

BAB II

RONA LINGKUNGAN HIDUP

2.1 GEOFISIK DAN KIMIA

2.1.1 Iklim dan Meteorologi

Iklim didefinisikan sebagai kondisi rata-rata unsur fisika atmosfer pada periode yang panjang, yaitu mulai dari puluhan hingga jutaan tahun (IPCC, 2001). *World Meteorological Organization* (2003) menjelaskan bahwa periode klasik untuk menentukan iklim di suatu wilayah adalah 30 tahun. Akan tetapi, berdasarkan penelitian *Coumou* (2011), durasi data iklim selama sepuluh tahun dinilai cukup untuk menggambarkan kondisi iklim di daerah tropis karena fluktuasi iklim yang relatif homogen. Oleh karena itu, penggambaran kondisi iklim Tangguh LNG yang berlokasi di Pantai Selatan perairan Teluk Bintuni di Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat menggunakan data unsur - unsur iklim dengan periode minimal selama sepuluh tahun. Adapun unsur fisika atmosfer yang digunakan untuk menganalisis kondisi iklim di Tangguh LNG terdiri dari curah hujan, kelembaban, suhu udara, evapotranspirasi, kecepatan dan arah angin.

Unsur fisika atmosfer berupa kelembaban, suhu udara, kecepatan dan arah angin pada area Tangguh LNG dianalisis dengan menggunakan data yang diperoleh dari AERMET MM5 *Worldwide Meteorological Data* di tapak proyek pada koordinat 2,4° LS dan 133,1° BT sebagaimana ditunjukkan pada **Peta II-1**. Hal ini disebabkan karena stasiun meteorologi terdekat dengan area Tangguh LNG terletak cukup jauh, yaitu Stasiun Meteorologi Fakfak (± 105 km) dan Stasiun Meteorologi Manokwari (± 206 km). Selain itu, ketersediaan data (temperatur, kelembaban udara, tekanan dan arah serta kecepatan angin) di stasiun meteorologi yang berada di AWS (*Automatic Weather System*) *Sierra Bravo* di area Tangguh LNG kurang dari 50%. Dengan demikian, dianggap stasiun meteorologi tersebut kurang dapat mewakili kondisi unsur fisika atmosfer di sekitar lokasi proyek.

Data unsur fisika atmosfer berupa curah hujan diperoleh dari radar TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) tipe 3A12 V7 pada periode tahun 1998 hingga 2012 melalui <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/precipitation/tovas> dengan ditunjang oleh data curah hujan yang diperoleh dari *Lister* (2002) untuk menganalisis curah hujan wilayah di sekitar Tangguh LNG.

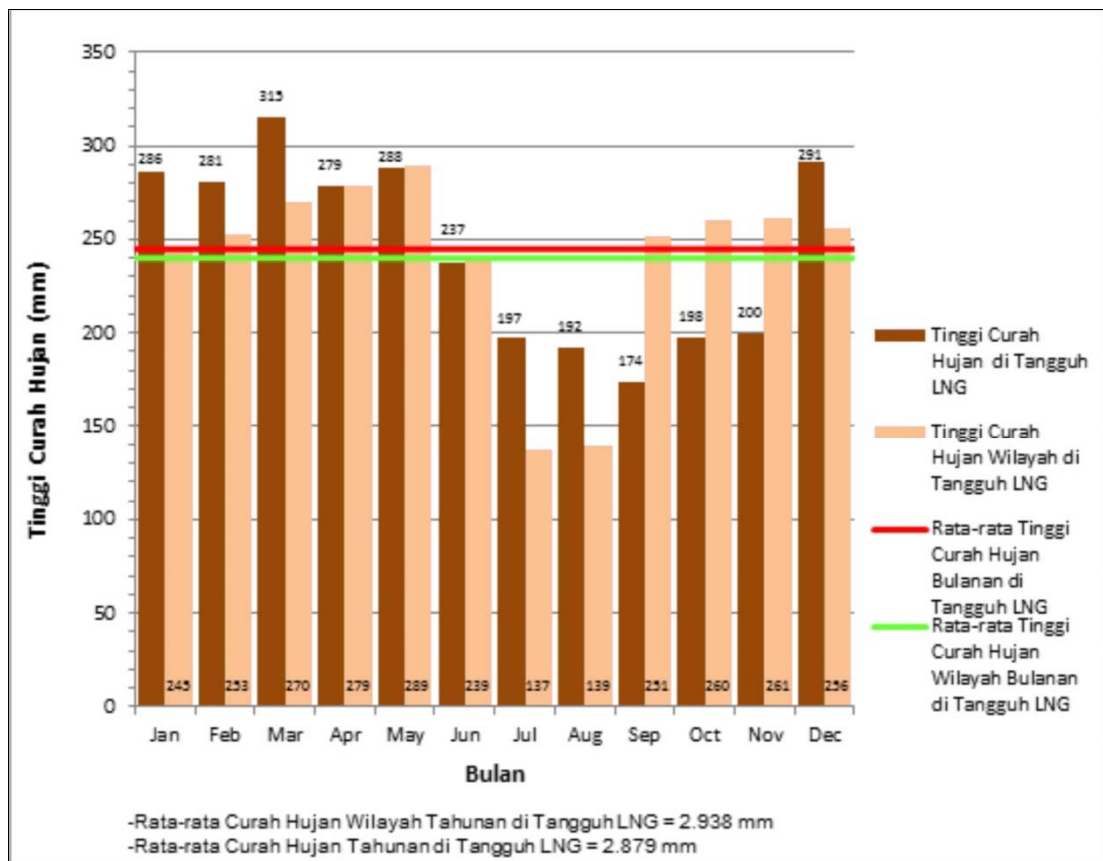
Sebagai data observasi, digunakan data curah hujan Stasiun Meteorologi Fakfak (1958-1983 dan 2004-2008), Stasiun Meteorologi Manokwari (1998-2011) serta Data Meteorologi AERMET MM5 (2002-2012) sebagaimana terdapat pada **Lampiran II.6 Data Meteorologi**. Tahap selanjutnya, dilakukan kalibrasi dan validasi terhadap data radar tersebut dengan menggunakan data observasi tersebut.

Berbeda dengan kelima unsur fisika atmosfer lainnya, data evapotranspirasi di area Tangguh LNG diperoleh dari pendugaan menggunakan *Aquastat* berdasarkan penelitian *Lister* (2002).

2.1.1.1 Curah Hujan

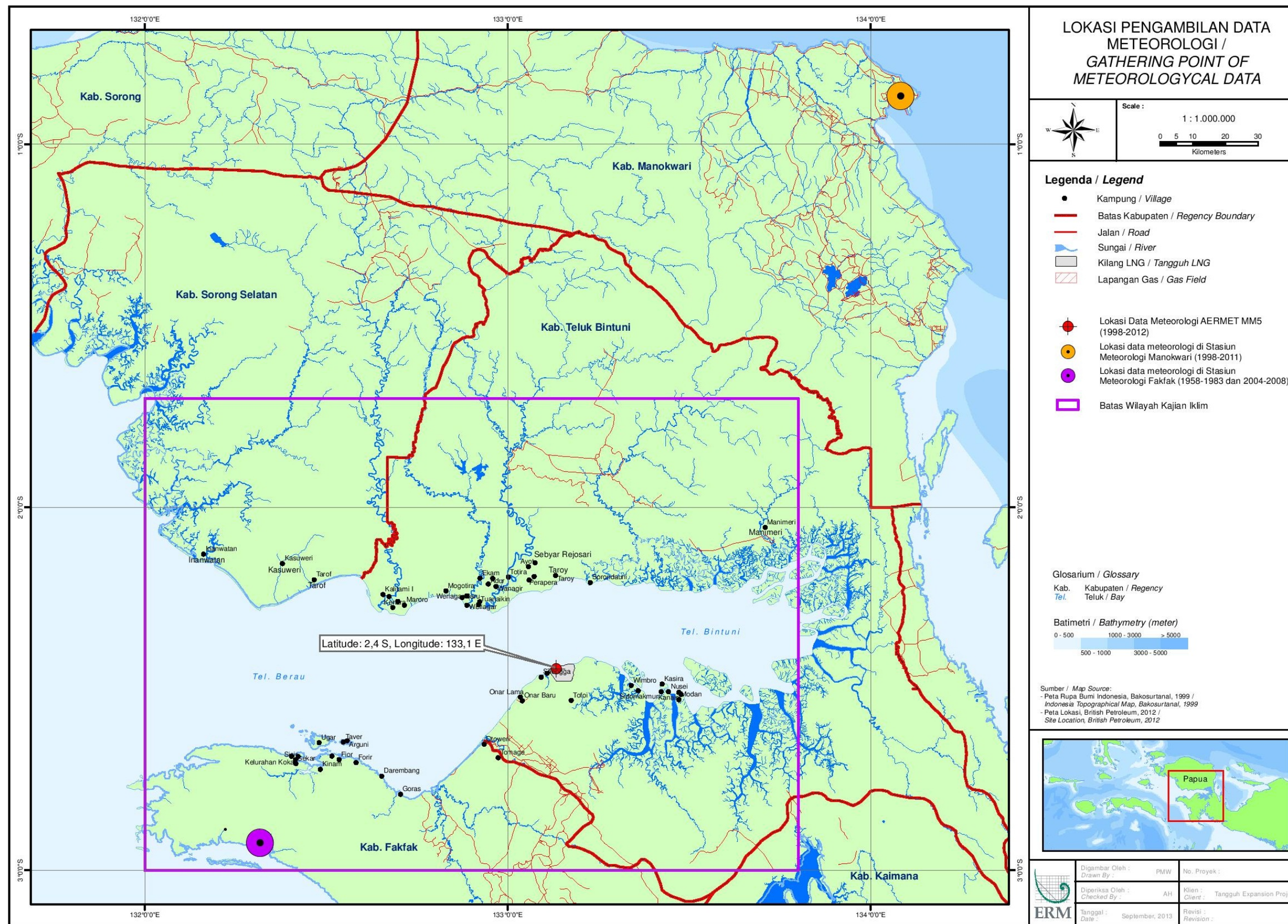
Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan data radar TRMM dan data observasi di stasiun meteorologi Fakkak dan Manokwari serta *Lister* (2002), diperoleh tinggi rata - rata curah hujan wilayah bulanan tahun 1998 - 2012 pada koordinat 132° -133,8° BT dan 1,7° - 3,0° LS serta tinggi curah hujan titik pada koordinat 2,4° LS dan 133,1° BT sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar II-1**.

Gambar II-2 serta **Gambar II-4** menunjukkan sebaran spasial curah hujan di sekitar tapak proyek, sedangkan **Gambar II-3** menunjukkan sebaran pola hujan di Indonesia. Dengan mengacu pada **Gambar II-1** dan **Gambar II-3** diketahui bahwa rata-rata tinggi curah hujan wilayah bulanan di Tangguh LNG selama 14 tahun adalah 240 mm dengan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Curah hujan wilayah tertinggi terjadi pada bulan Mei yang mencapai 288 mm. Dengan mengacu pada **Gambar II-1**, **Gambar II-2** dan **Gambar II-4** dan dengan didukung oleh **Gambar II-3**, diketahui bahwa tipe curah hujan di lokasi proyek adalah curah hujan tipe lokal.



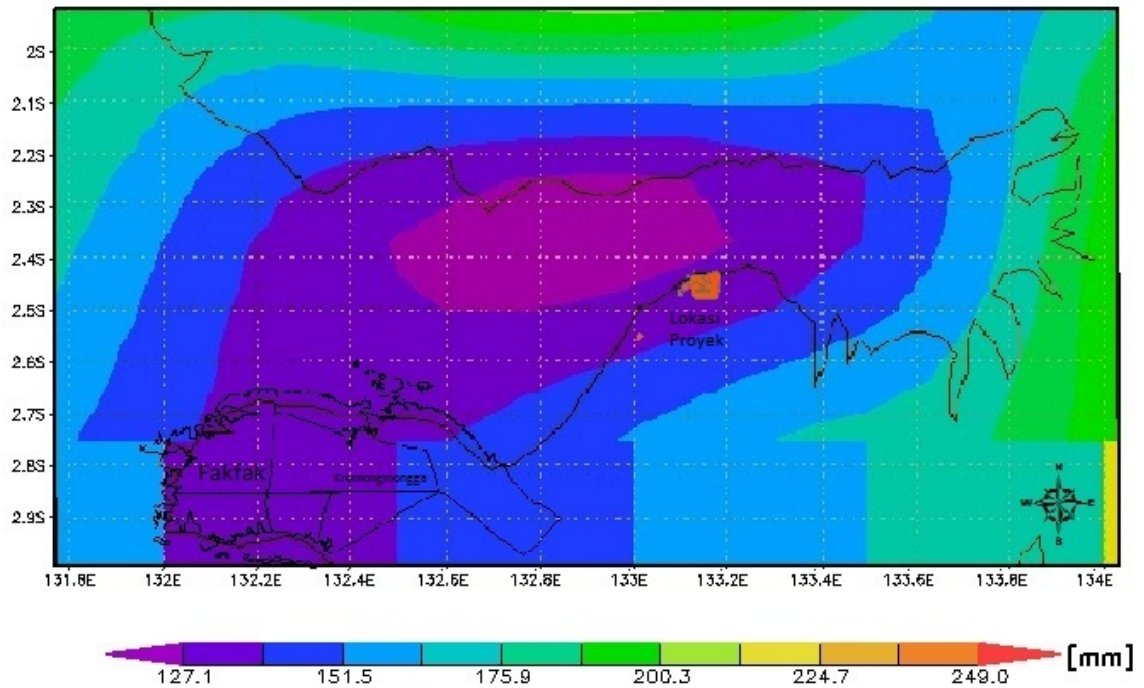
Sumber : Radar TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) tipe 3A12 V7 (http://gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=TRMM_Monthly), *Lister* (2002)

Gambar II-1 Pola Curah Hujan Wilayah Tangguh LNG (132,0° -133,8 BT dan 1,7° - 3,0° LS) dan Pola Curah Hujan Titik di Tangguh LNG (2,4° LS dan 133,1° BT)



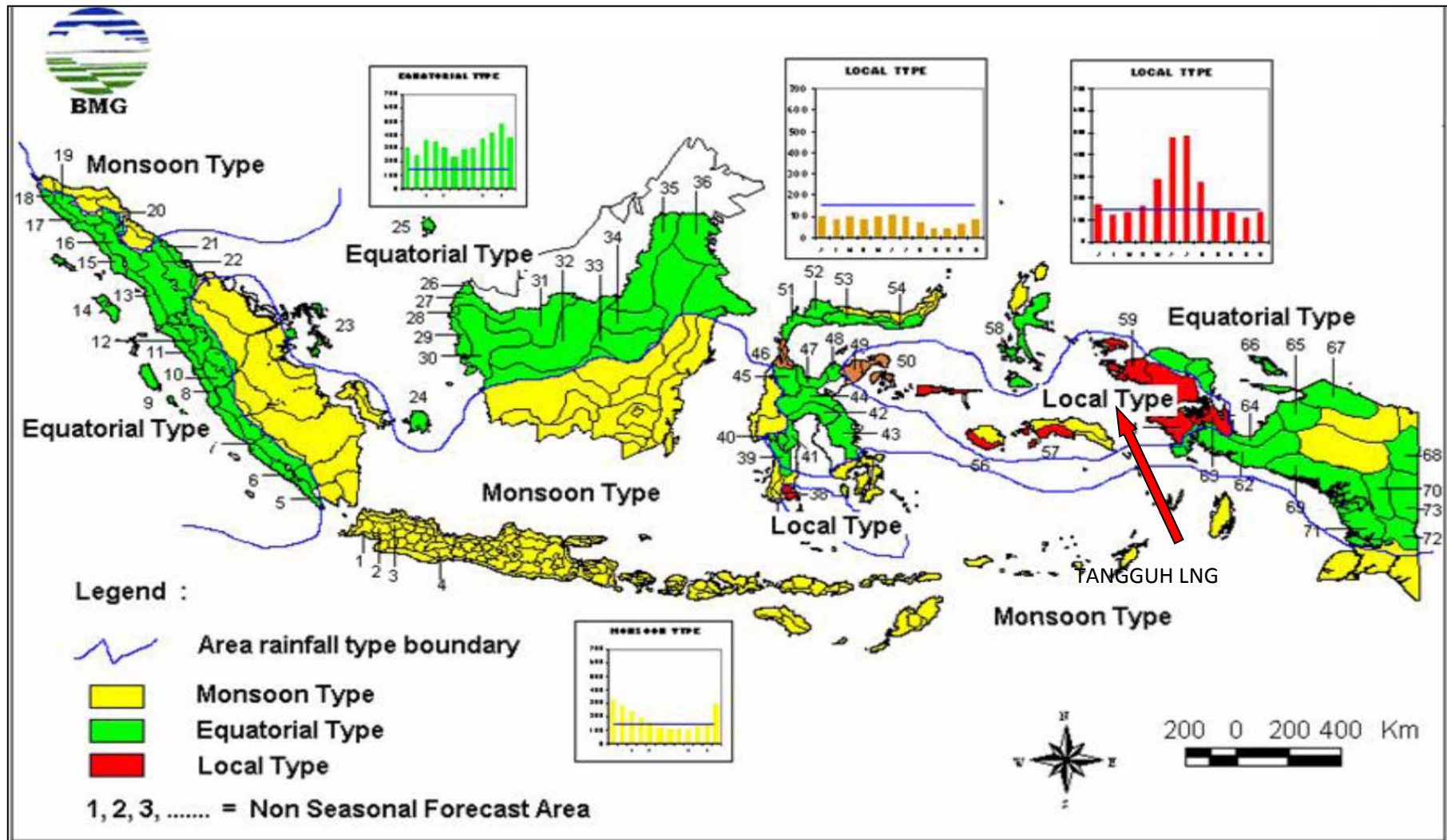
Peta II-1 Lokasi Data Meteorologi

Curah hujan tipe lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan *unimodial* (satu puncak hujan) mengacu pada **Gambar II-1** dan **Gambar II-4**. Curah hujan wilayah pada koordinat 132,0° -133,8° BT dan 1,7° - 3,0° LS dengan tipe lokal diduga disebabkan oleh pengaruh kondisi lingkungan fisik. Pengaruh fisik tersebut dapat berupa bentang perairan atau lautan, pegunungan yang tinggi serta pemanasan lokal yang intensif (Tukidin, 2010). Secara menyeluruh, curah hujan di daerah sekitar lokasi Tangguh LNG sangat tinggi dengan rata - rata curah hujan tahunan mencapai 2.938 mm.



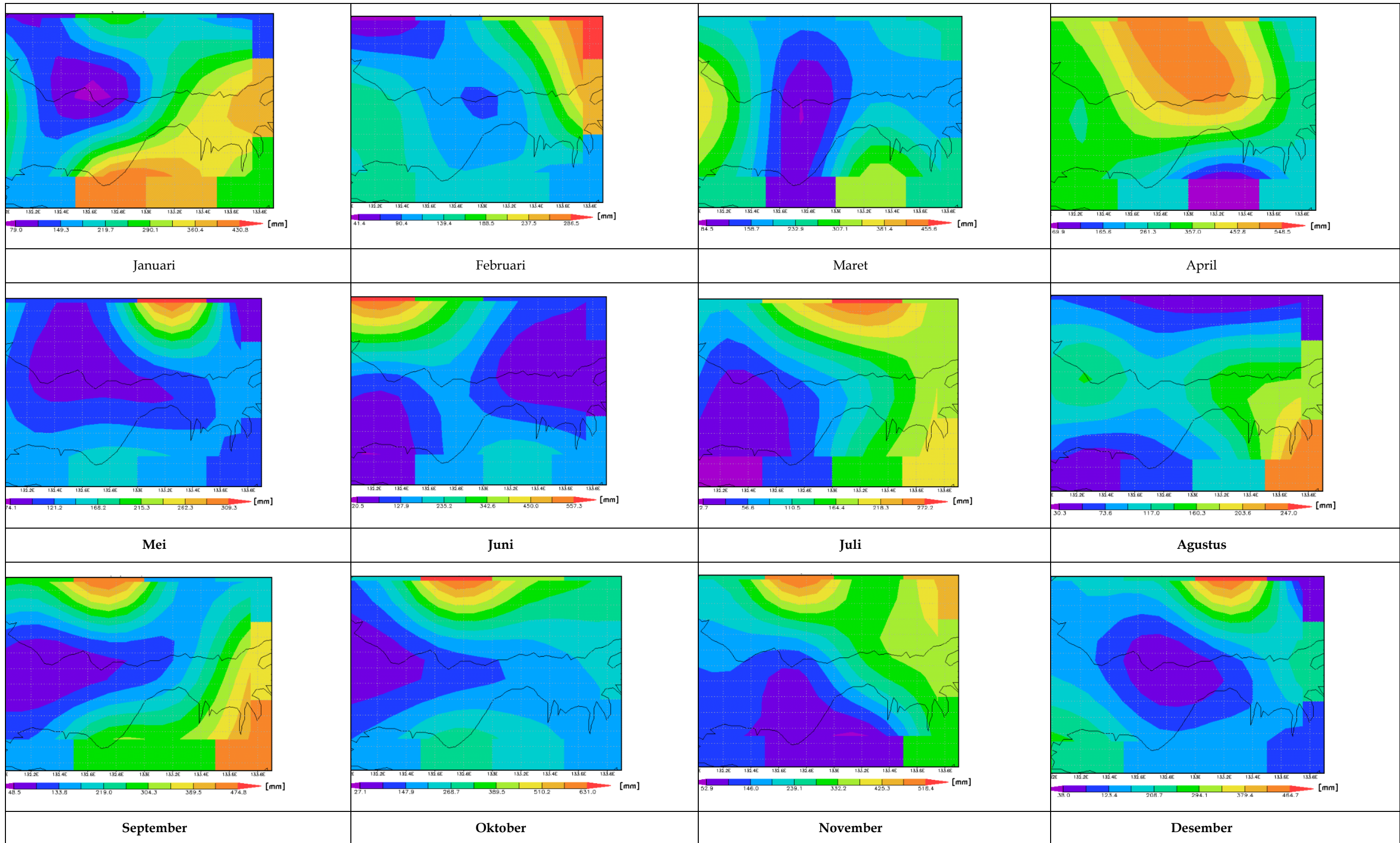
Sumber : Radar TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) tipe 3B43, 3A12 dan 3A25 V7

Gambar II-2 Sebaran Spasial Rata-rata Curah Hujan dalam Setiap Bulan Selama 14 Tahun (1998 - 2012) di Wilayah Teluk Bintuni



Sumber : Radar TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) tipe 3A12 V7

Gambar II-3 Sebaran Pola Curah Hujan di Indonesia

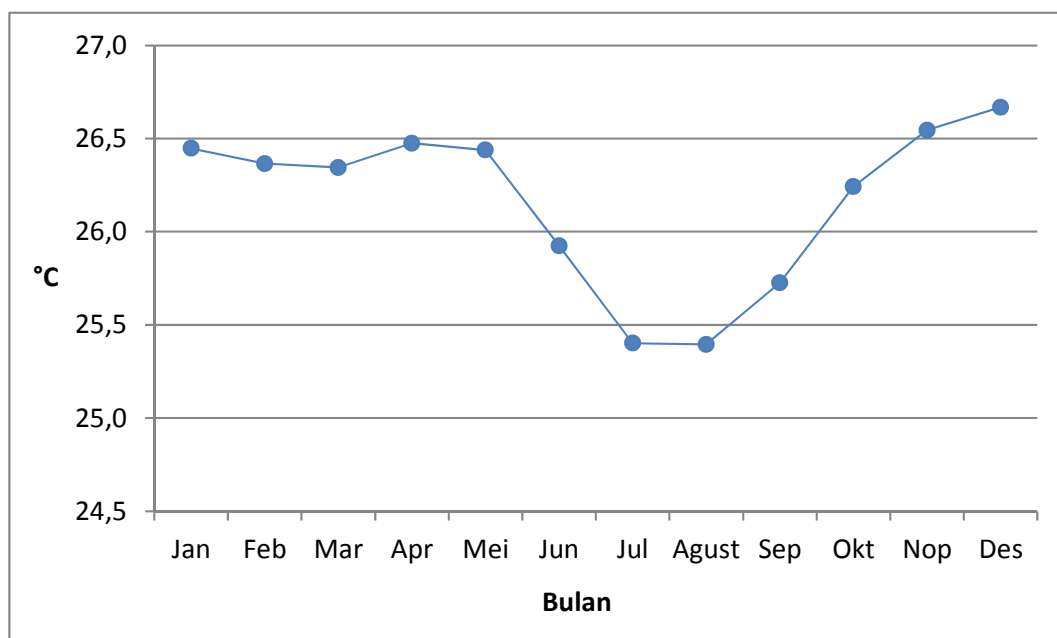


Sumber : Radar TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) tipe 3A12 V7 (http://gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=TRMM_Monthly)

Gambar II-4 Sebaran Spasial Rata-rata Curah Hujan Bulanan Selama 14 Tahun (1998 - 2012) di Wilayah Teluk Bintuni

2.1.1.2 Suhu Udara

Berdasarkan data suhu udara di Tangguh LNG melalui data yang diambil dari *AERMET MM5 Worldwide Meteorological Data* selama sepuluh tahun (2002 - 2011) (**Gambar II-5**), diketahui bahwa suhu terendah di Tangguh LNG terjadi pada bulan Juli, yaitu 25,3 °C. Suhu minimum di lokasi studi selama kurun waktu sepuluh tahun terjadi pada musim kemarau di mana matahari bergerak ke wilayah utara khatulistiwa. Pada awal musim hujan, yaitu pada bulan September, suhu di lokasi studi cenderung meningkat. Tercatat bahwa suhu maksimum absolut terdapat pada bulan Desember, yaitu dengan suhu 26,6° C. Secara menyeluruh, suhu udara di lokasi studi berkisar antara 25,3° C hingga 26,6° C dengan rata - rata suhu bulanan 23° C. Fluktuasi rata-rata suhu udara bulanan selama sepuluh tahun (2002 - 2012) ditunjukkan pada **Lampiran II.6 Data Meteorologi**. Dengan demikian, kondisi suhu di lokasi studi tergolong hangat dengan fluktuasi suhu udara yang cenderung stabil. Dinamika suhu udara ini selanjutnya akan berpengaruh terhadap stabilitas atmosfer.



Sumber : *AERMET MM5 Worldwide Meteorological Data (2002-2011)*

Gambar II-5 Grafik Suhu Rata-Rata Bulanan di Tangguh LNG (2002 - 2011)

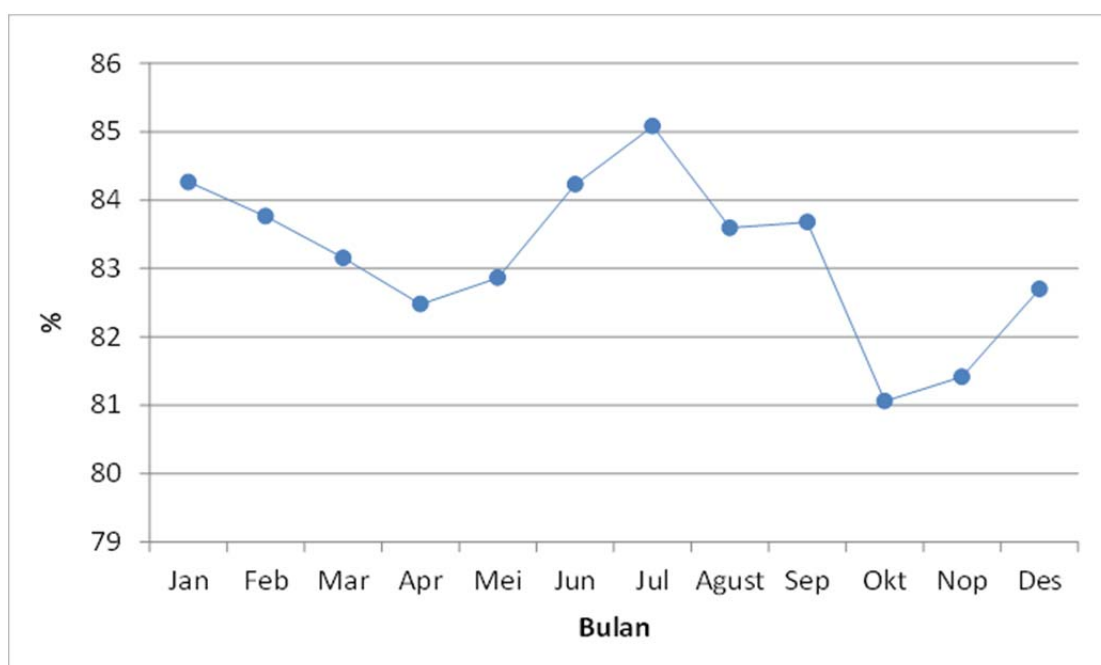
Melalui data suhu udara per jam yang diperoleh dari *AERMET MM5 Worldwide Meteorological Data*, diperoleh bahwa suhu udara maksimum selama sepuluh tahun (2002 - 2012) terjadi pada pukul 15:00 WIT dengan suhu udara sebesar ± 28,3° C. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada pukul 15:00 WIT, radiasi matahari sebagian besar digunakan untuk memanaskan udara di dekat permukaan atau yang disebut dengan *soil heat flux* dan *sensible heat flux*.

Suhu udara minimum selama sepuluh tahun (2002 - 2012) terjadi pada pukul 5:00 WIT. Kondisi ini menggambarkan *heat* yang berasal dari radiasi gelombang panjang yang dipancarkan oleh permukaan bumi mulai berkurang seiring dengan terdapat pancaran radiasi gelombang pendek dari matahari.

2.1.1.3 Kelembaban Udara Relatif (RH)

Kelembaban udara relatif (RH) merupakan salah satu variabel fisika atmosfer yang menggambarkan perbandingan antara tekanan udara aktual dengan tekanan udara jenuh. Kelembaban udara relatif ini dapat menggambarkan kuantitas kandungan uap air yang berada di suatu lokasi tertentu.

Berdasarkan data kelembaban udara relatif selama sepuluh tahun sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar II-6**, kondisi iklim di Tangguh LNG tergolong lembab, yaitu dengan rata-rata kelembaban 83,2%. Fluktuasi tingkat kelembaban ini tidak signifikan selama perubahan musim. Kondisi ini ditunjukkan dengan standar deviasi kelembaban udara sebesar 1%. Pada bulan April dan Mei, kelembaban relatif mencapai 82,5% dan 82,9%. Kondisi kelembaban udara terendah terjadi pada bulan Oktober yaitu sebesar 81,0%. Nilai kelembaban udara bulanan selama sepuluh tahun (2002 - 2012) ditunjukkan pada **Lampiran II.6 Data Meteorologi**.



Sumber : AERMET MM5 Worldwide Meteorological Data (2002-2011)

Gambar II-6 Grafik Kelembaban Udara Rata- Rata Bulanan di Tangguh LNG (2002 - 2011)

Seperti halnya suhu udara, kelembaban udara juga termasuk sebagai salah satu unsur cuaca yang mempengaruhi stabilitas atmosfer. Rendahnya kelembaban udara dapat menghalangi pemanasan permukaan oleh radiasi matahari (Fairuzi, 2012). Pada siang hari, suhu udara relatif tinggi dibandingkan malam hari sehingga memiliki kandungan uap air jauh lebih rendah dibandingkan pada saat malam hari. Kondisi ini memungkinkan terjadinya pengangkatan masa udara secara maksimum, sehingga memungkinkan pula berbagai polutan udara terangkat dari permukaan ke atmosfer.

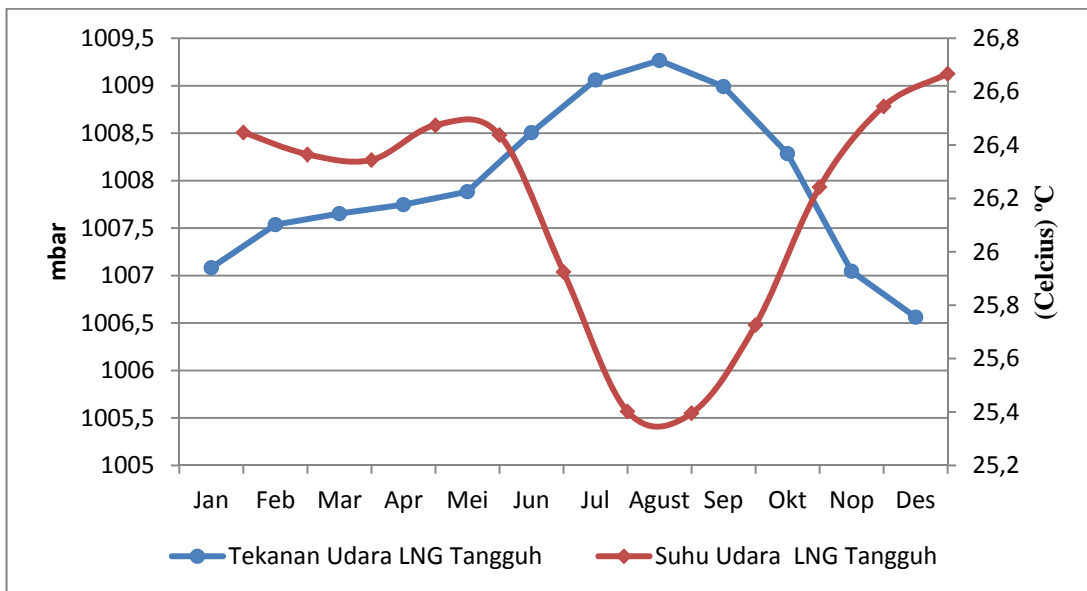
2.1.1.4 Tekanan Udara

Tekanan udara merupakan tenaga yang digunakan untuk menggerakkan massa udara dalam setiap satuan luas. Daerah yang menerima panas matahari, udaranya akan mengembang dan naik dengan tekanan udara rendah.

Pergeseran garis edar matahari akan menyebabkan fluktuasi suhu musiman, terutama pada daerah garis lintang pertengahan. Suhu udara akan berpengaruh terhadap pemuaian dan penyusutan volume udara. Jika udara memuai, maka udara akan menjadi lebih renggang dan akibatnya tekanan akan menurun, sebaliknya jika volume udara menyusut, maka kerapatan udara tersebut menjadi lebih tinggi dan akibatnya tekanan akan meningkat.

Berdasarkan kaidah bahwa tekanan berbanding terbalik dengan suhu, fenomena ini ditunjukkan pula oleh berbanding terbaliknya suhu rata-rata bulanan di sekitar Tangguh LNG dengan tekanan udara rata-rata bulannya. Bulan Juli dan Agustus suhu rata-rata bulanan merupakan suhu terendah selama satu tahun dan memiliki tekanan rata-rata bulanan yang paling tinggi di sekitar Tangguh LNG.

Keberadaan laut yang dekat dengan lokasi Tangguh LNG berperan dalam mempengaruhi fluktuasi tekanan udara, karena laut merupakan pemasok uap air ke udara (melalui proses evaporasi). Penambahan uap air ke udara akan menyebabkan tekanan udara meningkat. Fenomena ini yang juga berlangsung di sekitar kawasan Tangguh LNG dapat dilihat pada **Gambar II-7** yang menunjukkan bahwa pada bulan Juli dan Agustus memiliki tekanan udara yang relatif tinggi mencapai sekitar 1.009 mBar. Tekanan udara rata-rata sepanjang periode pengukuran adalah 1.007 mBar.



Sumber : AERMET MM5 Worldwide Meteorological Data (2002-2011)

Gambar II-7 Grafik Tekanan Udara Rata-Rata Bulanan (2002-2011) terhadap Suhu Udara Rata-Rata Bulanan (2002-2011)

2.1.1.5 Angin

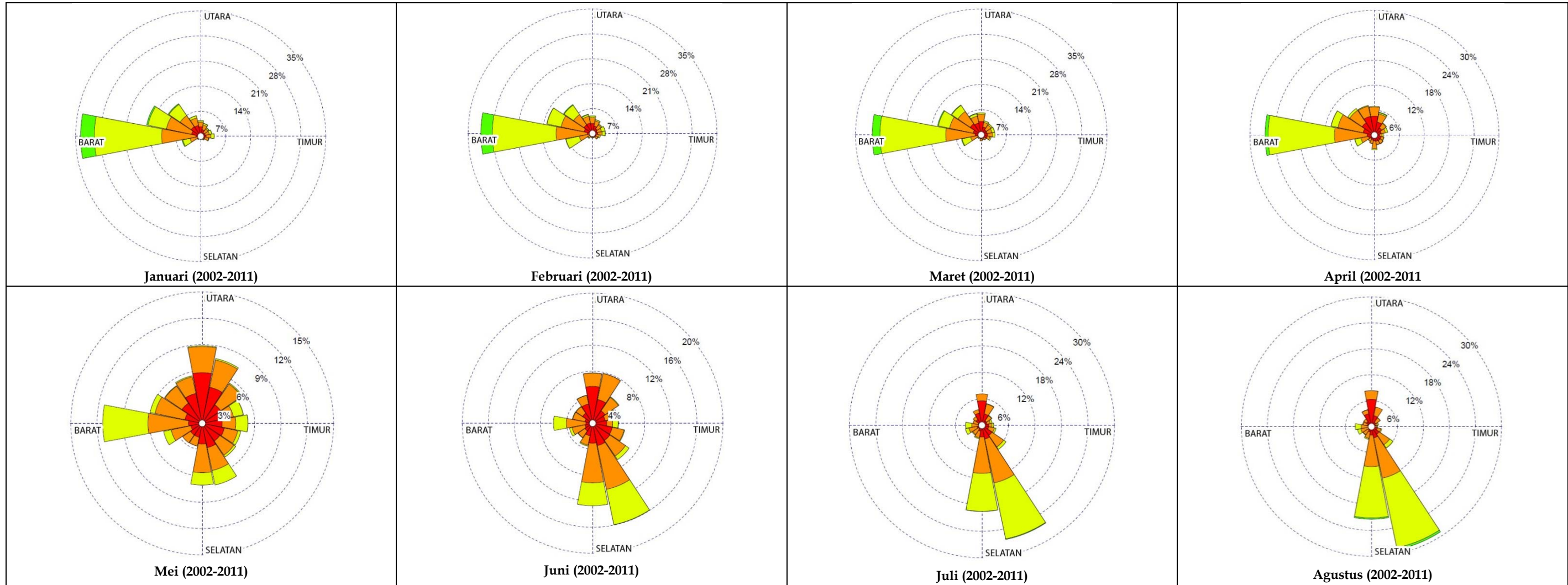
Diagram *windrose* merupakan diagram yang menggambarkan distribusi arah dan kecepatan angin (BMKG, 2000). *Windrose* di Tangguh LNG diolah dengan menggunakan data arah dan kecepatan angin yang diperoleh dari AERMET MM5 *Worldwide Meteorological Data* selama sepuluh tahun (2002 - 2011) dan dibangun dengan menggunakan perangkat lunak *WRPlot*.

Berdasarkan *windrose* bulanan selama sepuluh tahun (**Gambar II-8**) serta distribusi kecepatan angin secara menyeluruh (**Gambar II-10**), diketahui bahwa sebanyak 18% arah angin berhembus dari Barat dengan kecepatan angin rata-rata mencapai 8,8 m/s dan 10% arah angin berhembus dari Tenggara dengan kecepatan 5,7 m/s.

Distribusi kecepatan angin secara menyeluruh (**Gambar II-10**) juga menunjukkan bahwa terdapat 4,4% frekuensi kecepatan angin dengan kategori *calm wind* (kecepatan angin $\leq 0,5$ m/det dan tidak memiliki arah). Frekuensi kejadian kecepatan angin dengan kategori *calm wind* tersebut sebagian besar terjadi pada musim hujan.

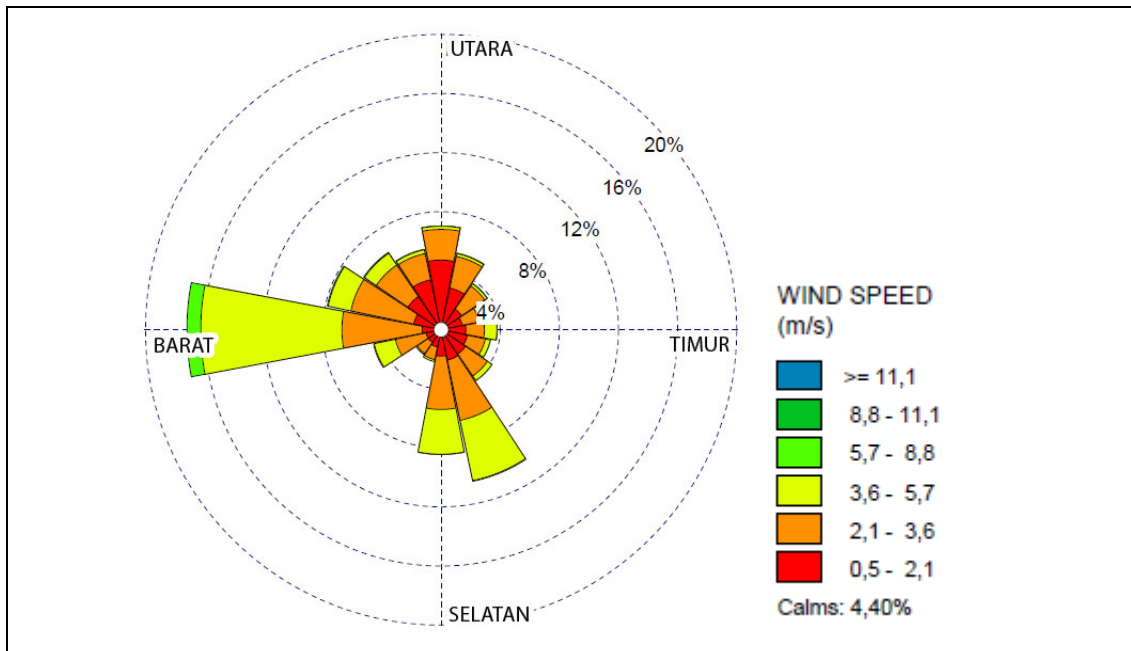
Dengan mengacu pada **Gambar II-8** dan **Gambar II-9**, didapat bahwa pada bulan November hingga Mei arah angin dominan bertiup dari arah barat dengan frekuensi kejadian sebesar 25,3% dan rentang kecepatan angin rata-rata 2,1 m/det hingga 3,6 m/det dengan frekuensi kejadian sebesar 35,6%. Sementara itu, bulan Juni hingga Oktober arah angin dominan bertiup dari arah tenggara dengan frekuensi kejadian sebesar 20,7% dan selatan sebesar 15,6%, rentang kecepatan rata-rata antara 2,1 m/det hingga 3,6 m/det dengan frekuensi kejadian sebesar 39,9%.

Secara menyeluruh, arah angin dominan tahunan di Tangguh LNG dari arah barat dengan frekuensi kejadian sebesar 17,1% dan dari arah tenggara dengan frekuensi kejadian sebesar 10,5%. Kecepatan rata-rata angin tahunan berkisar antara 2,1 m/det hingga 3,6 m/det dengan frekuensi kejadian sebesar 37,4% (**Gambar II-10**).



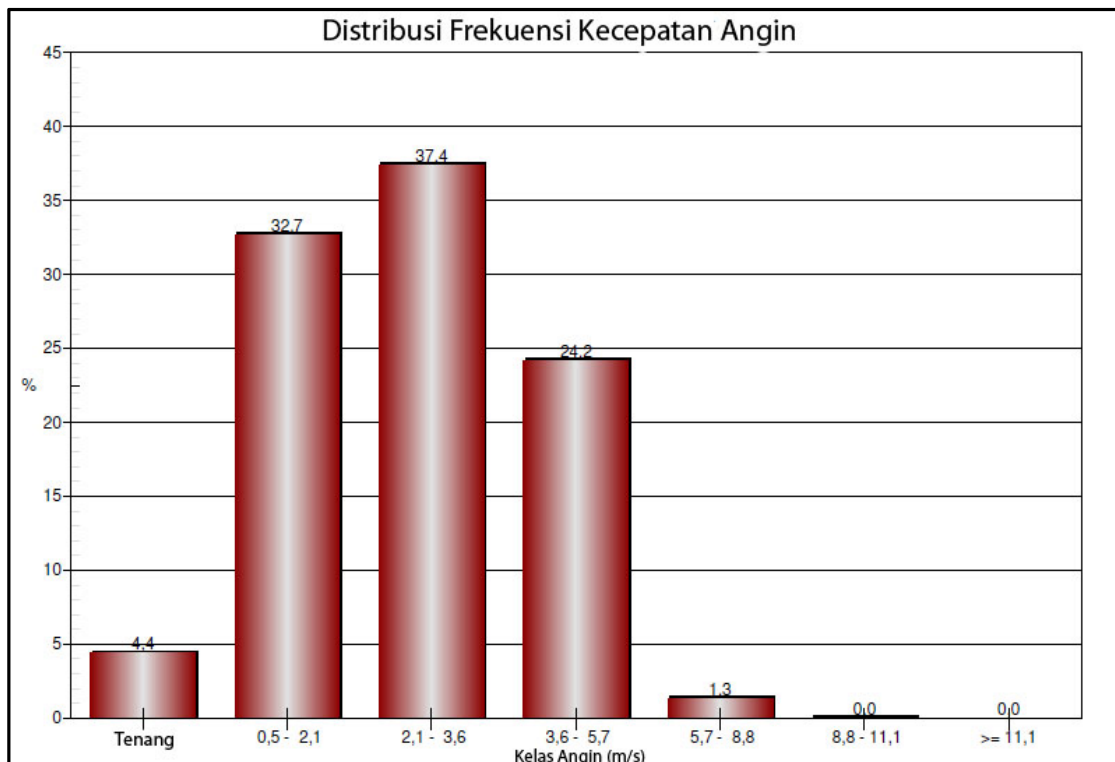
Sumber : MM5 data oleh Lakes Environmental (<http://www.weblakes.com/>) tahun 2002-2011

Gambar II-8 Windrose Bulanan di sekitar Tangguh LNG



Sumber : MM5 data oleh Lakes Environmental (<http://www.weblakes.com/>) tahun 2002-2011

Gambar II-9 Arah dan Kecepatan Angin (Windrose) Rata-Rata Tahunan di Sekitar Tangguh LNG



Gambar II-10 Distribusi Kecepatan Angin di Sekitar Tangguh LNG

2.1.1.6 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi (ET) didefinisikan sebagai keseluruhan jumlah air yang berasal dari permukaan tanah dan air (evaporasi), penguapan kembali air hujan dari permukaan tajuk vegetasi (intersepsi) dan penguapan air tanah ke atmosfer melalui vegetasi (transpirasi). Berdasarkan faktor penentu ET, ET dibedakan menjadi evapotranspirasi potensial (ETP) dan evapotranspirasi aktual (ETA). ETP lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologi, sedangkan ETA dipengaruhi oleh fisiologi tanaman dan unsur tanah.

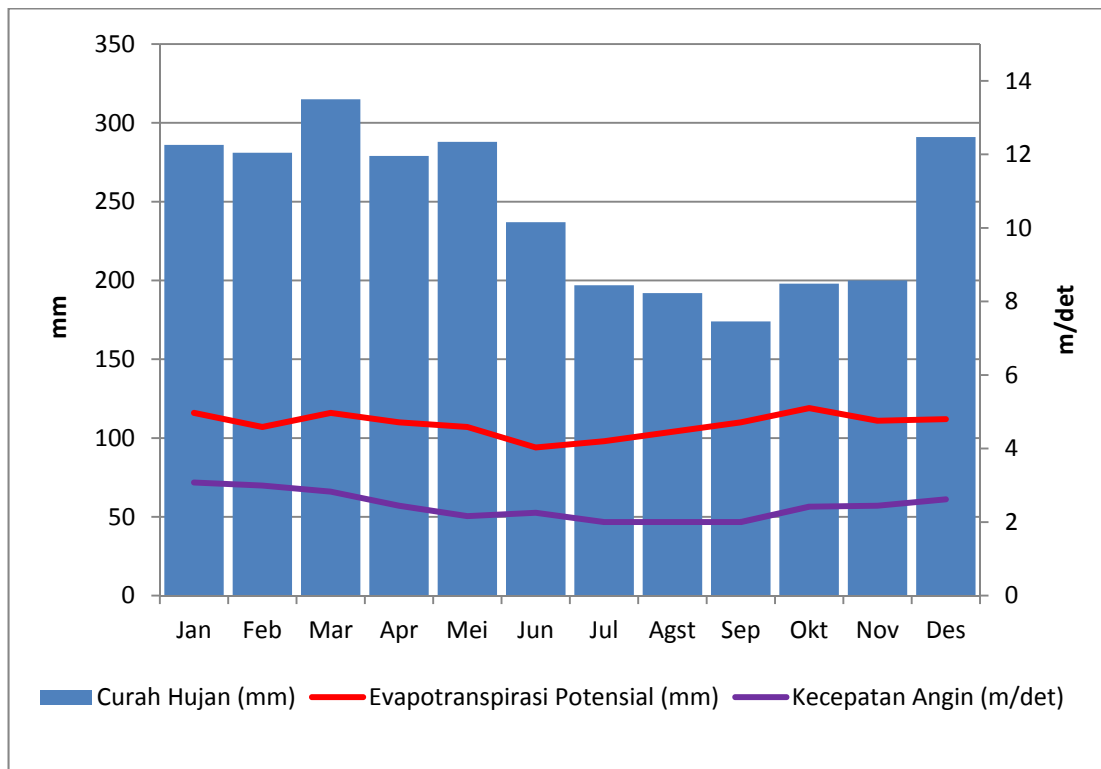
Dengan mengacu pada kaidah bahwa ETP merupakan jumlah evapotranspirasi yang lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologi, maka pendugaan evapotranspirasi di Tangguh LNG dilakukan melalui estimasi tingkat evapotranspirasi potensial di wilayah tersebut. Estimasi tinggi evapotranspirasi potensial tersebut didasarkan pada data yang diperoleh dari *Aquastat dan Lister* (2002). Kedua sumber data tersebut memiliki resolusi yang tinggi dan merupakan hasil estimasi ETP di atas permukaan tanah terhadap wilayah iklim global.

Tabel II-1 Evapotranspirasi Potensial di Tangguh LNG Tahun (2002)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
Evapotranspirasi Potensial (mm)	116	107	116	110	107	94	98	104	110	119	111	112

Sumber : *Lister* (2002).

Berdasarkan data evapotranspirasi potensial di Tangguh LNG yang diperoleh dari *Aquastat dan Lister* (2002), didapat grafik ETP sebagaimana disajikan pada **Tabel II-1** dan **Gambar II-11**. Dengan mengacu pada **Tabel II-1** dan **Gambar II-11**, ETP di Tangguh LNG cenderung stabil dengan selang ETP antara 94 mm dan 119 mm. Tinggi ETP di Tangguh LNG tersebut dipengaruhi oleh suhu udara dan kelembaban udara yang tinggi di lokasi tersebut. Fluktuasi tingkat ETP bulanan juga sebanding dengan peningkatan kecepatan angin di Tangguh LNG yang diperoleh dari kecepatan angin rata-rata selama sepuluh tahun di Tangguh LNG (**Gambar II-11**).



Sumber : TRMM (1998 - 2012), Lister (2002) dan AERMET MM5 *Worldwide Meteorological Data*.

Gambar II-11 Curah Hujan Rata-Rata (mm), Evapotranspirasi Potensial (mm) dan Kecepatan Angin (m/det)

2.1.1.7 Tipe Iklim

World Meteorological Organization (2009) menjelaskan bahwa penerapan sistem klasifikasi iklim didasarkan pada tujuan penerapan sistem klasifikasi iklim tersebut. Pada sektor kehutanan, digunakan sistem klasifikasi iklim seperti *Thornwaite* dan *Schmidt-Ferguson*. Untuk sektor pertanian sistem klasifikasi iklim yang umum digunakan adalah sistem klasifikasi iklim *Oldeman*. Dalam analisis iklim global digunakan sistem klasifikasi iklim *Holdridge* dan *Budyko*. Pada analisis iklim masa lampau (paleoklimatologi) digunakan sistem klasifikasi iklim *Bergeron* dan *Sinoptik Spasial*. Untuk tujuan analisis iklim secara lokal, klasifikasi iklim yang umum digunakan adalah sistem klasifikasi iklim *Koppen*.

Berdasarkan kaidah penentuan sistem klasifikasi iklim, untuk analisis tipe iklim di Tangguh LNG digunakan sistem klasifikasi iklim *Koppen*. Klasifikasi iklim *Koppen* didasarkan pada suhu, rata-rata curah hujan tahunan dan rata-rata curah hujan bulanan. Klasifikasi iklim *Koppen* tersebut dibagi ke dalam lima kelas iklim, yaitu tipe A, B, C, D dan E sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel II-2**.

Tabel II-2 Perumusan Sistem Klasifikasi Iklim Koppen

Tipe	Keterangan	Kriteria
A	Iklm tropis ekuatorial	Suhu minimum $\geq 18^{\circ}\text{C}$
Af	Iklm hutan tropis basah ekuatorial	Tinggi curah hujan terendah $\geq 60\text{ mm}$
Am	Iklm muson ekuatorial	Tinggi curah hujan tahunan ≥ 25 (100-curah hujan terendah)
As	Iklm sabana ekuatorial dengan musim panas kering	Presipitasi terendah $< 60\text{ mm}$ pada musim panas
Aw	Iklm sabana ekuatorial dengan musim panas basah	Presipitasi terendah $< 60\text{ mm}$ pada musim dingin
B	Iklm arid	Evaporasi $>$ Curah hujan
BS	Iklm stepa	Presipitasi tahunan $< 5 P_{th}^*$
BW	Iklm gurun	Presipitasi tahunan $\leq 5 P_{th}^*$
C	Iklm dengan suhu hangat	$-3^{\circ}\text{C} <$ Suhu terendah $< 18^{\circ}\text{C}$
Cs	Iklm dengan suhu hangat dan musim panas yang kering	Presipitasi terendah pada musim panas $<$ Presipitasi terendah pada musim dingin, Presipitasi tertinggi pada musim dingin $>$ 3 kali Presipitasi terendah pada musim panas, dan Presipitasi terendah pada musim panas $< 40\text{ mm}$
Cw	Iklm dengan suhu hangat dan musim dingin yang kering	Presipitasi terendah pada musim dingin $<$ Presipitasi terendah pada musim panas dan Presipitasi tertinggi pada musim panas $>$ 10 kali Presipitasi terendah pada musim dingin
Cf	Iklm dengan suhu hangat dan basah	Selain Cs dan Cw
D	Iklm dingin	Suhu terendah $\leq -3^{\circ}\text{C}$
Ds	Iklm dingin dengan musim panas yang kering	Presipitasi terendah pada musim panas $<$ Presipitasi terendah pada musim dingin, Presipitasi tertinggi pada musim dingin $>$ 3 kali Presipitasi terendah pada musim panas, dan Presipitasi terendah pada musim panas $< 40\text{ mm}$
Dw	Iklm dingin dengan musim panas yang kering	Presipitasi terendah pada musim dingin $<$ Presipitasi terendah pada musim panas dan Presipitasi tertinggi pada musim panas $>$ 10 kali Presipitasi terendah pada musim dingin
Df	Iklm dingin basah	Selain Ds dan Dw
E	Iklm kutub	Suhu terendah $< 10^{\circ}\text{C}$
ET	Iklm tundra	$0^{\circ}\text{C} \leq$ suhu maksimum $< 10^{\circ}\text{C}$
EF	Iklm frost	Suhu terendah $< 0^{\circ}\text{C}$

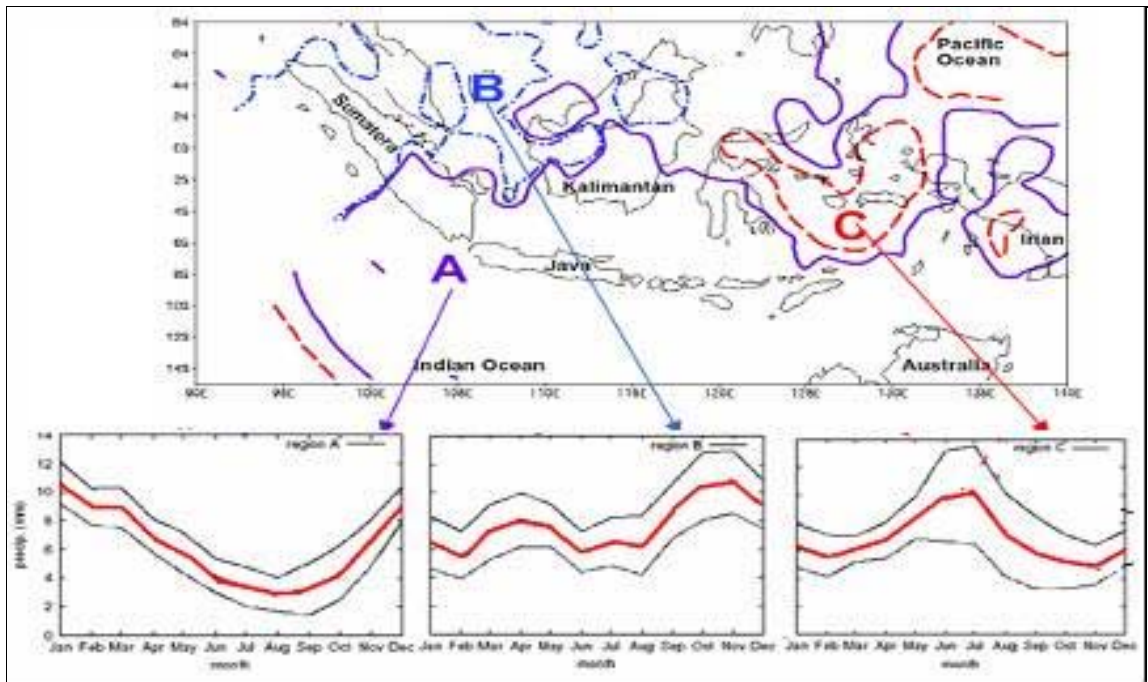
Sumber: Kottek (2006).

* P_{th} didefinisikan jika $\frac{2}{3}$ curah hujan tahunan terjadi pada musim dingin maka $P_{th} = 2$ (suhu udara tahunan), jika $\frac{2}{3}$ curah hujan tahunan terjadi pada musim panas maka $P_{th} = 2$ (suhu udara tahunan) +28, jika curah hujan terjadi hanya di musim panas atau musim hujan maka $P_{th} = 2$ (suhu udara tahunan)+14.

Berdasarkan **Tabel II-2** dan dengan mempertimbangkan kondisi unsur-unsur fisika atmosfer sebagaimana dikemukakan pada Sub-Bab 2.1.1.1 hingga Sub-Bab 2.1.1.6, maka tipe iklim di wilayah Tangguh LNG adalah tipe iklim Af. Hal ini didasarkan pada suhu udara rata - rata bulanan di lokasi studi adalah $26,1^{\circ}\text{C}$ dengan suhu maksimum bulanan $26,6^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum bulanan $25,3^{\circ}\text{C}$ serta rata-rata curah hujan (CH) tahunan di wilayah Tangguh LNG dapat mencapai 2.938 mm dengan curah hujan bulanan $> 60\text{ mm}$. Kondisi iklim Af di lokasi proyek mengindikasikan wilayah dengan unsur iklim yang cenderung stabil dan basah. Fluktuasi variabilitas unsur iklim baik curah hujan, suhu, kelembaban dan unsur-unsur iklim lainnya tidak berbeda nyata dari bulan ke bulan.

2.1.1.8 Pengaruh Perubahan Iklim

Secara umum, wilayah Indonesia berada pada garis khatulistiwa dan hal ini merupakan faktor utama yang mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim di Indonesia. Iklim di Indonesia secara umum dibagi menjadi tiga pola iklim seperti ditunjukkan **Gambar II-12**. Wilayah A mengalami *monsoon* Australia dan terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia bagian selatan, wilayah B menunjukkan kondisi *semi-monsoon*, sementara wilayah C (ditandai dengan garis putus-putus merah) memiliki iklim *anti-monsoon/Indonesia through flow*.



(Sumber : Edvin A. et al 2003 in LAPAN/Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2009)

Gambar II-12 Peta Wilayah Iklim Indonesia

Perubahan iklim akan berdampak pada kehidupan manusia yang mungkin berupa penurunan produksi pangan, meningkatnya tinggi permukaan laut, musim kering yang lebih panjang dan musim hujan yang lebih pendek namun dengan intensitas yang lebih tinggi. Kondisi ini diduga dapat terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia, termasuk Indonesia bagian timur dan Papua Barat.

Sebagian besar wilayah Papua Barat masih tertutup oleh hutan dengan kondisi yang baik. Papua termasuk Papua Barat merupakan salah satu wilayah dengan kawasan hutan terbesar dari hutan dataran rendah yang tersisa di Indonesia.

Berdasarkan hasil studi mutakhir, wilayah Papua termasuk Papua Barat juga akan terpengaruh oleh perubahan iklim dengan seringkali mengalami kondisi cuaca ekstrim; sebagai contoh, hujan tidak terjadi pada saat yang diperkirakan. Cuaca dan bencana yang berhubungan dengan iklim memiliki efek samping yang cukup penting bagi kehidupan masyarakat dan ekonomi, termasuk: (i) tanah longsor dan erosi, terutama pada dataran tinggi, (ii) banjir di sebagian besar pulau, terutama dataran rendah; (iii) kekeringan di beberapa bagian pulau yang sering dikaitkan dengan kondisi El Nino. Di masa mendatang, tinggi permukaan laut diperkirakan akan meningkat terus.

Proyeksi iklim untuk tahun 2050 ditunjukkan pada **Tabel II-3**. Suhu diprediksi akan meningkat terus hingga pertengahan abad ke-21. Perubahan curah hujan kurang menentu, tetapi banjir dan kekeringan mungkin meningkat intensitasnya antara masa sekarang dan pertengahan abad ini.

Tabel II-3 Skenario Variabilitas Iklim untuk Tahun 2050 dengan Menggunakan MAGICC/Model untuk Kajian Gas Rumah Kaca yang Berpengaruh terhadap Perubahan Iklim dan SCENGEN/Skenario Model Generator dari IPCC

Peningkatan temperatur (°C)	Peningkatan tinggi permukaan laut (cm)	Hujan
0,9 - 1,45	12,5 - 16	Variabilitas : 5,20 - 8,63%
		Probabilitas Perubahan : 0,68 - 1,0 (kemungkinan menyebabkan banjir atau musim kering)

(Sumber: LAPAN/Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional)

Potensi dampak perubahan iklim terhadap fasilitas dan operasi Tangguh LNG telah dikaji sebagai bagian dari perencanaan desain teknis proyek dan pengembangan. Ini mencakup pertimbangan peristiwa Tsunami 100 tahun pada desain fasilitas terminal khusus, curah hujan tinggi di sebagian besar area, gelombang pasang dan abrasi pantai akibat fenomena alam di daerah ini.

2.1.2 Kualitas Udara Ambien

Data kualitas udara ambien diperoleh dari hasil pengamatan dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pengambilan sampel pada musim kemarau dilakukan dari tanggal 5 Agustus hingga 16 Agustus 2012, sedangkan pengambilan sampel pada musim hujan dilakukan pada tanggal 27 Oktober dan 28 Oktober 2012. Pada umumnya, sampel udara ambien dapat dibagi menjadi dua lokasi, yaitu di darat (*onshore*) dan di lepas pantai (*offshore*). Lokasi *onshore* dibedakan menjadi dua kelompok yaitu: (a) di dalam area Tangguh LNG dan (b) permukiman terdekat di luar area Tangguh LNG). Lokasi pengambilan sampel udara ambien pada musim kemarau dan musim hujan ditunjukkan pada **Peta II-2** dan **Tabel II-4**. Lokasi *offshore* secara keseluruhan berada di area Tangguh LNG.

Tabel II-4 Sampel Udara Ambien dan Kebisingan

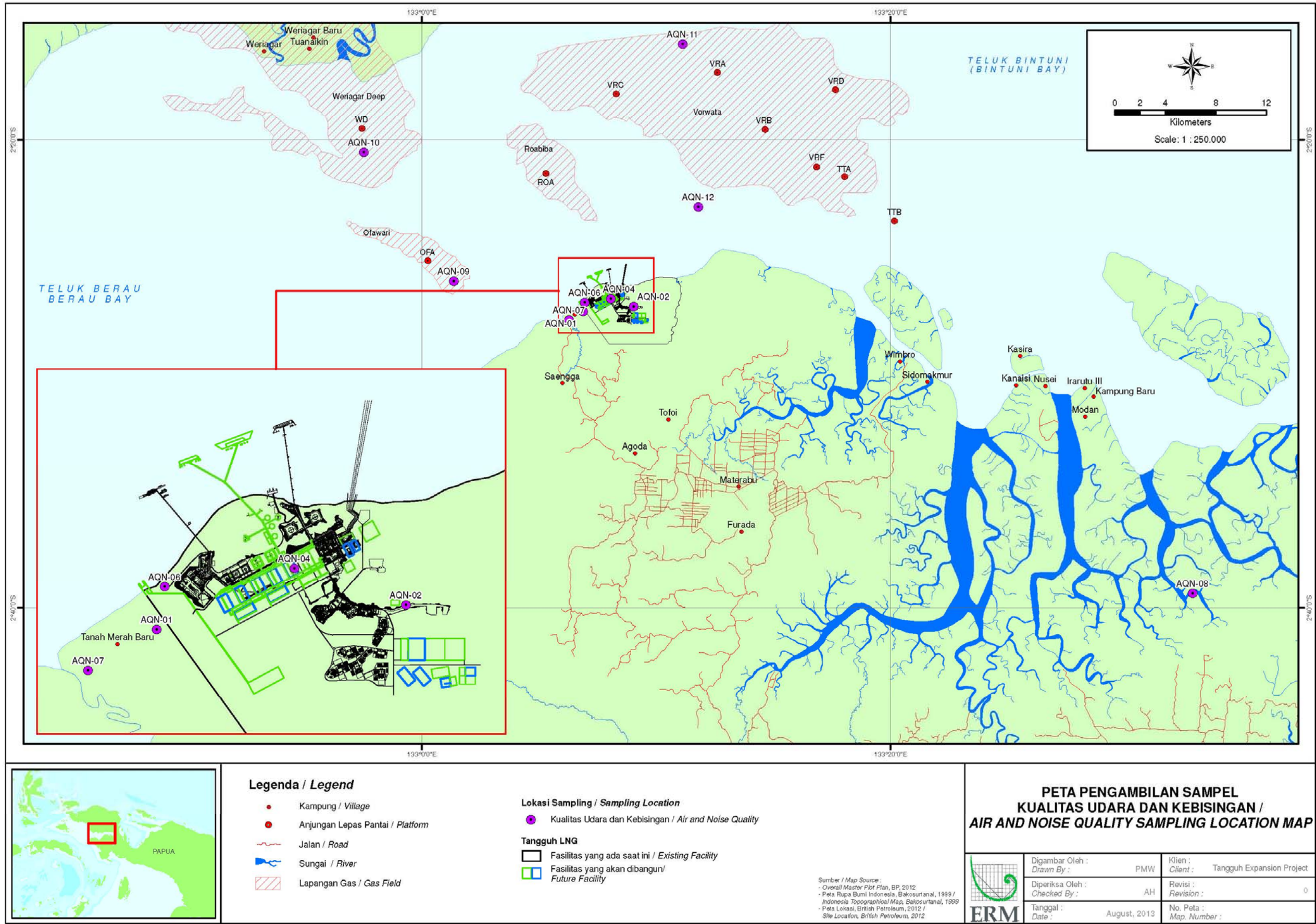
Titik Sampel	Jenis Lokasi	Lokasi	Koordinat		Musim Kemarau	Musim Hujan
			Lintang Selatan	Bujur Timur		
AQN-1	<i>Onshore</i> (Tangguh LNG - Hutan)	Rencana <i>Jetty</i>	02° 27' 18,8"	133° 06' 52,0"	√	√
AQN-2	<i>Onshore</i> (Tangguh LNG - Hutan)	Rencana Lapangan Terbang	02° 27' 06,1"	133° 09' 02,1"	√	x
AQN-4	<i>Onshore</i> (Tangguh LNG - Daerah Terbuka)	Rencana Kilang LNG	02° 26' 46,7"	133° 08' 03,8"	√	√
AQN-6	<i>Onshore</i> (Tangguh LNG - Daerah Terbuka)	Rencana <i>Jetty</i>	02° 26' 56,3"	133° 06' 56,1"	√	√
AQN-7	<i>Onshore</i> (Permukiman)	Tanah Merah Baru	02° 27' 40,1"	133° 06' 16,2"	√	√
AQN-8	<i>Onshore</i> (Permukiman)	Arguni	02° 39' 22,2"	133° 32' 53,4"	√	√
AQN-9	<i>Offshore</i>	<i>Offshore</i> - OFA	02° 26' 02"	133° 01' 21"	√	√
AQN-10	<i>Offshore</i>	<i>Offshore</i> - WD	02° 20' 32"	132° 57' 31"	√	√
AQN-11	<i>Offshore</i>	<i>Offshore</i> - VRA	02° 15' 54"	133° 11' 07"	√	√
AQN-12	<i>Offshore</i>	<i>Offshore</i>	02° 22' 52"	133° 11' 47"	√	√

Parameter kualitas udara ambien yang dianalisis adalah sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), oksida nitrogen (NO₂), ozon troposferik (O₃), hidrokarbon (HC), partikulat tersuspensi (TSP), partikulat berukuran kurang atau sama dengan 10 mikron (PM₁₀), partikulat berukuran kurang atau sama dengan 2,5 mikron (PM_{2,5}) dan timbal (Pb). Periode pengukuran masing-masing parameter sebagai berikut:

- Satu jam untuk parameter SO₂, CO, NO₂ dan O₃;
- Tiga jam untuk parameter HC; dan
- Interval satu jam dengan periode pengambilan sampel maksimum sebanyak tiga kali untuk parameter TSP, PM₁₀, PM_{2,5} dan Pb.

Hasil pengukuran kualitas udara ambien secara lengkap tercantum pada **Tabel II-5** (musim kemarau) dan **Tabel II-6** (musim hujan). Hasil analisis laboratorium selengkapnya tercantum pada **Lampiran II.1** dan **Lampiran II.2**. Konsentrasi parameter kualitas udara ambien hasil pengukuran baik pada musim kemarau maupun musim hujan dibandingkan dengan baku mutu udara ambien sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Konsentrasi masing-masing parameter yang telah dibandingkan dengan baku mutu ditunjukkan pada **Gambar II-13**. Secara umum seluruh parameter kualitas udara yang dianalisis memiliki nilai konsentrasi relatif jauh di bawah nilai ambang batas baku mutu, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Secara umum, ada dua faktor utama yang turut menentukan konsentrasi gas dan partikulat pencemar di udara ambien, yaitu komponen iklim dan *residence time* dari pencemar di atmosfer. Komponen iklim tersebut adalah suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara, curah hujan dan angin. Komponen iklim ini sangat berpengaruh terhadap dilusi, dispersi, transformasi fisika-kimia serta transportasi dari pencemar yang diemisikan. Dari pembahasan iklim sebelumnya diketahui bahwa suhu udara di wilayah Tangguh LNG tergolong hangat dengan fluktuasi suhu udara yang cenderung stabil sepanjang tahun, demikian pula dengan kelembaban udara di Tangguh LNG tergolong lembab, yaitu dengan kelembaban rata-rata 83,2%. Fluktuasi tingkat kelembaban ini tidak signifikan selama perubahan musim. Di samping itu, tekanan udara di Tangguh LNG pun relatif stabil dengan nilai sekitar 1.000 mbar sepanjang tahun. Dengan cukup stabilnya ketiga komponen iklim tersebut di lokasi Tangguh LNG, maka diduga komponen-komponen iklim tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variasi musiman konsentrasi gas pencemar udara. Sementara itu, curah hujan yang tinggi di lokasi Tangguh LNG memungkinkan terjadinya *wash-out* dan *rain-out* pada beberapa parameter kualitas udara ambien. Dengan adanya pencucian gas pencemar dan partikulat oleh hujan (*wash-out* dan *rain-out*), terdapat kemungkinan konsentrasi pencemar akan rendah di lokasi Tangguh LNG. Sementara itu, dengan melihat kecenderungan kecepatan angin yang memiliki presentase *calm wind* yang relatif rendah (rata-rata 4,4%), maka angin turut berkontribusi dalam dispersi dan transportasi pencemar udara di area Tangguh LNG.



Peta II-2 Lokasi Pengambilan Sampel Udara Ambien dan Kebisingan

Tabel II-5 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien dan Kebisingan Musim Kemarau

No.	Parameter	Unit	Nilai Ambang Batas Baku Mutu*	Onshore						Offshore				Teknik	Durasi Pengukuran
				AQN-1	AQN-2	AQN-4	AQN-6	AQN-7	AQN-8	AQN-9	AQN-10	AQN-11	AQN-12		
Kualitas Udara Ambien															
1	Sulfur Dioksida, SO ₂	µg/Nm ³	900	255	154	130	86	<20	355	60	66	67	77	<i>Pararosaniline</i>	1 jam
2	Karbon Monoksida, CO*	µg/Nm ³	30.000	<1.140	<1.140	<1.140	<1.140	1.150	1.150	<1.140	<1.140	<1.140	<1.140	<i>CO Analyzer</i>	1 jam
3	Nitrogen Oksida, NO ₂	µg/Nm ³	400	<5	<5	6	<5	6	<5	<5	<5	11	<5	<i>Satzman</i>	1 jam
4	Oksidan, O ₃	µg/Nm ³	235	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14	25	10	20	<i>Chemiluminescent</i>	1 jam
5	Hidrokarbon, HC*	µg/Nm ³	160	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<i>GC-FID</i>	3 jam
6	Partikulat <10mm (PM ₁₀)	µg/Nm ³	150	8	8	9	12	9	13	15	11	17	17	<i>Dust Analyzer</i>	<i>Grab</i>
7	Partikulat <2,5mm (PM _{2.5})	µg/Nm ³	65	10	9	11	16	13	5	9	2	3	11	<i>Dust Analyzer</i>	<i>Grab</i>
8	Partikulat Tersuspensi Total (TSP)	µg/Nm ³	230	19	20	22	32	24	19	19	13	19	26	<i>Dust Analyzer</i>	<i>Grab</i>
9	Timbal, Pb	µg/Nm ³	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<i>GFAAS</i>	<i>Grab</i>
10	Kebisingan, L _{avg} **	dB	-	42,7	41,1	54,2	40,8	49,5	53,2	55,3	55,3	57,0	62,8	<i>Noise Levelmeter</i>	<i>Grab</i>

Catatan : * Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara

** KepMen LH No 48 Tahun 1996

Tabel II-6 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien dan Kebisingan Musim Hujan

No.	Parameter	Unit	Nilai Ambang Batas Baku Mutu*	Onshore						Offshore				Teknik	Durasi Pengukuran
				AQN-1	AQN-2	AQN-4	AQN-6	AQN-7	AQN-8	AQN-9	AQN-10	AQN-11	AQN-12		
Kualitas Udara Ambien															
1	Sulfur Dioksida, SO ₂	µg/Nm ³	900	44	***	<20	<20	34	127	<20	<20	<20	<20	Pararosaniline	1 jam
2	Karbon Monoksida, CO*	µg/Nm ³	30.000	1.490	***	<1.140	1.370	<1.140	1.490	1.260	<1.140	1.370	<1.140	CO Analyzer	1 jam
3	Nitrogen Oksida, NO ₂	µg/Nm ³	400	<5	***	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	<5	Satzman	1 jam
4	Oksidan, O ₃	µg/Nm ³	235	<2	***	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Chemiluminescent	1 jam
5	Hidrokarbon, HC*	µg/Nm ³	160	<5	***	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	GC-FID	3 jam
6	Partikulat <10mm (PM ₁₀)	µg/Nm ³	150	30	***	4	13	13	32	3	13	4	13	Dust Analyzer	Grab
7	Partikulat <2,5mm (PM _{2,5})	µg/Nm ³	65	24	***	6	2	4	11	27	12	19	4	Dust Analyzer	Grab
8	Partikulat Tersuspensi Total (TSP)	µg/Nm ³	230	73	***	40	74	71	115	31	27	64	33	Dust Analyzer	Grab
9	Timbal, Pb	µg/Nm ³	<0,1	<0,1	***	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	GFAAS	Grab
10	Kebisingan, L _{avg} **	dB	-	45,8	***	73,7	52,5	71,1	58,7	58,1	58,8	56,6	59,7	Noise Levelmeter	Grab

Catatan : * Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara

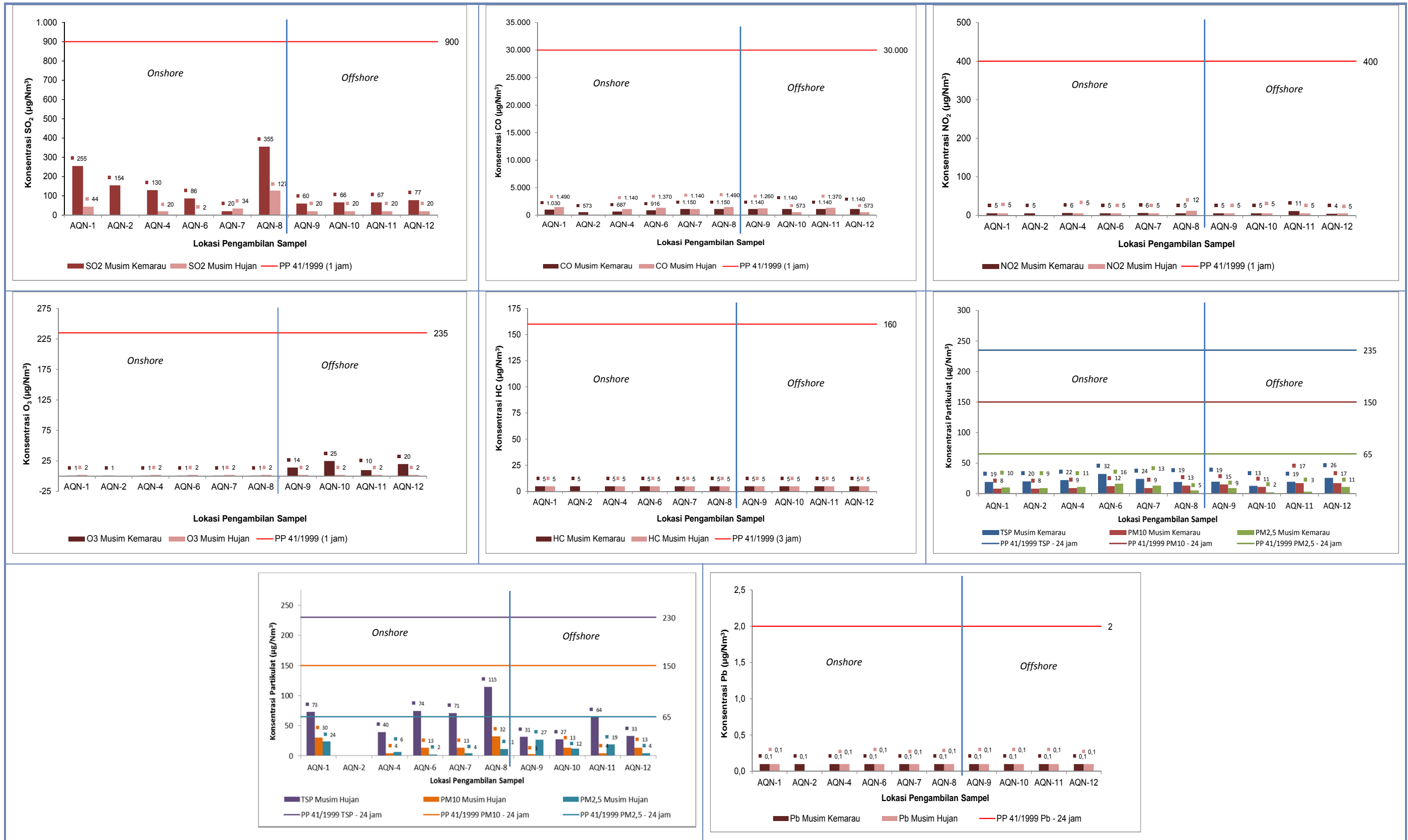
** KepMen LH No 48 Tahun 1996

Di samping komponen iklim, konsentrasi pencemar akan tergantung pada besarnya laju emisi masing-masing pencemar dari kegiatan yang berlangsung, waktu tinggal (*residence time*) serta tingkat (*level*) pengangkatan udara masing-masing pencemar. Gas pencemar seperti SO₂, NO₂, CO, O₃ dan HC akan terangkat ke atmosfer yang lebih tinggi dengan *residence time* yang bervariasi (SO₂: 2-8 hari, NO₂: 0,5-3 hari, CO: 30-90 hari, O₃: 1- 3 bulan, dan HC: 0,5 - 2 tahun). Pencemar berupa partikulat akan terangkat pada level atmosfer yang lebih rendah dengan *residence time* beberapa hari sampai beberapa minggu. Dengan *residence time* yang berbeda dari tiap pencemar maka konsentrasi pencemar yang terukur pada saat pengambilan sampel akan beragam.

Konsentrasi yang terukur dari masing-masing parameter kualitas udara baik pada saat musim kemarau dan musim hujan tercantum pada **Gambar II-13**. Dari grafik pada **Gambar II-13** tersebut terlihat bahwa kecenderungan konsentrasi SO₂, NO₂ dan O₃ lebih rendah pada musim hujan. Pada musim hujan memungkinkan terjadinya pencucian pencemar (*rain-out*) yang menyebabkan konsentrasi terukur menjadi lebih rendah. Konsentrasi hidrokarbon (HC) dan Pb pada musim hujan dan musim kemarau tidak terdeteksi (dibawah limit deteksi alat).

Konsentrasi parameter partikulat (TSP, PM₁₀ dan PM_{2,5}) terpantau relatif lebih tinggi pada musim hujan. Dalam hal ini variasi musim terhadap konsentrasi TSP, PM₁₀ dan PM_{2,5} nampaknya tidak signifikan, karena konsentrasi partikulat sangat dipengaruhi oleh aktivitas setempat yang berlangsung pada saat pengambilan sampel dilakukan. Di samping itu, persentase *calm wind* pada bulan Agustus (musim kemarau) tercatat lebih rendah dibandingkan dengan *calm wind* pada bulan Oktober (musim hujan). Dengan semakin banyaknya *calm wind* pada musim hujan maka akan semakin lama TSP, PM₁₀ dan PM_{2,5} berada di udara ambien (oleh karena tidak terdispersi dengan baik). Hal yang sama kemungkinan terjadi pada CO, karena CO merupakan pencemar dengan sumber emisi yang paling banyak dibandingkan dengan pencemar gas lainnya, terkait sistem pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. Pembakaran dapat berlangsung pada berbagai kegiatan baik sumber tidak bergerak ataupun sumber bergerak (transportasi).

Gambar II-13 menunjukkan perbandingan besarnya konsentrasi parameter udara di lokasi *offshore* dan *onshore*. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa konsentrasi Ozon (O₃) cenderung lebih tinggi pada lokasi *offshore* dibandingkan dengan *on-shore*. Hal ini di antaranya disebabkan oleh kecepatan deposisi O₃ pada permukaan laut cenderung lebih rendah daripada di darat (Pleijel et. al., 2013). Untuk parameter lainnya tidak teridentifikasi adanya perbedaan nilai konsentrasi yang signifikan antara lokasi *offshore* dan *onshore*. Nilai konsentrasi Pb tidak terdeteksi di seluruh lokasi pengamatan atau dengan kata lain <0,1 µg/Nm³.



Gambar II-13 Rona Lingkungan Kualitas Udara Ambien di Tangguh LNG

2.1.3 Kebisingan

Data tingkat kebisingan diperoleh dari hasil pengukuran di *onshore* (AQN-1, AQN-2, AQN-4, AQN-6, AQN-7 dan AQN-8) dan *offshore* (AQN-9, AQN-10, AQN-11 dan AQN-12). Lokasi *onshore* dibedakan menjadi dua yaitu, lokasi di dalam area Tangguh LNG dan permukiman terdekat di luar area Tangguh LNG. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada dua musim yaitu, musim kemarau dan musim hujan. Pengukuran tingkat kebisingan pada musim kemarau dilakukan dari tanggal 5 Agustus hingga 16 Agustus 2012, sedangkan pengukuran pada musim hujan dilakukan pada tanggal 27 Oktober dan 28 Oktober 2012.

Pengukuran tingkat kebisingan di Tangguh LNG dilakukan dengan menggunakan *sound level meter* yang dilengkapi dengan fitur pengukuran Leq (*equivalent energy level*). Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan setiap 5 detik selama 10 menit untuk tiap pengukuran dan maksimum empat waktu pengukuran pada siang hari. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan ekuivalen (Leq) selama 16 jam melalui penghitungan berdasarkan KepMen LH No. 48 tahun 1996 tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan dan tingkat kebisingan rata-rata (L_{avg}) melalui perhitungan rata-rata aritmetik. Akan tetapi, dikarenakan alasan keamanan maka pengukuran tingkat kebisingan di Tangguh LNG hanya dilakukan tiga kali pengukuran pada siang hari di 12 lokasi terpilih. Kemudian, hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan baku mutu tingkat kebisingan sesuai klasifikasi lokasi berdasarkan KepMen LH No. 48 tahun 1996.

Lokasi-lokasi pengukuran tingkat kebisingan serta status pengambilan pada musim kemarau dan musim hujan ditunjukkan pada **Peta II-2** dan **Tabel II-5**. Tingkat kebisingan sebagai nilai rata-rata pengukuran pada periode siang hari disajikan pada **Gambar II-14**. Data selengkapnya tercantum pada **Lampiran II.1** dan **Lampiran II.2 Data Rona Lingkungan**.

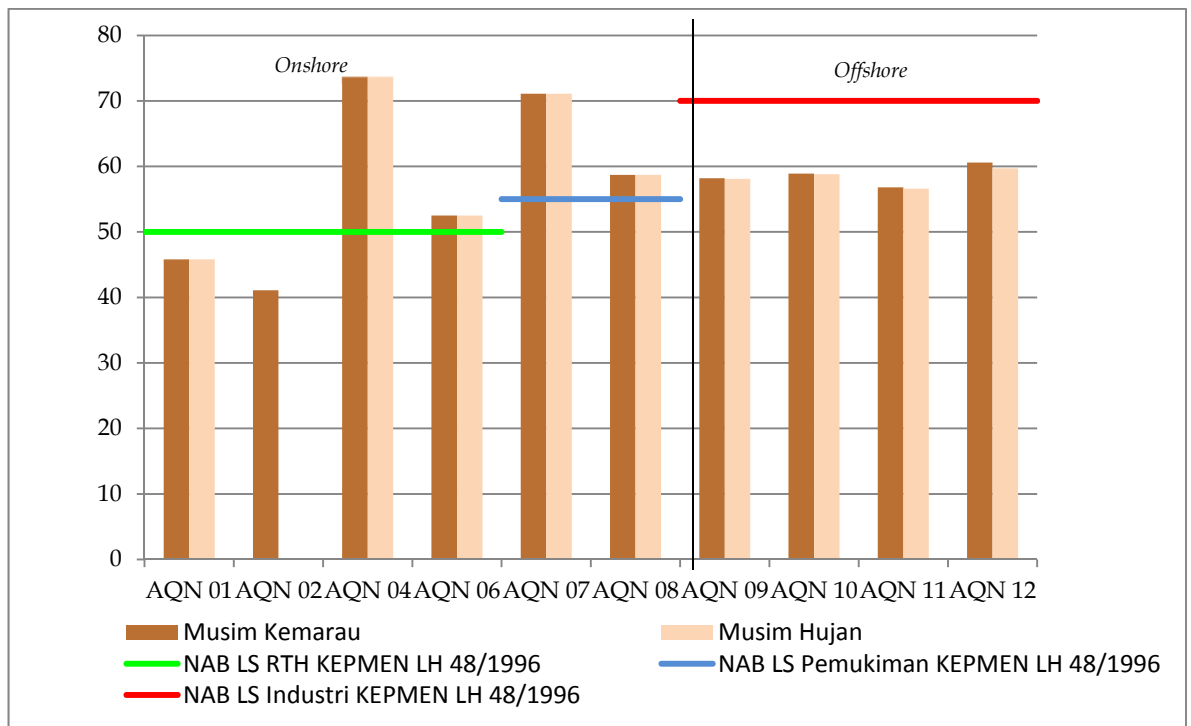
Berdasarkan **Gambar II-14**, secara menyeluruh tingkat kebisingan rata-rata di daerah *offshore* (41,1 dBA - 54,2 dBA) maupun di *onshore* (55,3 dBA - 62,8 dBA) pada musim kemarau memenuhi baku mutu tingkat kebisingan. Akan tetapi, pada musim hujan tingkat kebisingan di *onshore* (45,8 dBA - 73,7 dBA) cukup berfluktuasi dibandingkan tingkat kebisingan di *offshore* (56,6 dBA - 59,7 dBA) yang menunjukkan nilai lebih stabil. Nilai kebisingan di *offshore* pada musim hujan teramati sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kebisingan pada musim kemarau, hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh suara yang ditimbulkan oleh angin dan gelombang air laut yang lebih tinggi pada musim hujan.

Adanya kecenderungan kebisingan lebih tinggi pada musim hujan dibandingkan musim kemarau disebabkan oleh peningkatan kelembaban udara dan peningkatan suhu udara. Kedua unsur fisika atmosfer tersebut menyebabkan kerenggangan densitas udara, sehingga berdampak pada berkurangnya kemampuan peredaman suara oleh atmosfer (Ahrens, 1994).

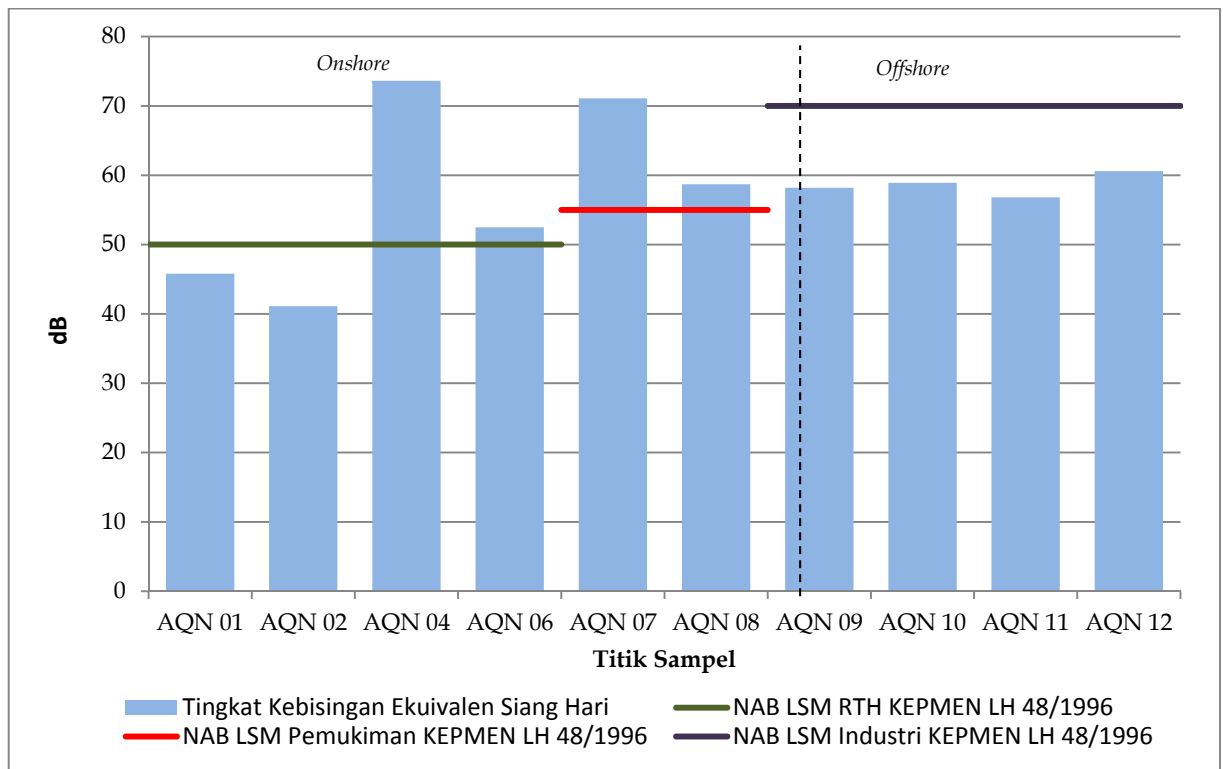
Pada tingkat kebisingan ekuivalen di siang hari pada musim hujan ditunjukkan pada **Gambar II-15** menunjukkan kecenderungan yang sama pada tingkat kebisingan rata-rata di siang hari pada musim hujan. Rata-rata tingkat kebisingan di *onshore* berkisar antara 41,1 dB dan 73,3 dB. Tingkat kebisingan rata-rata di *offshore* berkisar antara 58,2 dB dan 60,6 dB.

Tingkat kebisingan di dua lokasi pengukuran yang berada di *onshore* pada musim hujan melampaui baku tingkat kebisingan baik untuk daerah permukiman (Tanah Merah Baru) maupun baku tingkat kebisingan untuk area Tangguh LNG (industri). Berdasarkan catatan pengambilan sampel tingkat kebisingan di titik ukur AQN-7 (permukiman Tanah Merah Baru), tingkat kebisingan di lokasi ini di samping dipengaruhi oleh kondisi alam (angin, binatang dan sebagainya), tingkat kebisingan di daerah ini juga dipengaruhi pula oleh aktivitas manusia yang salah satunya adalah kebisingan yang berasal dari pemotong rumput pada saat pengukuran tingkat kebisingan dilakukan.

Pengukuran tingkat kebisingan di dekat Kilang LNG 1 dan 2, menunjukkan nilai sebesar 73,7 dBA. Nilai tingkat kebisingan di AQN-4 (daerah terbuka yang direncanakan sebagai dermaga untuk tanker kondensat dan tanker LNG) tersebut melebihi baku mutu untuk daerah industri, yaitu 70 dBA. Namun demikian, menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 nilai baku mutu tingkat kebisingan yang ditetapkan memiliki toleransi +3 dBA sehingga, tingkat kebisingan di AQN-04 dapat dikatakan masih memenuhi baku mutu tingkat kebisingan.



Gambar II-14 Tingkat Kebisingan Rata-rata di Tangguh LNG



Gambar II-15 Tingkat Kebisingan Ekuivalen di Siang Hari Pada Musim Hujan di Tangguh LNG

2.1.4 Hidrologi

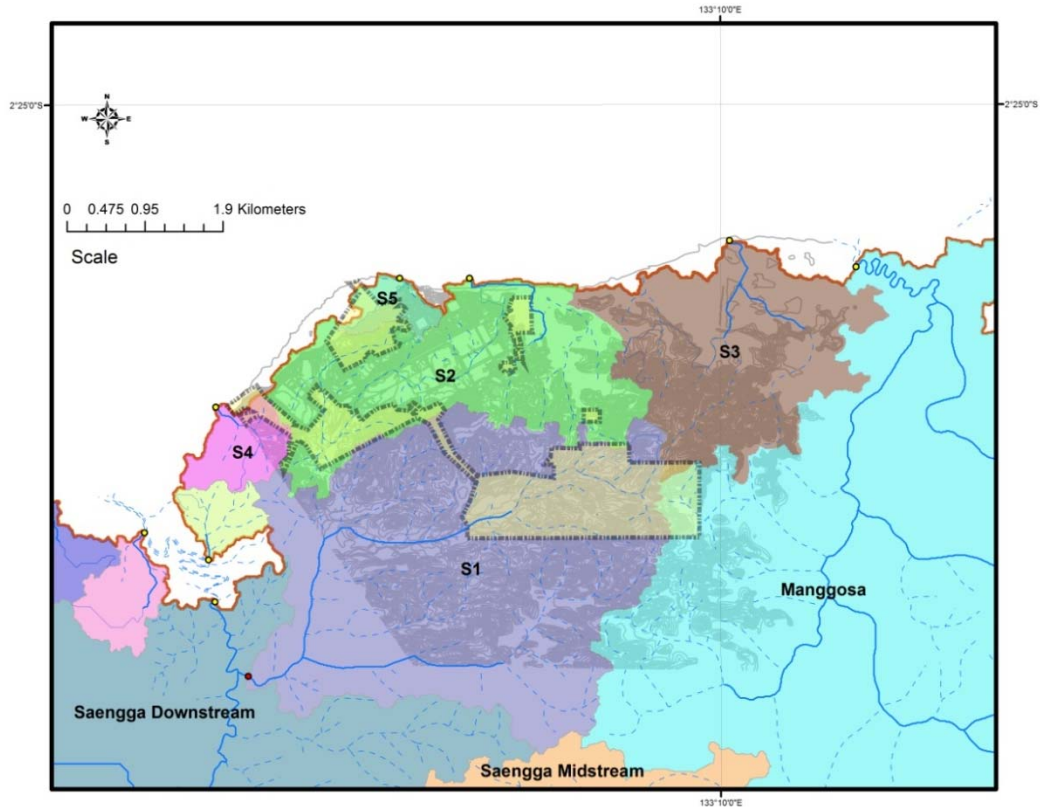
Terdapat dua DAS (Daerah Aliran Sungai) utama yang terkait dengan lokasi proyek, yaitu DAS Manggosa dan DAS Saengga. Sungai Manggosa terletak di batas timur dari lokasi Tangguh LNG, dan Sungai Saengga terletak di batas barat dari lokasi Tangguh LNG. DAS Saengga jauh lebih besar dibandingkan dengan DAS Manggosa.

Di antara dua sungai besar tersebut, ada beberapa anak-anak sungai yang umumnya bermuara langsung ke pesisir utara. Dengan demikian, drainase dari lokasi Tangguh LNG terbagi tiga arah aliran:

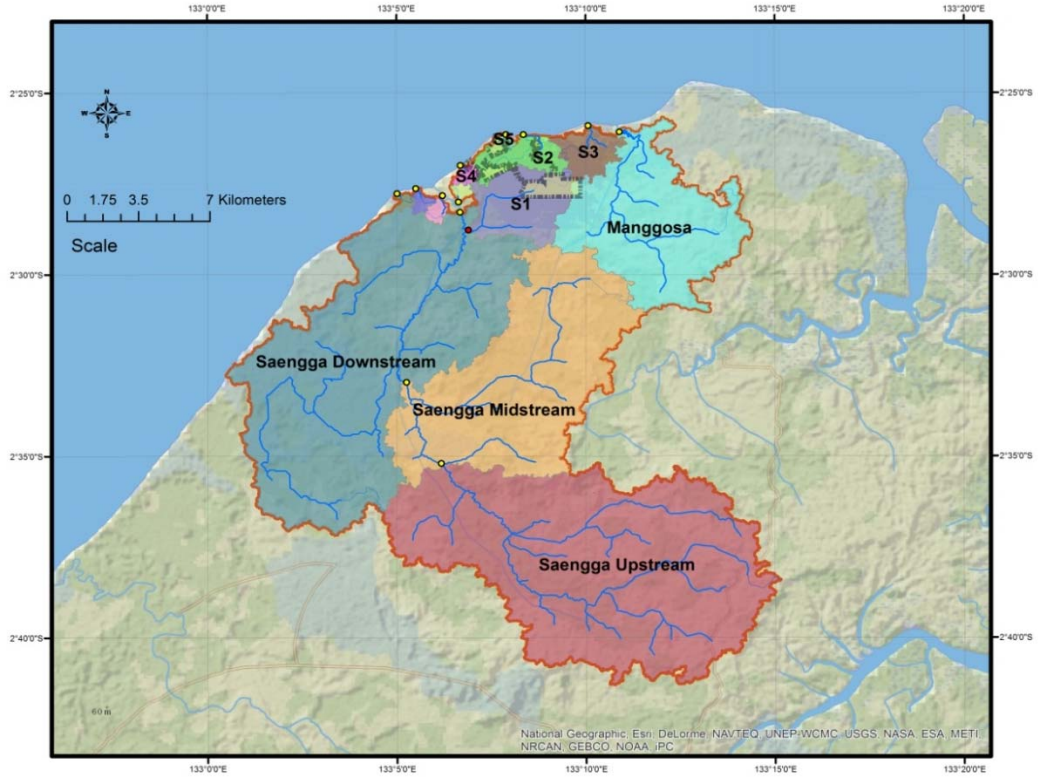
- yang ke utara melalui beberapa anak-anak sungai, mengalir langsung ke pesisir;
- yang ke barat mengalir ke Sungai Saengga;
- yang ke timur mengalir ke Sungai Manggosa.

Sungai-sungai kecil yang terdapat di area Tangguh LNG dapat dianggap *ephemeral* di mana selama musim kemarau panjang, sungai ini kering.

Dari **Gambar II-16** diperkirakan sekitar 449,6 ha drainase area mengarah ke Sungai Manggosa di sebelah Timur dan sekitar 1.084,5 ha dari lokasi mengalir ke Sungai Saengga di sebelah Barat sedang drainase untuk areal sisanya mengarah ke pesisir di bagian utara.



Gambar II-16 Sungai dan Anak Sungai yang Terdapat di Area Tangguh LNG



Gambar II-17 Batas Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk Sungai-Sungai di Sekitar Area Tangguh LNG

Sungai Manggosa hanya dapat dilayari di sekitar muara sungai karena lebatnya tanaman nipah dan tanaman tepi sungai. Sungai Saengga dapat dilayari lebih jauh. Kampung Saengga, Onar dan Tanah Merah Baru dapat diakses dari Teluk Bintuni melalui Sungai Saengga. Namun demikian kapal besar hanya dapat melewati beting sungai pada waktu air pasang tinggi. Baik Sungai Manggosa dan Saengga sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

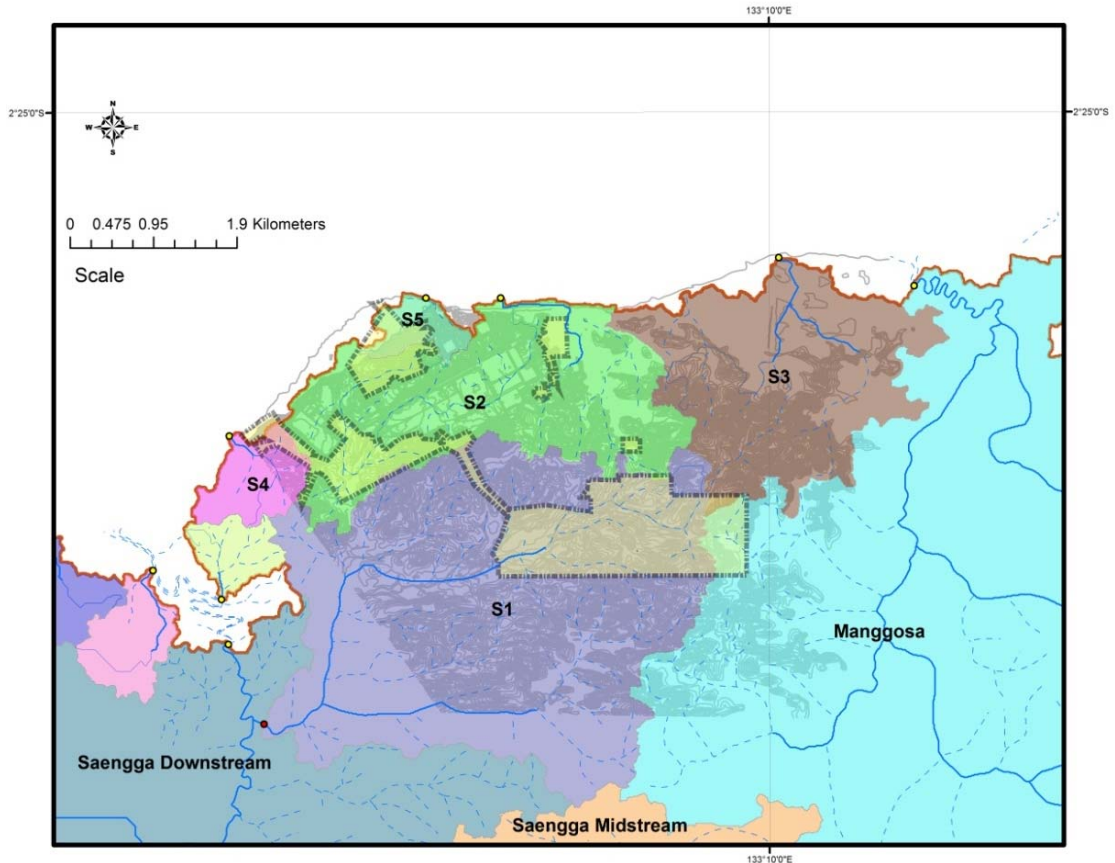


Gambar II-18 Tanaman Tepi Sungai yang Dominan (Nipah dan Mangrove)

Sungai Saengga merupakan sungai terbesar di area Tangguh LNG di mana induk sungai terletak kurang lebih 1,5 hingga 2,0 km kearah barat dari batas lokasi Tangguh LNG.

Kelerengan dasar Sungai Saengga di daerah hilir relatif rendah, yang mengakibatkan saluran berkelok-kelok (*meandering*) terutama menjelang pesisir pantai. Kedalaman sungai bervariasi antara 4 hingga 5 m pada titik terdalam selama air pasang. Lebar sungai juga bervariasi hingga mendekati 80 m di muara.

Batas utama daerah aliran sungai dan anak sungai di area Tangguh LNG ditunjukkan pada **Gambar II-19**. Terdapat anak-anak sungai/sungai musiman (*ephemeral*) di area Tangguh LNG yang merupakan gabungan beberapa parit-parit alami. Anak-anak sungai tersebut umumnya belum mempunyai nama. Untuk keperluan studi ini, daerah tangkapan hujan anak-anak sungai tersebut diberi kode 'S' dan angka. Urutan penomoran sesuai dengan luas daerah tangkapan mulai luasan yang terbesar (S1) hingga yang terkecil (S5).



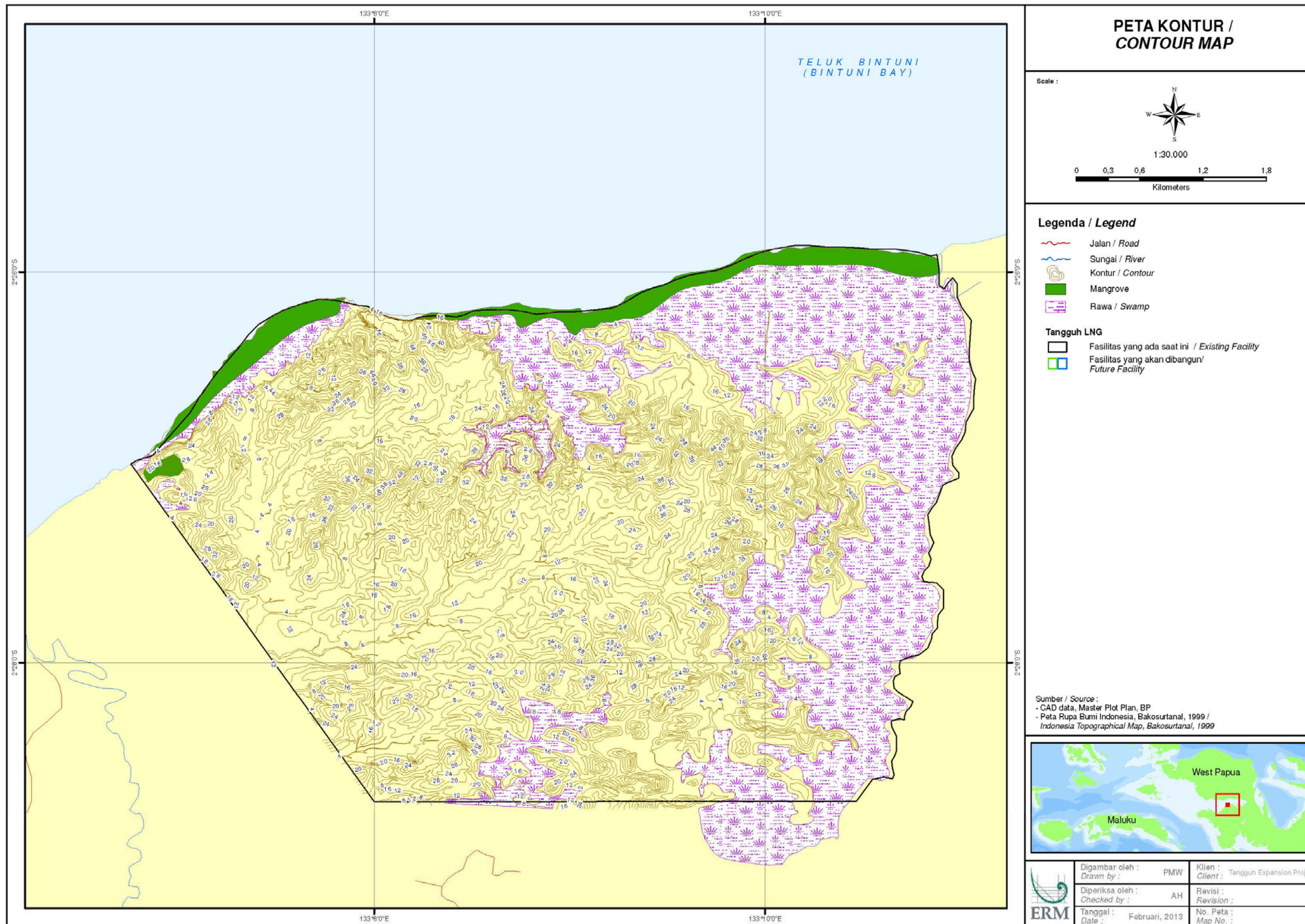
Gambar II-19 Batas Aliran Sungai dan Anak Sungai di Area Tangguh LNG

Geomorfologi daerah aliran sungai utama dan anak sungai di area Tangguh LNG ditunjukkan pada **Gambar II-19**.

Tabel II-7 Karakteristik Daerah Aliran Sungai Utama dan Anak Sungai di sekitar Lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG

Nama Daerah Aliran Sungai	Area (ha)	Rata-rata					Elevasi Maksimum (m)
		Kelerengan Sungai (%)	Panjang Sungai (km)	Lebar Sungai (m)	Kedalaman Sungai (m)	Elevasi (m)	
S1	1.482	37	8,615	6,5	0,4	21	100
S2	660	33	6,640	4,0	0,3	20	69
S3	598	31	4,829	3,8	0,3	17	72
S4	96	26	1,601	1,3	0,1	24	67
S5	53	23	1,316	0,9	0,1	20	58
Manggosa	5.070	24	18,703	13,6	0,6	17	310
Saengga <i>Upstream</i>	13.989	31	27,485	25,0	0,9	36	399
Saengga <i>Midstream</i>	8.057	23	20,003	18,0	0,8	17	225
Saengga <i>Downstream</i>	12.777	21	38,145	23,7	0,9	15	340

Sumber : Diolah dari hasil delineasi otomatis DEM menggunakan program SWAT (*Soil and Water Assessment Tools*) dari US Department of Agriculture



Gambar II-20 Peta Kontur

2.1.5 Hidrogeologi dan Kualitas Air Tanah

Terdapat dua aspek hidrogeologi tercakup dalam lingkup kajian AMDAL Proyek Pengembangan Tangguh LNG seperti diuraikan dalam Kerangka Acuan:

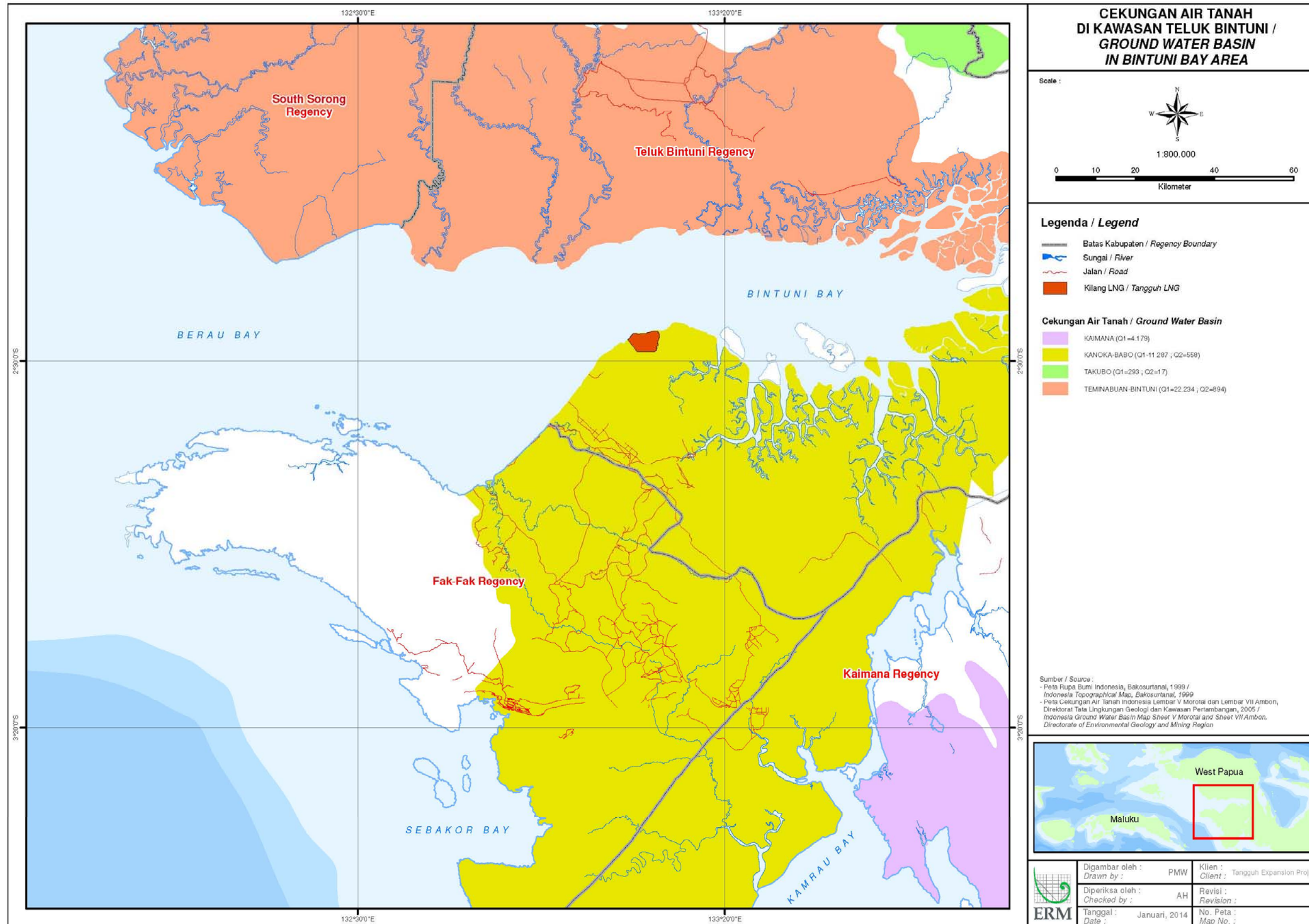
- a. Rona awal yang terkait dengan alternatif penggunaan air tanah; dan
- b. Rona awal kualitas air tanah dangkal/tak tertekan (*unconfined aquifer*).

Cekungan Air Tanah

Menurut Undang-Undang No 7 Tahun 2004 tentang Sumberdaya Air, dalam Pasal 12 ayat (2) disebutkan bahwa pengelolaan air tanah berdasarkan pada Cekungan Air Tanah (CAT), di mana Cekungan Air Tanah tersebut ditetapkan oleh Keputusan Presiden (Pasal 13 ayat (1)). Lebih lanjut, di dalam Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah, dalam Pasal 4 dijelaskan bahwa pengelolaan air tanah didasarkan pada Cekungan Air Tanah yang diselenggarakan berlandaskan pada kebijakan dan strategi pengelolaan air tanah.

Mengacu kepada UU No 7 Tahun 2004 dan PP No. 43 Tahun 2008, dengan demikian di dalam pembahasan rona lingkungan hidrogeologi penting untuk mengkaitkan lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG dengan Cekungan Air Tanah. Berdasarkan Keputusan Presiden No. 26 Tahun 2011 tentang Penetapan Cekungan Air Tanah (CAT), dalam Lampiran 1 mengenai Daftar Cekungan Air Tanah di Indonesia disebutkan bahwa lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG merupakan bagian dari CAT Kanoka-Babo dengan batas koordinat $132^{\circ} 43' 28,2''$ - $134^{\circ} 07' 55,31''$ BT dan $02^{\circ} 13' 36,77''$ - $04^{\circ} 07' 22,12''$ LS. CAT Kanoka-Babo mempunyai luas CAT lebih kurang 16.870 km² dan merupakan CAT yang mencakup tiga kabupaten yaitu Kabupaten Fakfak, Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Teluk Wondama.

Gambaran penyebaran Cekungan Air Tanah Kanoka-Babo dapat dilihat dari Peta Cekungan Air Tanah Lembar V Morotai dan VII Ambon, diterbitkan oleh Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, 2005 (**Peta II-3**). Data yang ada sangat terbatas untuk CAT-Babo Kanoka dan hanya terbatas pada area terdekat dengan Tangguh LNG di mana beberapa penelitian telah dilakukan selama periode tahun 2000-2006. Dalam hal ini tidak ada informasi mengenai potensi Cekungan Air Tanah yang menggambarkan dimensi geometri, distribusi akuifer dan karakteristik akuifer serta jumlah ketersediaan dan kualitas air bawah tanah. Namun demikian, estimasi teoritis terhadap debit air tanah untuk CAT Kanoka-Babo berkisar antara Q_1 11.267 Mm³/tahun dan Q_2 558 Mm³/tahun.



Sumber: Peta Cekungan Air Tanah Indonesia Lembar V Morotai dan VII Ambon, Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, 2005

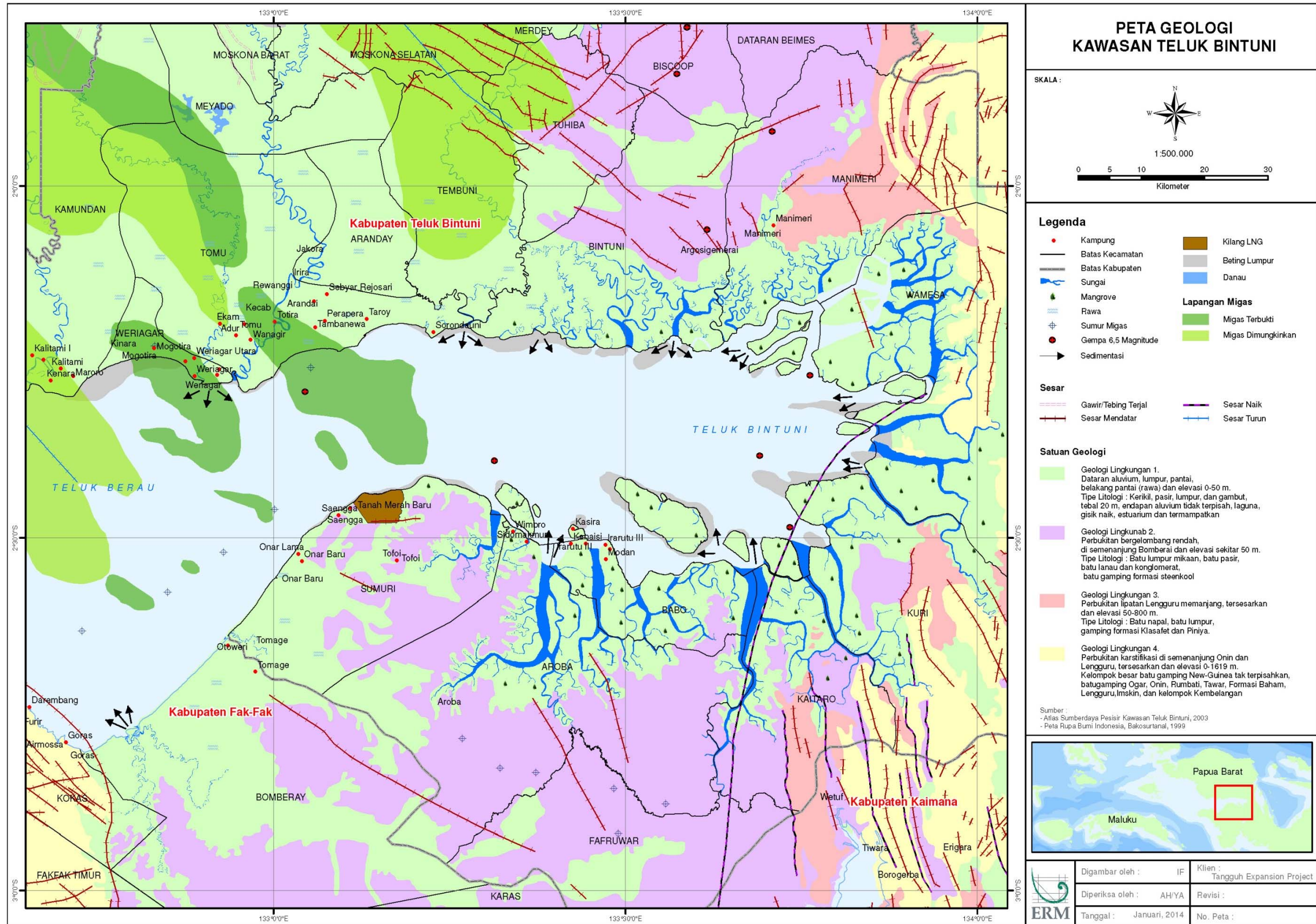
Peta II-3 Lokasi Cekungan Air Tanah Kanoka-Babo dan Sub Cekungan Fasilitas Tangguh LNG

Litologi dan Keterdapatan Akuifer Air Tanah

Kondisi geologi regional pada area Teluk Bintuni, dapat dilihat pada Peta Geologi Lembar Fakfak, Irian Jaya, **Peta II-4** (Robinson, GP, Harahap, BH, Suparman, M., Bladon, GM, 1990). Area Tangguh LNG ini tersusun oleh Formasi *Steenkool* yang sebagian besar terdiri dari batu lempung (*mudstone*). Di bagian Selatan-Barat Daya area Tangguh LNG, ditemukan singkapan Formasi *Steenkool* di mana sebagian besar berupa batu pasir (TQss, di dalam peta ditunjukkan oleh warna kuning) dan berada pada struktur *Antiklin* yang mempunyai kemiringan ke arah Timur Laut di bawah area Tangguh LNG. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan besar terdapat lapisan batu pasir yang dapat berfungsi sebagai akuifer di bawah area Tangguh LNG yang terisi oleh infiltrasi air hujan dan air limpasan permukaan yang mengalir ke arah Barat Daya.

Penampang seismik menunjukkan bahwa lapisan sedimen sampai kedalaman sekitar 500 m pada umumnya datar. Arah orientasi dari satuan ini dan juga ketebalan dari Formasi *Steenkool* didalam cekungan Bintuni menunjukkan pengendapan sedimen delta yang bersumber dari arah selatan, tenggara dan timur yang menipis ke arah utara, barat laut dan barat. Hal ini tampaknya merupakan pengaruh yang dominan terhadap struktur dan orientasi dari Formasi *Steenkool*.

Formasi *Steenkool* terbentuk di dalam lingkungan delta yang menyebar ke arah Barat selama umur *Miocene* hingga *Pleistocene*, dan didominasi oleh lempung dan lumpur delta dengan lapisan dan saluran sedimen pasir (Robinson *et al.*, 1990). Litologi dominan adalah lempung berwarna abu-abu, sangat kaku hingga lempung lanauan keras, umumnya dengan lapisan-lapisan tipis lanau dan pasir dengan lapisan tipis pasir lanauan berwarna coklat. Versi sederhana peta geologi ditunjukkan pada **Peta II-4** yang mengkonfirmasi bahwa bagian Barat Daya dari *subcrop* Formasi *Steenkool* didominasi oleh batu pasir, sedangkan pada area Tangguh LNG didominasi oleh batu lempung. Beberapa ciri *antiklin* terindikasi pada gambar ini dan mengkonfirmasi bahwa area Tangguh LNG terbentuk dari batu pasir pada Formasi *Steenkool* dan kemungkinan akan menjadi lebih dominan dengan bertambahnya kedalaman.



Peta II-4 Geologi Kawasan Teluk Bintuni (Robinson et al., 1990 op.cit. LAPI-ITB, 2004)

Sejumlah sumur eksplorasi minyak dan gas telah dibor di daerah ini sejak tahun 1990 menembus seluruh ketebalan Formasi *Steenkool*. Data mengenai lokasi sumur-sumur eksplorasi tersebut dan lokasi jalur seismik diberikan oleh Tangguh LNG kepada LAPI-ITB, pada tahun 2005 untuk membantu dalam evaluasi awal terhadap potensi air tanah. Lokasi sumur dan lintasan seismik dapat dilihat pada **Gambar II-21**. Profil seismik dengan estimasi kemiringan lapisan pada formasi *Steenkool* dapat dilihat pada **Gambar II-22**, **Gambar II-23** dan **Gambar II-24**.

Data yang ada diringkas sebagai berikut:

a) *Seismik*

Untuk tujuan analisis ini, dipilih enam jalur seismik yang melintas area Tangguh LNG, yaitu:

- Barat Daya-Timur Laut: NB97-107: 62 km; NB97-108: 32 km; NB97-109: 35,5 km
- Barat Laut-Tenggara: NB97-103: 31 km; NB97-104: 28 km; NB97-105: 27,5 km

Data seismik menunjukkan adanya keterkaitan antara Formasi *Steenkool* dan *Papua New Guinea Limestone Group*, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi kedalaman dan struktur Formasi *Steenkool*.

Data-data seismik tersebut adalah jalur seismik 104, 105 dan 108 yang melintasi wilayah dekat rencana sumur uji. Kajian telah dilakukan pada tahun 2006 sebagai bagian dari studi potensi injeksi kembali air produksi. Kajian lebih lanjut tentang kemiringan lapisan dari sedimen Formasi *Steenkool* di kedalaman 300 m dan 600 m telah juga dilakukan sebagai bagian dari studi AMDAL ini dengan menyadari bahwa tujuan dari survei seismik tersebut adalah untuk mengetahui adanya potensi reservoir gas dan kualitas data pada kedalaman di atas 500 m dari profil seismik sangat terbatas.

Meskipun demikian, data seismik tersebut menunjukkan:

- Terdapat potensi gas tepat dibawah lokasi Tangguh LNG di kedalaman, yang berasosiasi dengan patahan *strike-slip* berarah timur-barat;
- Terdapat beberapa patahan yang dapat diamati di kedalaman lebih dari 500 m, di mana oleh karena sistem struktural yang dominan di daerah ini, kemungkinan merupakan pengaktifan kembali patahan *left-lateral strike slip*;
- Patahan-patahan yang terpetakan di kedalaman tersebut kemungkinan muncul dan kemungkinan juga tidak muncul ke permukaan;
- Lapisan-lapisan di dan sekitar lokasi dengan kedalaman kurang dari 500 m adalah datar;
- Kemiringan lapisan meningkat di kedalaman yang kemungkinan disebabkan oleh *differential compaction*.

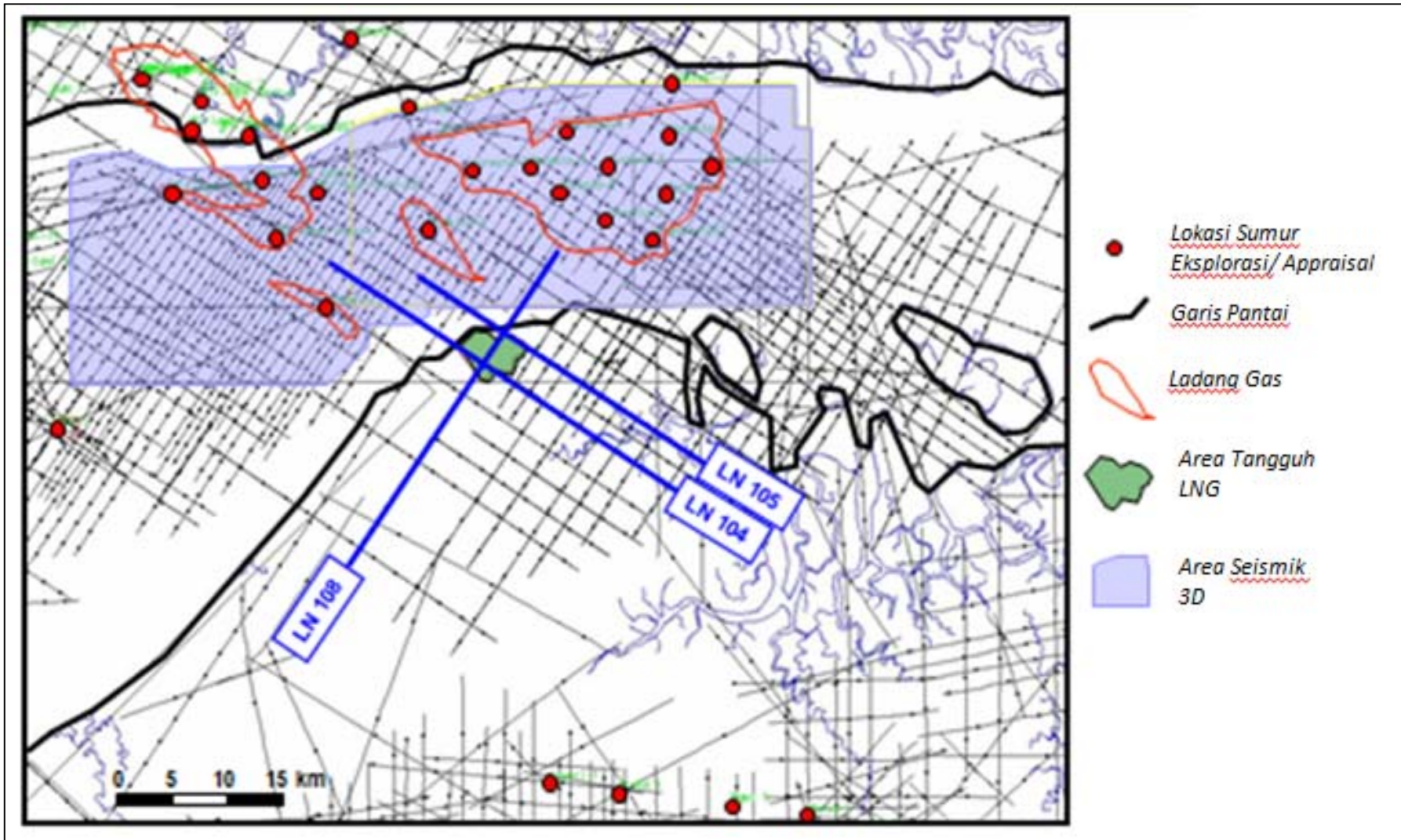
Kesimpulan umum dari data tersebut adalah bahwa patahan tidak muncul ke permukaan di daerah lokasi Tangguh LNG.

Setiap patahan yang melalui batu lempung dari Formasi *Steenkool*, akan lebih bertindak sebagai penghalang aliran air tanah daripada bertindak sebagai jalur aliran air tanah (*groundwater pathways*). Jika patahan bertindak sebagai jalur aliran (*pathway*), hal ini akan menyebabkan mengalirnya air tanah asin dari Formasi *Steenkool* bagian bawah ke Formasi *Steenkool* bagian atas. Tidak teramati adanya bukti pengaliran vertikal ke atas dari air tanah asin hingga kedalaman 300 m selama *slim hole drilling* atau survei resistivitas ITB. Namun demikian rencana sumur uji yang ditujukan untuk menyelidiki salinitas hingga ke kedalaman 400 m dan salinitas air tanah akan dipantau melalui uji pemompaan selama 10 hari. Jika terdapat batas patahan, hal itu akan teramati melalui penurunan muka air tanah selama berlangsungnya uji pemompaan 10 hari tersebut, di mana jarak ke batas patahan dari sumur uji dapat dihitung.

Interpretasi tambahan mengenai kemiringan lapisan di Formasi *Steenkool* pada kedalaman 300 m dan 600 m diindikasikan pada penampang seismik jalur 104, 105 dan 108 (**Gambar II-22**, **Gambar II-23** dan **Gambar II-24**). Ringkasnya, ini merupakan kemiringan lapisan yang diukur sepanjang jalur penampang (perlu dicatat bahwa ini bukan merupakan kemiringan lapisan sebenarnya oleh karena jurus dari sedimen tidak diketahui pasti) tetapi dipercaya merupakan representasi dari kemiringan lapisan-lapisan sedimen pada Formasi *Steenkool* yang terdapat di bawah lokasi Tangguh LNG. Kemiringan lapisan pada kedalaman 300 m dan 600 m dapat dilihat pada **Tabel II-8**.

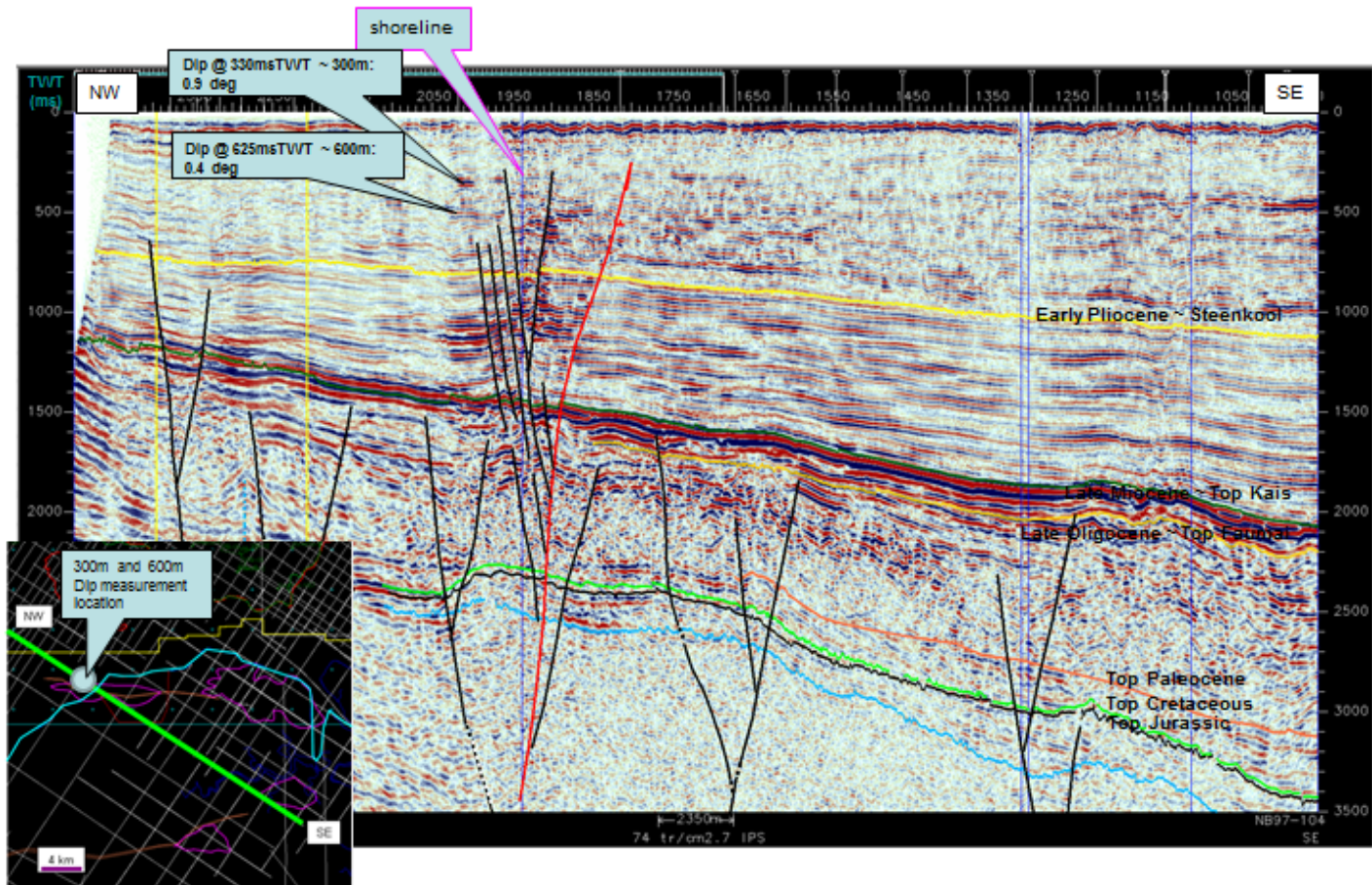
Tabel II-8 Kemiringan Lapisan pada Kedalaman 300 m dan 600 m pada Jalur Seismik

Jalur Seismik	Kemiringan Lapisan, kedalaman 300 m	Kemiringan Lapisan, kedalaman 600 m
104	0,5 ^o	0,4 ^o
105	0,7 ^o	1,2 ^o
108	1,4 ^o	1,2 ^o



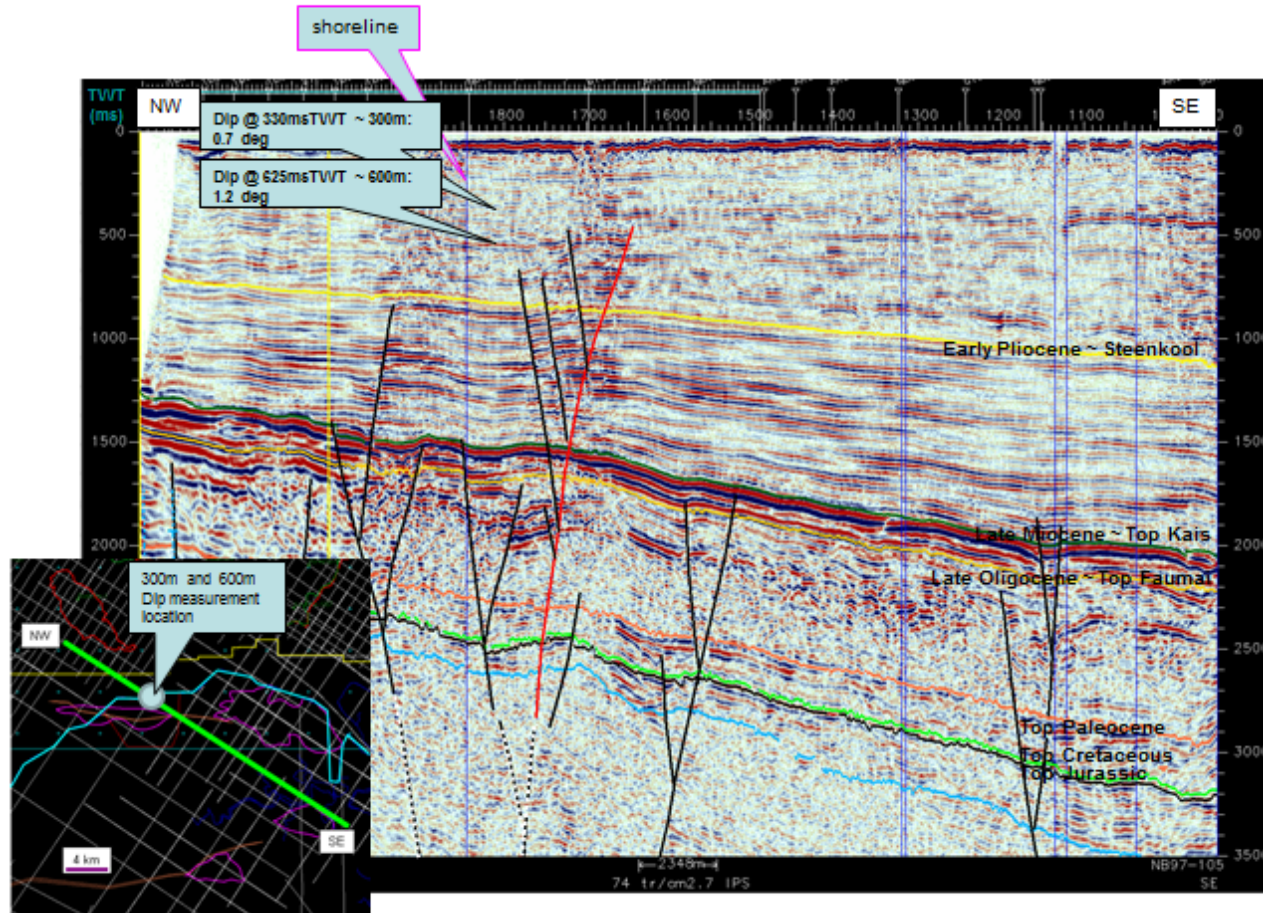
Gambar II-21 Lokasi Sumur dengan *Lithologic Logs* dan Lintasan Seismik

Seismic Section LN 104



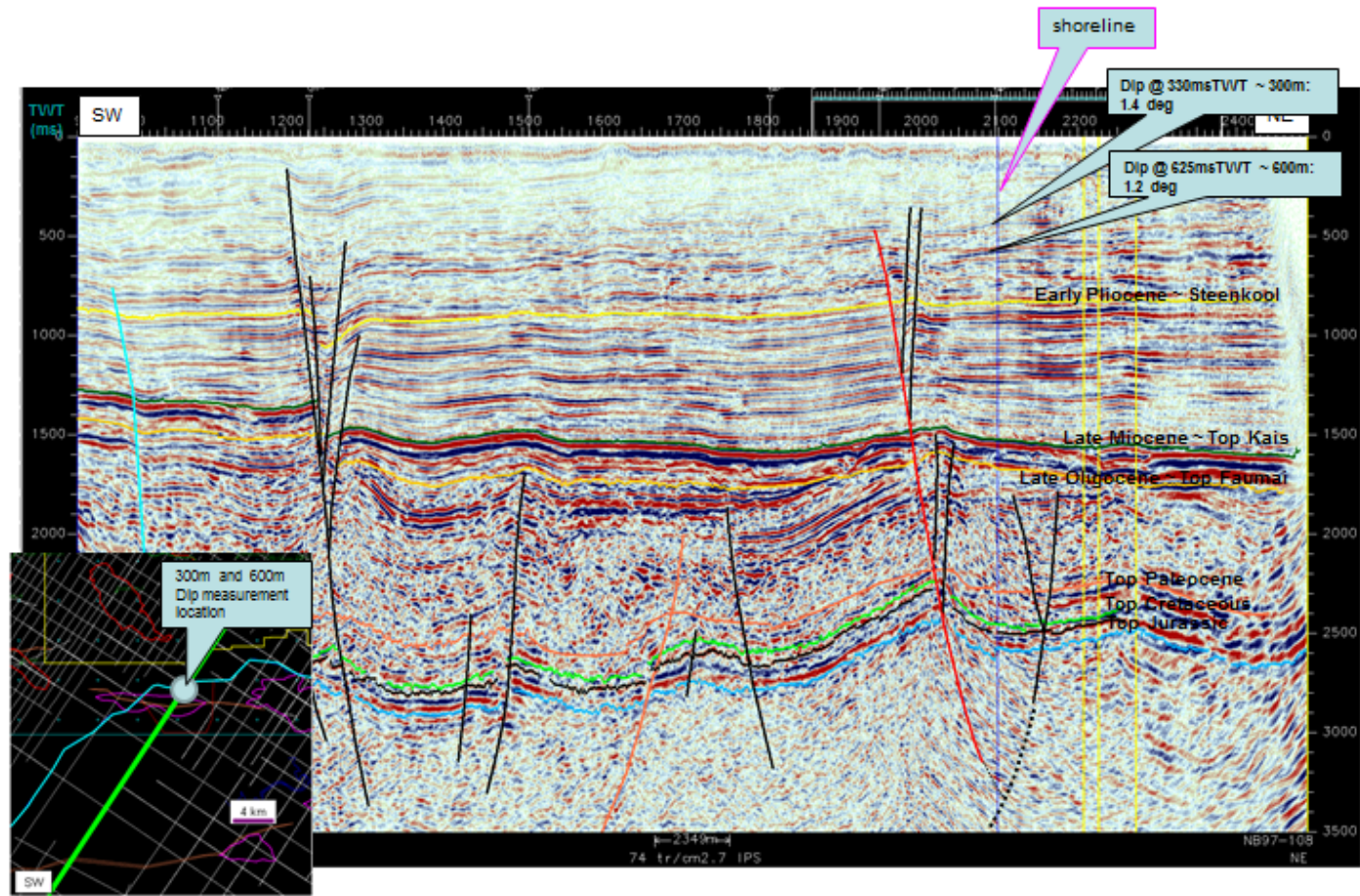
Gambar II-22 Profil Seismik untuk Jalur 104 dengan Perkiraan Kemiringan Lapisan *Steenkool* pada Kedalaman 300 m dan 600 m di bawah Tangguh LNG

Seismic Section LN 105



Gambar II-23 Profil Seismik untuk Jalur 105 dengan Perkiraan Kemiringan Lapisan *Steenkool* pada Kedalaman 300 m dan 600 m di bawah Tangguh LNG

Seismic Section LN 108



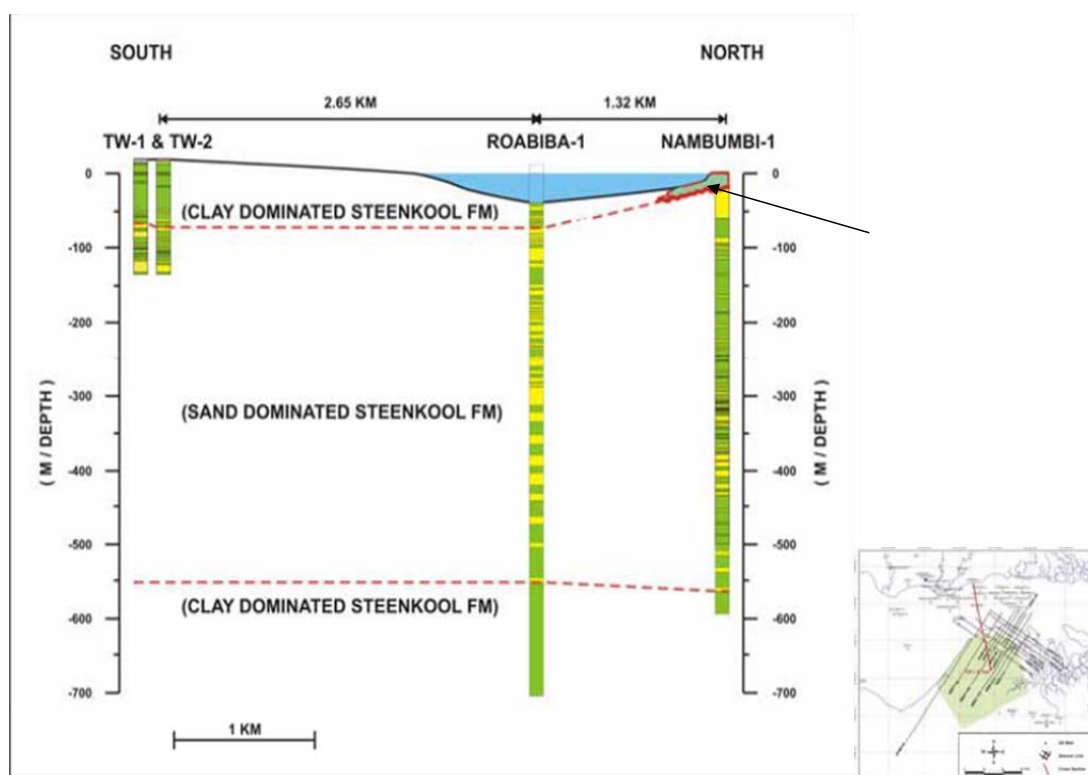
Gambar II-24 Profil Seismik untuk Jalur 108 dengan Perkiraan Kemiringan Lapisan *Steenkool* pada Kedalaman 300 m dan 600 m di bawah Tangguh LNG

b) Log Litologi

Distribusi vertikal dan lateral batuan diinterpretasi dari *downhole geophysical logs* dan deskripsi *litologi* dari serbuk bor (*drill cuttings*). Lubang sumur pengeboran *onshore* dan *offshore* yang digunakan dalam penilaian ini adalah sebagai berikut:

Onshore: Kasuri-1, Aroba-1, Terie-1, South Jarua-1, and South Monie-1

Offshore: Vorwata-1, Vorwata-2, Vorwata-3, Vorwata-4, Vorwata-5, Vorwata-6, Vorwata-7, Vorwata-8, Vorwata-9, Vorwata-10, Vorwata-11, Wiriagar Deep-1, Wiriagar Deep-2-3 Wiriagar Deep, Deep Wiriagar-4, Wiriagar Deep-6, Wiriagar Deep-7, Ofaweri-1, Roabiba-1, Nambumbi-1, Sakauni-1, WOS-1, and Kalitami-1X *Onshore* bagian Utara: Sebyar-1 and Aum-1.



Gambar II-25 Rekonstruksi Penampang Melintang Perusahaan Minyak dan Sumur TW1-TW2

Gambar II-25 menunjukkan garis penampang melintang yang membentang dari TW1-TW 2 melalui sumur eksplorasi Roabiba-1 ke sumur eksplorasi Nambumbi-1.

Pada area Tangguh LNG diperkirakan kedalaman dasar Formasi *Steenkool* adalah sekitar 1.500 m. Pengeboran awal sampai dengan kedalaman 153 m (TW1 dan TW2) yang dilakukan pada tahun 1999/2000, dan didukung dengan interpretasi peta geologi membuktikan adanya lapisan batu pasir diantara lapisan batu lempung (*claystone*) yang relatif kedap air. Setelah pembuatan penampang melintang pada tahun 2007, dilakukan pengeboran sumur lain di dekat pantai (*Slimhole Drillhole 1*,

SHD1) antara TW1-TW22 dan Roabiba-1, yang mengidentifikasi adanya akuifer batu pasir sampai dengan kedalaman 310 m. Hal tersebut menunjukkan bahwa frekuensi dan kedalaman batu pasir dapat meningkat sampai dengan kedalaman 300 m.

Hasil studi geologi terhadap area Tangguh LNG (Baynes Geology, 2006) menunjukkan bahwa Cekungan Bintuni dipengaruhi oleh sesar geser (*echelon faults*) ke arah Barat Laut – Barat Daya dan lipatan yang umumnya sejajar dengan sesar. Kemiringan sedimen sampai dengan kedalaman 500 m dari permukaan ini relatif datar (kurang dari $0,5^{\circ}$).

Sesar kemungkinan tidak meluas sampai ke permukaan di sekitar area Tangguh LNG (Baynes Geology, 2006), walaupun kecenderungan sesar ke arah Timur-Barat seperti ditunjukkan pada peta geologi berada sekitar 5 km ke arah Selatan (Robinson *et al*, 1990) merupakan akuifer air tanah yang mengalir melalui ruang antar butir.

Pemodelan numerik menunjukkan bahwa imbuhan Formasi *Steenkool* adalah kira-kira 3% dari curah hujan.

Sistem aliran air tanah (*discharge area system*) di daerah Tangguh LNG belum diketahui, tetapi kemungkinan aliran air tanah tersebut menuju Teluk Bintuni melalui *subcrop* batu pasir dari *Anticlinal Highs* atau zona sesar (*fault zones*). Daerah aliran ini mungkin terletak di utara area Tangguh LNG di bawah Teluk Bintuni atau lebih jauh ke arah Barat di Laut Banda.

c) Salinitas Air Tanah

Tidak ada data salinitas air tanah dangkal di Formasi *Steenkool* sampai dengan kedalaman 30 m selain yang telah ditunjukkan di penampang hidrogeologi (**Gambar II-27**) dan juga interpretasi salinitas air tanah sampai kedalaman 300 m berdasarkan *logging* geofisika di *slim hole drilling* SHD-1. Kajian awal yang dilakukan menunjukkan bahwa salinitas air tanah sampai dengan kedalaman 600 m, yang merupakan bagian paling bawah dari pemodelan numerik, adalah kurang dari 1.000 mg/L. Pemodelan numerik yang diuraikan di Bab III telah menunjukkan salinitas yang berdasarkan aliran air tanah dan neraca air, dan hal ini ditunjukkan di penampang dan di peta. Pemodelan numerik ini menggunakan asumsi bahwa titik temu air tawar-air asin di Formasi *Steenkool* bagian bawah adalah terletak sekitar 2 km di laut.

Potensi Air Tanah

Potensi air tanah di area Tangguh LNG, dapat dievaluasi dari hasil beberapa survei yang pernah dilakukan, baik pengeboran, log geofisika dan survei geolistrik yang dilakukan selama tahun 2000 sampai dengan 2006, termasuk survei terhadap instalasi sumur masyarakat ke dalam Formasi *Steenkool* di Tanah Merah dan Saengga.

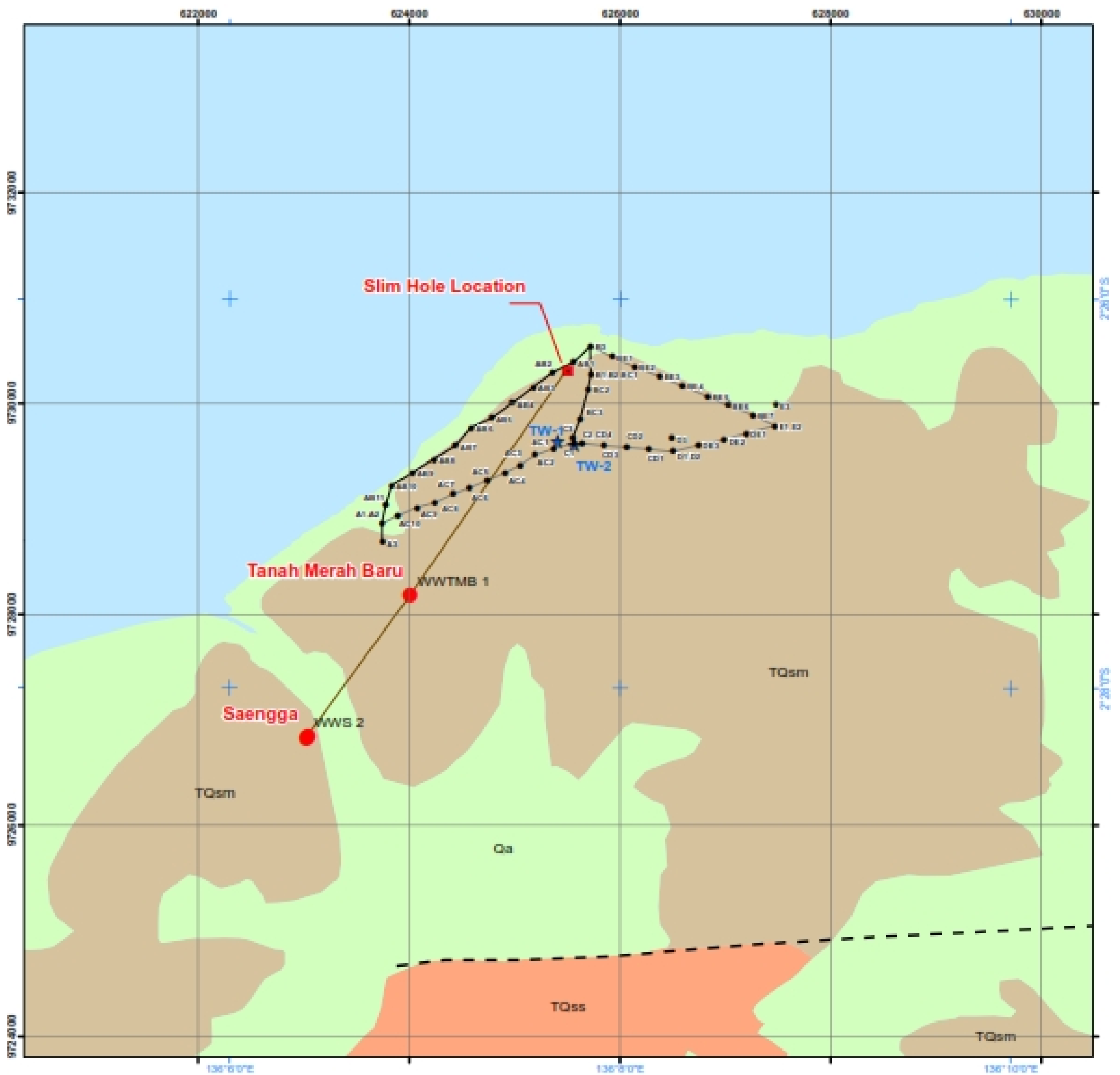
Di dalam dan sekitar area Tangguh LNG telah dilakukan pengeboran sebanyak 11 sumur air tanah dengan kedalaman antara 90 m dan 300 m (**Tabel II-9**). Lokasi pengeboran tersebut diperlihatkan pada **Gambar II-26**, kecuali untuk dua lubang bor di Onar Baru dan Onar Lama (WWOL-1 dan WWOB-1) yang berjarak lebih dari 12 km ke arah Barat.

Pengeboran dan pengujian sumur TW1 dan TW2 dilakukan dari tahun 1999 sampai dengan 2000. Sumur bor TW1 ditinggalkan pada kedalaman 132,5 m disebabkan adanya masalah pengeboran dan hilangnya peralatan ke dalam sumur. Kemudian sumur bor tersebut digantikan dengan sumur bor TW2 yang dibangun pada jarak sekitar 82 m dari TW1. Tetapi saringan pada sumur bor TW2 ini tidak dipasang pada kedalaman yang tepat dan sumur bor ini juga akhirnya ditinggalkan setelah pasir halus terus masuk ke dalam sumur bor selama uji pemompaan. Namun demikian, diperoleh data yang berguna mengenai distribusi akuifer, parameter akuifer dan kualitas air tanah.

Sumur-sumur bor yang dibuat di daerah Saengga, Tanah Merah Baru, Onar Baru dan Onar Lama pada tahun 2005 sampai 2006 bertujuan untuk menyediakan pasokan air ke empat desa tersebut sebagai bagian dari program pengembangan masyarakat yang dilakukan oleh Tangguh LNG.

Pada tahun 2006 dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai distribusi akuifer pada Formasi *Steenkool* di bawah area Tangguh LNG pada kedalaman antara 150 dan 310 m dengan melakukan pengeboran diameter kecil (*Slim hole* SHD-1). Walaupun sumur bor tidak dipasang selubung dan saringan, namun demikian diperoleh data yang berguna mengenai distribusi batu pasir dan dugaan kualitas air dari log geofisika sumur.

Hasil pengeboran pada TW1 dan TW2 menunjukkan adanya akuifer air tanah tertekan (*confined aquifer*) pada Formasi *Steenkool* sampai kedalaman 150 m. Muka air tanah *piezometrik* mencapai kedalaman 2,5 m di bawah permukaan tanah. Sumur bor TW1 dan TW2 terletak di tengah-tengah antara sumur masyarakat di Tanah Merah Baru/Saengga dan sumur diameter kecil (*Slim Hole* SHD-1) dengan kedalaman 310 m.



Gambar II-26 Lokasi Survei Resistivitas

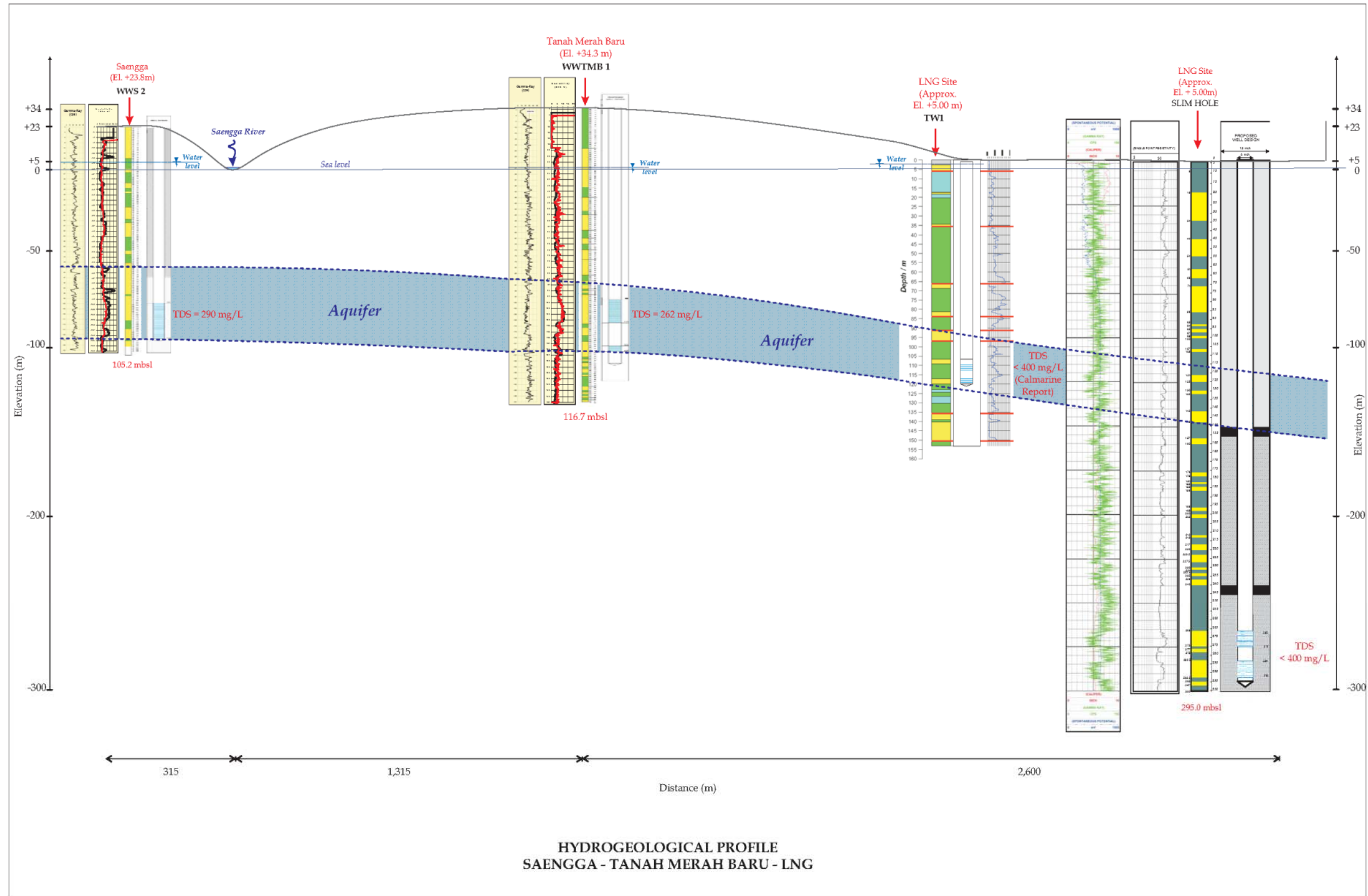
Tabel II-9 Konstruksi Sumur Air Tanah dan Hasil Uji Pemompaan Sumur serta Lokasi VES pada Lintasan A, B dan C

Nomor Bor	Tanggal Pengeboran/ Konstruksi	Total Kedalaman (m)	Kedalaman Saringan (m)	Tes Pompa			Salinitas (mg/L) TDS	Keterangan
				Debit (l/s)	Durasi (jam)	Penarikan (m)		
TW1	Jan 2000	153	-	-	-	-	-	Pasir 136 - 151 m. Ditinggalkan, batang bor tersangkut di lubang
TW2	Jan 2000	153	87 - 93 98,8 - 101,8 104 - 116	1,4	6,7	16,5	488	Pasir 135 - 150 m. Tertimbun lumpur selama pembangunan.
WWS-3	Nov - Des 2005	135	98 - 110	2,5	24	5,4	325	Kampung Saengga
WWS-4	Nov 2005	129	101 - 122	2,6	24	5,8	326	Kampung Saengga
WWTMB - 1	Jan - Feb 2006	151	98 - 110 122 - 125	3,2	24	12,7	321	Kampung Tanah Merah Baru
WWTMB - 2a	Jan - Mar 2006	150	106 - 118 121 - 124	-	-	-	-	Ditinggalkan, tidak dapat dibangun tanpa pasir
WWTMB - 2b	Apr - Mei 2006	135	-	-	-	-	-	Ditinggalkan, senar bor terpisah di lubang
WWTMB - 2c	Agt 2006	133	-	-	-	-	-	Ditinggalkan, tidak dapat diselesaikan karena swelling clay
WWOB - 1	Feb - Mar 2006	90	71 - 83,3	2,9	24	18,3	257	Kampung Onar Baru
WWOL - 1	Jun - Jul 2006	90	40 - 45,2	2,9	24	7,4	325	Kampung Onar Lama
SHD - 1	Des 2006 - Jan 2007	310	-	-	-	-	-	Pasir berlumpur, 266 - 275 dan 283,5 dan 293,5

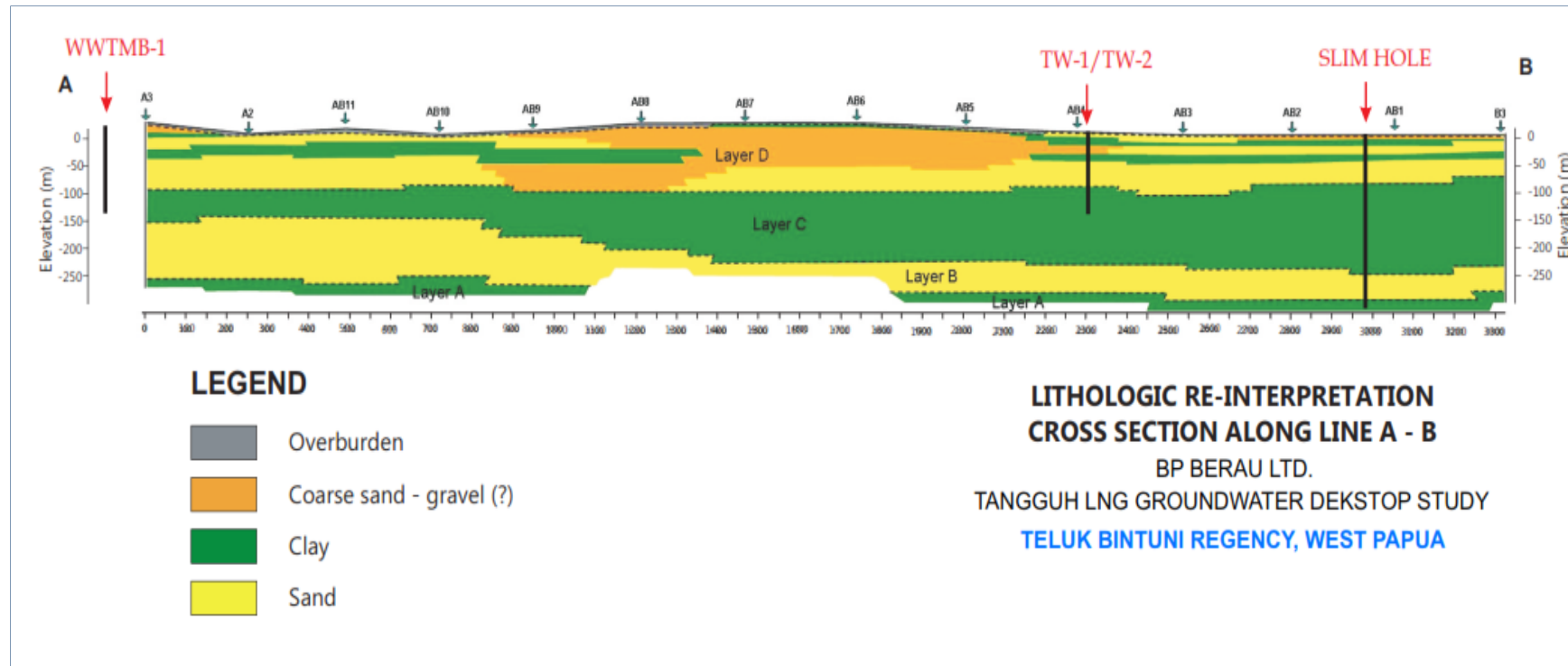
Hasil interpretasi dari log geofisika untuk sumur TW1, TW2, SHD1 dan sumur masyarakat di Tanah Merah Baru dan Saengga (ERM, 2007), mengidentifikasi beberapa lapisan-lapisan indikator dengan profil yang memungkinkan adanya korelasi akuifer dari Saengga sampai Tanah Merah Baru melalui sumur TW1/TW2 dan SHD1 di area Tangguh LNG (**Gambar II-27**). Korelasi ini mengkonfirmasi bahwa lapisan batu pasir pada SHD1 menjadi lebih tebal dan lebih sering dijumpai di bawah kedalaman 250 m serta terpisah dari akuifer yang dimanfaatkan di Saengga dan Tanah Merah Baru oleh adanya horizon batu lempung kedap air yang relatif tebal. Berdasarkan interpretasi geologi ini, terdapat potensi yang baik untuk lapisan batu pasir menjadi lebih tebal dan lebih kasar pada kedalaman di bawah 300 m berdasarkan distribusi geologi regional batu pasir pada Formasi *Steenkool*.

Survei resistivitas geolistrik telah dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2004, sepanjang empat lintasan yang saling terhubung di area Tangguh LNG. Survei dilakukan menggunakan metode *Vertical Electrical Soundings* (VES), dengan konfigurasi *Wenner* dan pemisahan elektroda sampai dengan 310 m. Hasil dari survei resistivitas geolistrik sepanjang lintasan AB, diinterpretasi dengan kalibrasi ulang terhadap log sumur bor TW1, TW2, WWTMB-1 dan SHD-1 (**Gambar II-28**). Resistivitas yang diperkirakan dari data survei VES tahun 2004 dapat dikorelasikan dengan litologi di SHD-1. Interpretasi ulang menunjukkan bahwa secara umum lapisan pasir di bawah kedalaman 266 m di sumur bor SHD-1 meluas secara lateral paling sedikit 3 km ke arah barat daya, dan terdapat korelasi antara interpretasi VES dan log pengeboran di dekatnya.

Survei resistivitas dan penampang hidrogeologi dari *downhole electric* dan *gamma logs*, menunjukkan tidak terdapat pergeseran vertikal yang signifikan di Formasi *Steenkool* hingga kedalaman 300 m. Potongan melintang hidrogeologi menunjukkan indikasi kemiringan lapisan sebesar $0,8^\circ$ di Formasi *Steenkool* di kedalaman kira-kira 100 m dengan catatan bahwa jalur penampang seismik yang digunakan untuk menghitung kemiringan lapisan tidak tegak lurus terhadap kemiringan sebenarnya (*true dip*) dari sedimen. Hal ini sebanding dengan kemiringan lapisan pada kedalaman 300 m dan 600 m diukur dari profil seismik.



Gambar II-27 Profil Hidrologi dan Korelasi Akuifer untuk Saengga - Tanah Merah Baru - Tangguh LNG (2007)



Gambar II-28 Korelasi Akuifer

Hasil interpretasi log resistivitas geofisika sumur bor SHD-1, mengindikasikan bahwa air tanah pada kedalaman 150 - 300 m di bawah permukaan memiliki salinitas kurang dari 500 mg/L. Hasil log *litologi* (dari serbuk bor) dan log resistivitas geofisika pada sumur bor SHD-1 menunjukkan adanya sepuluh zona akuifer antara permukaan sampai kedalaman 150 m dengan total ketebalan 83 m. Di bawah 150 m hingga total kedalaman 310 m, akuifer air tanah ditemukan pada kedalaman antara 266 m - 275 m dan 283,5 m - 293,5 m, total ketebalan kedua akuifer ini adalah 19 m.

Karakteristik Hidraulik Akuifer Air tanah

Selama tahun 1997 sampai 2005 *Calamarine* mengoperasikan sebuah *base camp* dekat Tanah Merah Lama di area Tangguh LNG dan mengandalkan sebuah sumur produksi sedalam 26 m untuk penyediaan kebutuhan air *camp*. Dalam kurun waktu tersebut, sumur ini beroperasi dengan baik untuk menghasilkan kualitas air tanah yang baik sebagai air minum, dengan tidak adanya indikasi peningkatan salinitas meskipun jaraknya relatif dekat dengan perairan Teluk Bintuni.

Pengeboran eksplorasi penyediaan air tanah untuk Proyek Tangguh LNG dilakukan antara tahun 1999 sampai 2000, terlepas dari kegagalan sumur bor TW1 dan TW2 sebelumnya, ada banyak informasi yang diperoleh mengenai penyebaran pasir sampai dengan kedalaman 150 m, muka air tanah, salinitas air tanah dan parameter akuifer.

Pada tahun 2006 dibangun sumur penduduk di Tanah Merah Baru dan Saengga dengan kedalaman masing-masing 153 m dan 135 m pada Formasi *Steenkool*, dan diperoleh tambahan data mengenai muka air tanah, kualitas air tanah dan parameter akuifer. Lapisan batuan berpasir yang terdapat di sumur penduduk dapat dihubungkan dengan lapisan batuan berpasir pada perpotongan sumur TW1/TW2 dan SHD-1.

Karakteristik hidraulik akuifer air tanah dalam area Proyek Tangguh LNG dapat diperoleh dari hasil uji pemompaan pada sumur TW2 dan sumur penduduk. Uji pemompaan pada sumur bor TW2 dilakukan dalam jangka waktu singkat, tetapi tidak memuaskan karena pasir halus tetap masuk ke dalam penyaring. Maksimum debit air tanah pada sumur bor TW2 selama uji pemompaan singkat tersebut sebelum akhirnya ditinggalkan adalah antara 10 sampai dengan 14 L/detik, dengan penurunan muka air tanah 38 sampai dengan 49 m.

Pengukuran tekanan air tanah (*head measurement*) dari +2,55 m MSL pada sumur bor TW2 dianggap konsisten dengan zona pengisian (*recharge*) pada elevasi permukaan tanah yang lebih tinggi ke arah Selatan dan tekanan air tanah meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Disimpulkan bahwa dengan bertambahnya kedalaman dapat meningkatkan tekanan dengan potensi pengaliran air tanah tertekan (*artesian*) pada area dengan elevasi permukaan tanah rendah.

Kedalaman muka air yang diukur pada dua sumur penduduk di Saengga (dibuat sampai kedalaman 135 m) berkisar antara 21,6 m dan 20,7 m di bawah permukaan tanah, setara dengan elevasi +2,2 sampai 3,1 m MSL. Muka air tanah sumur penduduk di Tanah Merah adalah 34,52 m di bawah permukaan tanah, setara dengan sekitar -0,2 m MSL, tetapi karena dekat dengan sumur asli penduduk di Tanah Merah Baru yang akhirnya ditinggalkan, maka muka air tanah tersebut mengalami perubahan oleh adanya penurunan muka air tanah dan dapat diabaikan.

Perlu dicatat bahwa meskipun terdapat kesenjangan rentang waktu pengukuran selama lima tahun, namun *hydrostatic heads* cukup mewakili untuk akuifer air tanah tertekan (*confined aquifer*) sampai kedalaman 150 m pada Formasi *Steenkool* di mana akuifer ini dapat dikorelasikan antara Saengga, Tanah Merah dan sumur TW1/TW2. Tekanan hidrostatik meningkat dengan bertambahnya kedalaman dan dengan meningkatnya jarak ke daratan dari Teluk Bintuni. Tampaknya bagian paling dangkal dekat permukaan Formasi *Steenkool* adalah air tanah tidak tertekan (*unconfined*), dan bergantung pada pengisian kembali secara musiman, serta muka air tanah yang lebih tinggi berhubungan dengan topografi dan drainase. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan hidrolik terbatas antara permukaan Formasi *Steenkool* (*unconfined* - air tanah tidak tertekan) dan formasi *Steenkool* yang lebih dalam (*confined* - air tanah tertekan), di mana hal ini menunjukkan bahwa pengisian utama terhadap formasi *Steenkool* yang lebih dalam terjadi pada singkapan batu pasir ke arah Barat Daya.

Perkiraan transmisivitas dan konduktivitas hidrolik, yang diambil dari data uji pemompaan, ditunjukkan pada **Tabel II-10**. Konduktivitas hidrolik rata-rata dari semua hasil uji pemompaan adalah 4,4 m/hari.

Peta Zona Konservasi Air Tanah

Peta Zona Konservasi Air Tanah untuk wilayah Tangguh LNG dan penjelasannya telah disusun sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah. Sesuai dengan Pasal 24 Ayat 3 dari peraturan tersebut (Penetapan Zona Konservasi), pemanfaatan air tanah dari suatu akuifer perlu dievaluasi untuk menentukan zona-zona air tanah yang aman, rawan, kritis dan rusak.

Dua buah Peta Zona Konservasi Air Tanah dibuat untuk studi AMDAL ini dan penjelasan berikut ini digunakan untuk menentukan batasan-batasan zona konservasi air tanah.

- Aman - sumber air tanah tidak diambil secara berlebihan atau tidak termasuk rawan untuk diambil secara berlebihan, dan kualitas air tanahnya tidak terkena dampak atau tidak ada kemungkinan terkena dampak dari kegiatan dan/atau pengaruh manusia.
- Rawan - *sustainable yields* diperkirakan rendah, dengan pengambilan air tanah saat ini mendekati atau kemungkinan melebihi kemampuan *sustainable yields* dari akuifer tersebut, atau kualitas air tanah kemungkinan terkena dampak dari kegiatan dan/atau pengaruh tidak langsung dari kegiatan manusia.

- Kritis - pengambilan air tanah melebihi *sustainable yields* dan/atau kualitas air tanah terkena dampak dari kegiatan dan/atau pengaruh tidak langsung dari kegiatan manusia. Perbaikan kualitas air tanah dan/atau pemulihan sumber air tanah memungkinkan jika sumber daya air tanah dikelola dengan lebih baik.
- Rusak - sumber daya air tanah dalam keadaan terancam karena pengambilan yang jauh melebihi kemampuan *sustainable yields* dan/atau kualitas air tanah secara signifikan telah terkena dampak dari kegiatan manusia. Pemulihan sumber daya air tanah yang dapat digunakan atau perbaikan kualitas air tanah sudah sangat sulit dilakukan.

Wilayah Tangguh LNG mencakup area kecil (sekitar 32 km²) yang terdapat dalam suatu sub-cekungan (seluas kira-kira 750 km²) yang merupakan bagian dari Cekungan Air Tanah (CAT) Kanoka-Babo (16.870 km²) sebagaimana ditunjukkan pada **Peta II-3**.

Penyusunan Peta Zona Konservasi Air Tanah harus dilihat dalam konteks daerah Cekungan Air Tanah Kanoka-Babo, dengan melakukan pemodelan hidrogeologi konseptual (**Gambar II-29**) yang merupakan dasar dari pembuatan pemodelan numerik dengan batasan yang lebih luas dari daerah Tangguh LNG.

Model konseptual hidrogeologi mengindikasikan bahwa area Tangguh LNG terdiri dari beberapa lapisan sistem akuifer, di mana akuifer pada Formasi *Steenkool* sampai dengan kedalaman 600 m berpotensi sebagai sumber daya air tanah dengan kualitas yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan pasokan air tanah untuk Tangguh LNG. Peta Zona Konservasi Air Tanah dibuat berdasarkan pemodelan konseptual dan data lainnya yang diuraikan dalam bagian rona awal dari dokumen ANDAL ini. Peta Zona Konservasi Air Tanah yang pertama adalah untuk akuifer yang terdapat dari permukaan sampai dengan kedalaman 150 m di bawah permukaan tanah. Peta Zona Konservasi Air Tanah yang kedua adalah untuk akuifer yang terdapat di bagian bawah Formasi *Steenkool* pada kedalaman 150 m sampai 600 m di bawah permukaan tanah.

Kedua Peta Zona Konservasi Air Tanah ini menunjukkan sumber air tanah di Tangguh LNG yang dapat digunakan dan juga yang rawan, sampai dengan kedalaman 150 m di bawah permukaan tanah, yang saat ini telah digunakan oleh penduduk Kampung Tanah Merah Baru dan Saengga dan sebelumnya digunakan untuk mendukung berbagai survei yang dilakukan proyek sebelum AMDAL pertama disetujui pada tahun 2002. Zona ini ditunjukkan oleh **Peta II-5** Zona Konservasi Air Tanah 1: Akuifer Dangkal pada Formasi *Steenkool* antara 0 m dan 150 m bmt di Fasilitas Tangguh LNG. Zona kedua berada pada kedalaman antara 150 m dan 600 m di bawah permukaan tanah, di mana merupakan target akuifer yang sedang dipelajari sebagai sumber potensial air tanah untuk Tangguh LNG dan ditunjukkan pada **Peta II-6** Zona Konservasi Air Tanah 2: Akuifer Tertekan pada Formasi *Steenkool* antara 150 m dan 600 m bmt di Fasilitas Tangguh LNG.

Baynes Geologic Report tahun 2006 digunakan sebagai acuan dalam mengkaji kemungkinan adanya patahan di lokasi Tangguh LNG.

Sedimen-sedimen dari Cekungan Bintuni, seperti Formasi *Steenkool* yang berumur Miosen Akhir - Plistosen yang terdapat di lokasi Tangguh LNG, merupakan hasil erosi dari lipatan Lengguru di timur dan pegunungan Tamru di utara. Formasi *Steenkool* paling tebal di dekat lipatan Lengguru.

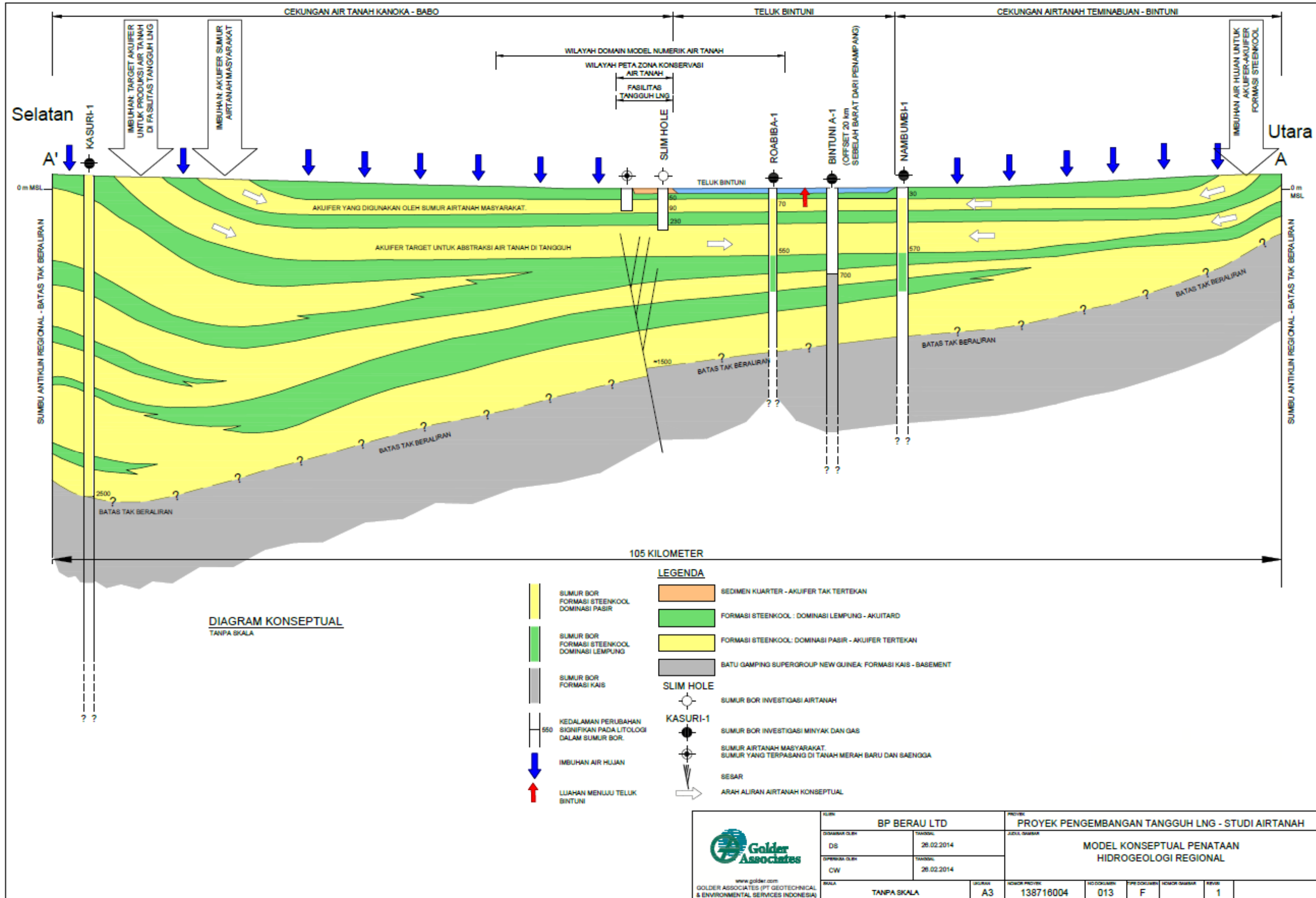
Struktur dari bagian atas Formasi Kais yang berumur Miosen di dekat lapangan gas Wiriagar didalam Cekungan Bintuni menunjukkan bahwa kompresi yang berarah timur laut - barat daya yang berumur Pliosen menghasilkan patahan-patahan en-echelon, *small displacement left-lateral strike-slip* dengan arah orientasi yang sama, dan lipatan-lipatan yang berarah barat laut-tenggara. Kompresi ini juga mengaktifkan kembali patahan-patahan *left-lateral strike-slip* berumur Oligosen yang berarah timur-barat. Patahan-patahan ini menunjukkan pergeseran maksimum 200 m setelah Miocene *Displacement*.

Pergeseran di patahan yang berarah timur laut - barat daya lebih kecil daripada pergeseran yang terjadi di patahan yang berarah timur-barat. Sedimen berumur Pliosen yang terlipat tertutup oleh sedimen berumur Plistosen yang datar yang menunjukkan bahwa deformasi tektonik sepanjang lipatan yang berarah barat laut - tenggara di daerah Wiriagar didalam Cekungan Bintuni berhenti pada masa Plistosen. Dari interpretasi ini, dapat disimpulkan bahwa setiap patahan kontemporer di Cekungan Bintuni dan di daerah yang lebih luas lagi di Kepala Burung, merupakan patahan-patahan dengan ciri-ciri *small-displacement, left-lateral motion on east-west trending vertical strike-slip*.

Tabel II-10 Parameter Hidraulik dari Uji Pemompaan

Nomor Bor	Kedalaman Saringan (m)	Debit Pemompaan (L/s)	Penurunan Akhir (L/s)	Kapasitas Spesifik (m ² /hari)	Transmisivitas Terhitung (m ² /hari)			Nilai Transmissivitas yang diambil (m ² /hari)	Konduktivitas Hidrolik (m/hari)
					Pemompaan	Pemulihan	Kapasitas Spesifik		
TW2	87 - 93 98,8 - 101,8 104 - 116	1,4	16,5	26	-	-	32	32	1,5
WWS-1	98 - 110	2,5	5,4	40	98	50	49	50	4,2
WWS-2	101 - 122	2,6	5,8	39	54	29	48	51	2,4
WWTMB - 1	98 - 110 122 - 125	3,2	12,7	22	61	45	27	53	3,5
WWOB - 1	71 - 83,3	2,9	18,3	14	16	14	17	15	1,5
WWOL - 1	40 - 45,2	2,9	7,4	34	100	324	41	70	13,5

Sumber: Hasil Uji Pemompaan



Gambar II-29 Gambaran Model Konseptual Hidrogeologi Regional

Peta II-5 Zona Konservasi Air Tanah 1: Akuifer Dangkal pada Formasi *Steenkool* antara 0 m dan 150 m bmt di Fasilitas Tangguh LNG.

Zona konservasi air tanah (yaitu daerah imbuhan air tanah) yang berada pada dan berlokasi dekat dengan area Tangguh LNG dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

1. Akuifer tidak tertekan yang berhubungan dengan endapan aluvial di sepanjang sungai dan kali yang berasal dari dan melewati fasilitas Tangguh LNG, terisi kembali oleh aliran sungai dan genangan air, dan juga oleh infiltrasi langsung air hujan dengan lokasi pelepasan pada daerah-daerah dengan elevasi yang lebih rendah dan juga ke laut.
2. Akuifer dangkal yang terdapat pada 30 m bagian atas dari Formasi *Steenkool*, terisi kembali oleh infiltrasi air hujan sepanjang singkapan di permukaan dan lokasi pelepasan pada daerah-daerah dengan elevasi yang lebih rendah, dan
3. Akuifer tertekan dan semi tertekan yang terdapat pada Formasi *Steenkool* bagian atas, yang terisi kembali melalui area - area yang terdapat singkapan batupasir dengan elevasi yang lebih tinggi di sebelah selatan dan barat daya dari lokasi Tangguh LNG dan juga terisi oleh aliran air dari akuifer yang terdapat di atasnya. Lokasi pelepasan berada di Teluk Bintuni.

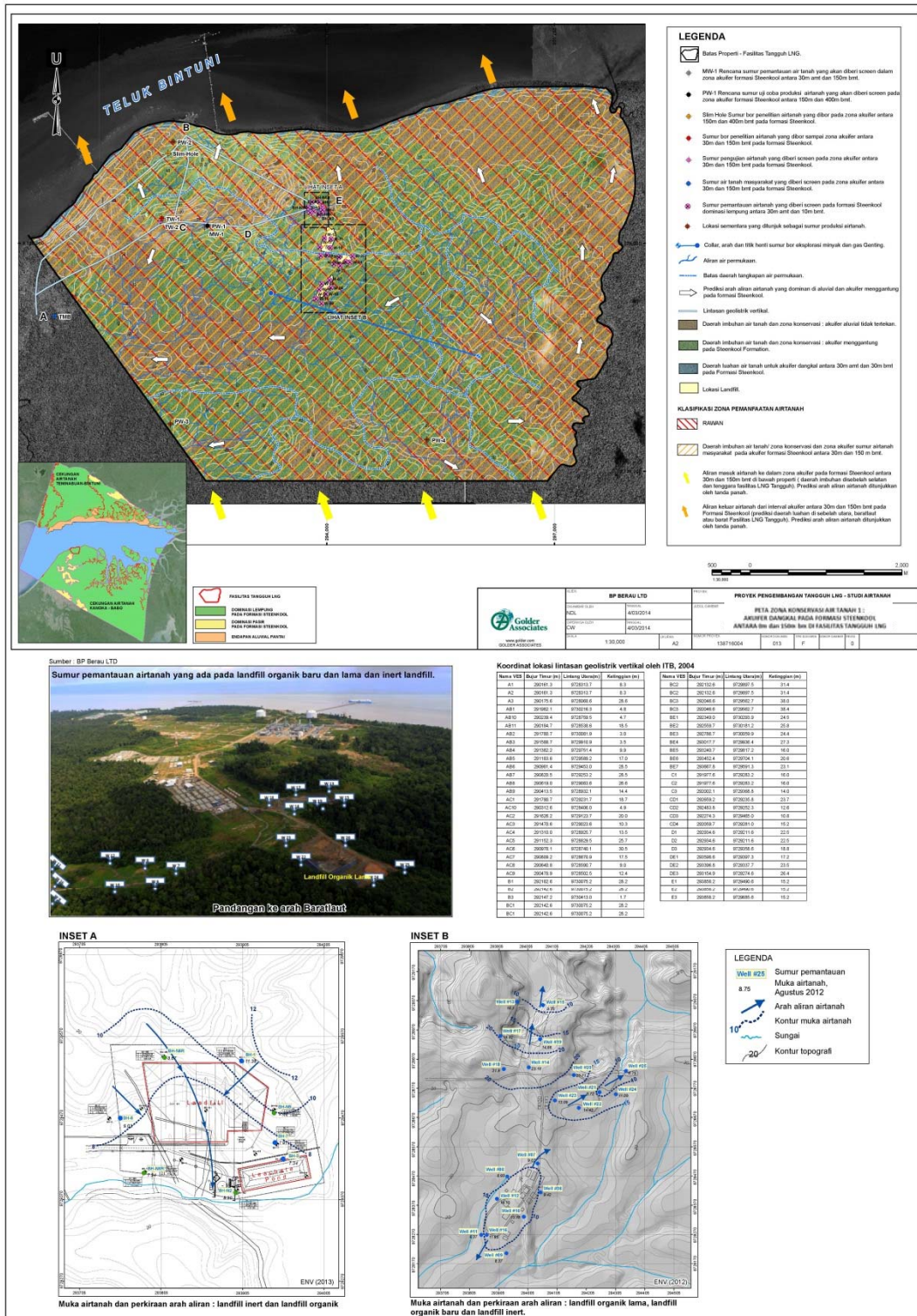
Zona aman - tidak teridentifikasi.

Zona rawan - terdapat empat zona rawan pemanfaatan air tanah yaitu:

1. Daerah dari fasilitas yang berada di atas endapan alluvial;
2. Daerah dari fasilitas yang berada di atas tanah yang didominasi oleh lempung dari Formasi *Steenkool* bagian atas, di mana merupakan akuifer dangkal dan/atau merupakan akuifer semi tertekan lokal yang cukup besar;
3. Air tanah yang berada di bagian bawah dan bagian hilir (*down gradient*) dari tempat pembuangan sampah organik, *inert landfill* dan *landfill* organik, yang berpotensi terhadap pencemaran;
4. Akuifer batupasir pada Formasi *Steenkool* bagian atas, dari permukaan sampai dengan kedalaman 150 m di bawah permukaan tanah yang memiliki potensi sebagai sumber air tanah bagi masyarakat setempat

Zona kritis - tidak teridentifikasi.

Zona rusak - tidak teridentifikasi.



Peta II-5 Zona Konservasi Air Tanah 1: Akuifer Dangkal pada Formasi Steenkool antara 0 m dan 150 m bmt di Fasilitas Tangguh LNG

Peta II-6 Zona Konservasi Air Tanah dari Akuifer Formasi *Steenkool* bagian bawah pada kedalaman 150 m sampai dengan 600 m di bawah permukaan tanah.

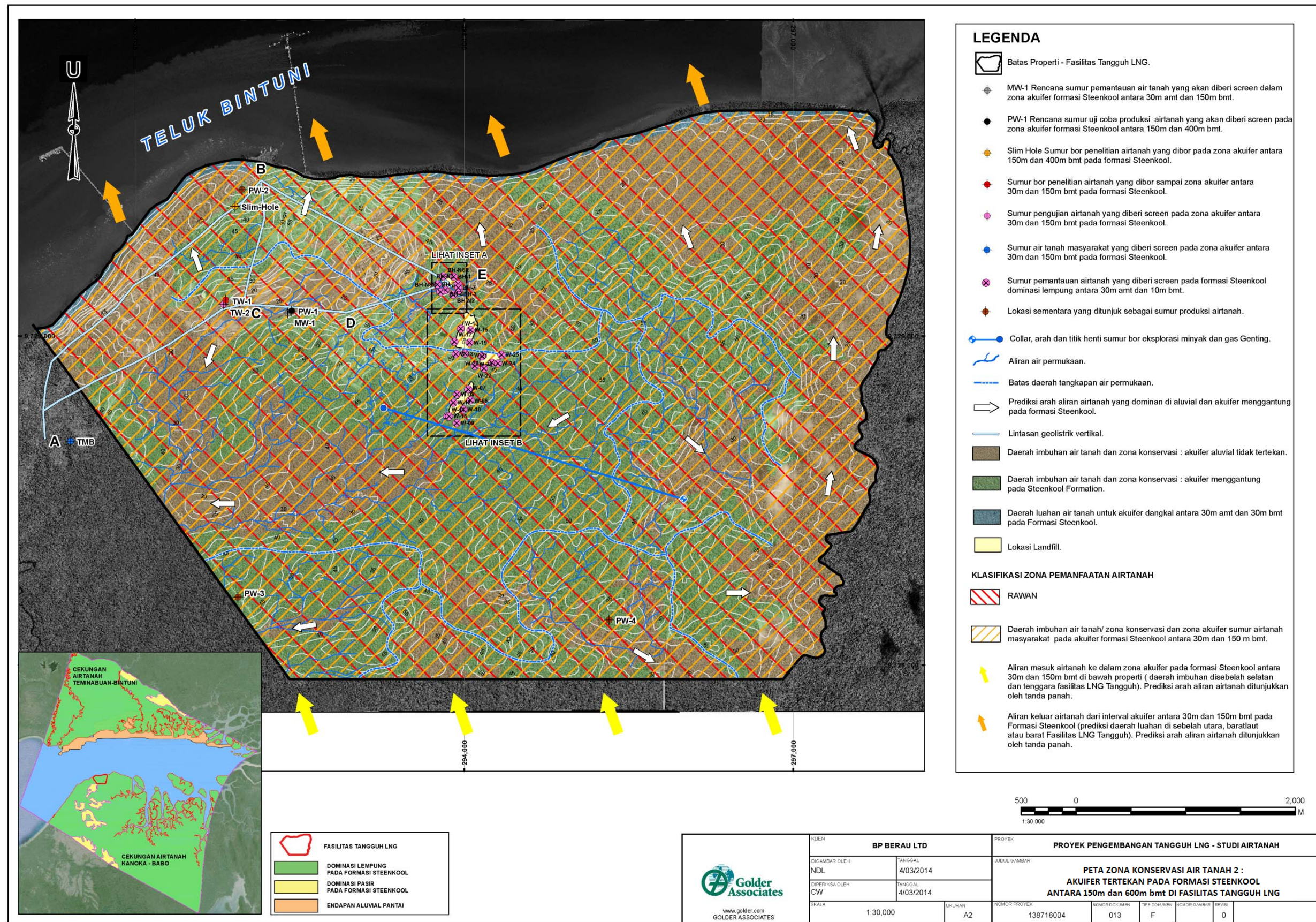
Oleh karena kondisi hidrogeologi yang sifatnya berlapis-lapis pada keseluruhan areal yang lebih besar dari areal Tangguh LNG, tidak terdapat lokasi imbuhan untuk zona akuifer tertekan di Peta II-6 Zona Konservasi Air Tanah di dalam lokasi Tangguh LNG. Air tanah pada akuifer tertekan diperkirakan mengalir di bawah lokasi Tangguh LNG dari daerah imbuhan di selatan dan barat daya ke daerah pelepasan di utara dan/atau barat laut dari fasilitas LNG. Mekanisme ini ditunjukkan oleh aliran masuk sepanjang sisi selatan dari fasilitas Tangguh LNG.

Zona aman - tidak teridentifikasi.

Zona rawan - eksploitasi sumber daya air tanah pada akuifer Formasi *Steenkool* bagian bawah ini bila tidak dikelola dan dipantau dengan baik berpotensi menyebabkan penurunan muka air tanah pada sumur masyarakat, amblesan tanah dan intrusi air laut

Zona kritis - tidak teridentifikasi.

Zona rusak - tidak teridentifikasi.



Peta II-6 Zona Konservasi Air Tanah 2: Akuifer Tertekan pada Formasi *Steenkool* antara 150 m dan 600 m bmt di Fasilitas LNG Tangguh

Kualitas Air Tanah

Evaluasi terhadap hasil analisis kualitas air tanah dilakukan untuk menilai kualitas air tanah, terkait dengan opsi penggunaan air tanah sebagai pengganti desalinasi air laut.

Sampel air tanah yang diperoleh dari sumur TW2 diambil pada bulan Juli dan Agustus 2000 (*Calmarine Indonesia, 2001*) menunjukkan bahwa kualitas air tanah didominasi oleh sodium dan bikarbonat yang bersama-sama membentuk hampir 90% berat (dalam miliekuivalen) sebagai ion utama.

Analisis air tanah dari sumur penduduk menunjukkan parameter-parameter kimia yang sama dengan air tanah dari sumur TW2, dengan salinitas sedikit lebih rendah yaitu TDS 163-296 mg/L di sumur-sumur penduduk dibandingkan dengan TDS 353-387 mg/L di sumur TW2. Analisis parameter fluorida juga dilakukan pada air tanah yang berasal dari sumur bor, di mana nilainya masih dibawah nilai ambang batas baku mutu kualitas air Kelas I menurut Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Air tanah umumnya bersifat basa (alkalin) dengan pH berkisar antara 7,9 sampai 8,4, kecuali pada sumur WWOL-1 di mana kualitas air tanahnya dipengaruhi oleh adanya rawa-rawa di area resapan yang memiliki pH anomali 6,9.

Kualitas air tanah di Tanah Merah dan Saengga memenuhi baku mutu kualitas air Kelas I yang ditentukan dalam Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 Tahun 2001. Pemantauan kualitas air tanah pada bulan Maret dan Agustus 2012 mengkonfirmasi bahwa kualitas air tanah di Saengga adalah sangat baik (TDS 89-179 mg/L), yaitu setengah dari nilai salinitas air tanah di Tanah Merah (TDS 344-381 mg/L). Adanya perbedaan salinitas antara musim hujan dan musim kemarau menunjukkan bahwa terjadi imbuhan (*recharge*) yang signifikan, tetapi belum dapat dipastikan pada tahap ini apakah pengisian kembali berasal dari singkapan batu pasir pada Formasi *Steenkool* atau bersifat lokal.

Air Tanah Tidak Tertekan (*Unconfined Aquifer*)

Sumur Penduduk

Pengambilan sampel kualitas air tanah sumur penduduk di kampung Saengga dan Tanah Merah telah dilakukan pada saat survei rona awal lingkungan untuk studi AMDAL tahun 2002 sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel II-11**.

Tabel II-11 Pengambilan Sampel Air Tanah - Survei Lapangan untuk AMDAL 2002

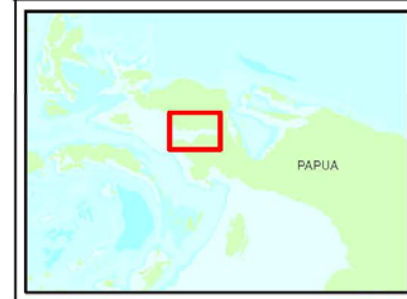
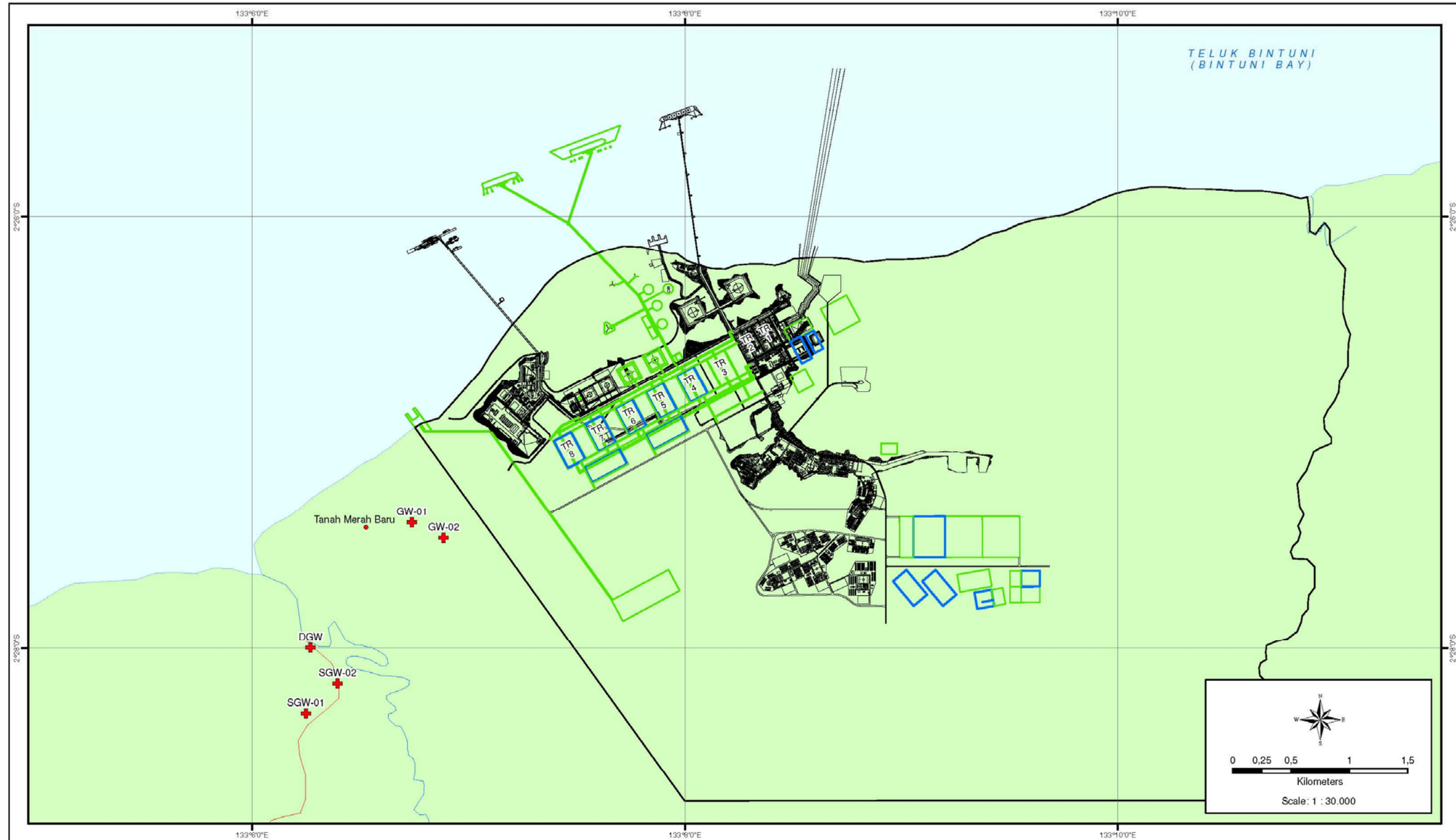
Kode Lokasi Pengambilan Sampel	Lokasi	Koordinat		Musim Kemarau	Musim Hujan
		Selatan	Timur		
GW-100	Simuri (Saengga) <i>Base Camp - old well</i>	2° 27' 41,22"	133° 6' 17,76"	√	√
GW-105	Simuri (Saengga) - <i>new well</i>	-	-		√
GW-200	Simuri (Saengga) Village; <i>Well 1</i>	2° 28' 9,9"	133° 6' 23,7"	√	√
GW-250	Simuri (Saengga) Village; <i>Well 2</i>	2° 28' 8,58"	133° 6' 20,28"	√	√
GW-260	Simuri (Saengga) Village; <i>Well 2A</i>	-	-		√
GW-300	Tanah Merah Village (<i>old village</i>); <i>Well 1</i>	2° 26' 12,18"	133° 6' 54,42"	√	√
GW-350	Tanah Merah Village (<i>old village</i>); <i>Well 2</i>	2° 26' 14,22"	133° 7' 51,66"	√	√
GW-400	<i>Japanese Air strip</i>				√

Sumber: ANDAL 2002

Hasil pemantauan berdasarkan AMDAL 2002 telah dirangkum pada **Tabel II-14**.

Sebagai bagian dari studi Rona Lingkungan untuk studi AMDAL rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG, pengambilan sampel juga dilakukan pada sumur dangkal penduduk di kampung Saengga dan Tanah Merah Baru (**Peta II-7**). Sumur-sumur tersebut pada umumnya memiliki kedalaman kurang dari 5 m, sehingga pengambilan air berasal dari lapisan air tanah tidak tertekan dekat dengan permukaan tanah. Banyak penduduk juga memasang atap sederhana untuk menampung air hujan sebagai tambahan air yang berasal dari sumur-sumur dangkal tersebut. Lokasi SGW-01 dan SGW-02 ditunjukkan pada **Gambar II-30** dan **Gambar II-31**.

Sangat mungkin bahwa kandungan air dari sumur dangkal dan tangkapan air hujan akan menurun selama musim kemarau, khususnya kekeringan selama El Nino yang berkepanjangan, sehingga penduduk akan mengandalkan pasokan dari jaringan air dari sumur yang lebih dalam yang dibangun oleh Tangguh LNG sampai kedalaman air tanah pada akuifer air tanah tertekan (*confined aquifer*) pada Formasi *Steenkool*.



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Jalan / Road
- Sungai / River

Tangguh LNG

- Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facility
- Fasilitas yang akan dibangun / Future Facility

Lokasi Sampling / Sampling Location

- + Kualitas Air Tanah / Ground Water Quality

Sumber / Map Source:

- Overall Master Plot Plan, BP, 2012
- Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
- Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012

PETA PENGAMBILAN SAMPEL KUALITAS AIR TANAH / GROUND WATER QUALITY SAMPLING LOCATION MAP

	Digambar Oleh / Drawn By :	PMW	Klien / Client :	Tangguh Expansion Project
	Diperiksa Oleh / Checked By :	AH	Revisi / Revision :	0
Tanggal / Date :	June, 2013	No. Peta / Map Number :		

Peta II-7 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tanah Bebas



Gambar II-30 Sumur Penduduk SGW01 di Saengga



Gambar II-31 Sumur Penduduk SGW02 di Saengga

Pengambilan sampel air tanah pada musim kemarau dilakukan pada bulan Agustus 2012 dan musim hujan pada bulan Maret 2013. Hasil analisis laboratorium disajikan pada **Tabel II-12**. Nilai pH yang rendah (sebesar 5,24, lebih rendah dibandingkan dengan baku mutu yaitu >6) dan parameter lain seperti nitrit dan *coliform* mengindikasikan adanya pengisian air tanah secara lokal.

Tabel II-12 Hasil Analisis Kualitas Air Tanah, Survei 2012-2013

No.	Parameter	Unit	Baku Mutu*	Lokasi							
				DGW 01		SGW 01		SGW 02		GW 01	
				Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau
Sifat Fisika											
1	pH	-	6 - 9	8,32	7,93	5,39	5,51	5,95	5,24	7,14	5,75
2	Suhu	°C	± 3	26,9	25,0	27,3	26,1	26,9	25,8	26,4	24,6
3	Total Padatan Terlarut , TDS	mg/L	1.000	381	344	23	25	17	20	179	89
Nutrien											
1	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	10	0,045	0,463	0,170	<0,005	<0,005	0,010	0,223	8,63
2	Nitrit, NO ₂ -N	mg/L	0,06	0,765	1,37	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mikrobiologi											
1	<i>E.Coli</i>	MPN/100ml	100	2	ND	7	1	128	13	ND	ND
2	<i>Total Coliform</i>	MPN/100ml	1.000	187	179	548	99	>2420	225	14	4
Logam Terlarut											
1	Arsen, As	mg/L	0,05	0,0010	<0,0005	0,0014	0,0006	0,0005	0,0007	0,0010	<0,0005
2	Kadmium, Cd	mg/L	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0002
3	Khromium Heksavalent, Cr ⁶⁺	mg/L	0,05	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
4	Tembaga, Cu	mg/L	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
5	Besi, Fe	mg/L	0,3	0,10	<0,05	0,26	0,170	0,16	0,060	<0,05	<0,05
6	Timbal, Pb	mg/L	0,03	0,004	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
7	Selenium, Se	mg/L	0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005

* Baku Mutu Berdasarkan PP 82 Tahun 2001, Kelas I (Sebagai Air Baku Air Minum)

Area Tangguh LNG

Pada area Tangguh LNG terdapat 19 sumur pemantauan untuk memantau kondisi air tanah di sekitar daerah *landfill* yang ada. Sumur-sumur ini secara teratur dipantau oleh Tangguh LNG sebagai bagian dari komitmen AMDAL 2002 dan dilaporkan ke KLH setiap enam bulan sekali. Data di bawah ini berasal dari pemantauan yang dilakukan oleh Tangguh LNG antara Oktober - Desember 2010 sampai Januari-September 2011.

Tabel II-13 Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel untuk Pemantauan Air Tanah

Sumur #	Koordinat	
	Lintang Selatan	Bujur Timur
Sumur #6	02° 27' 19,6"	133° 08' 52,9"
Sumur #7	02° 27' 16,3"	133° 08' 52,7"
Sumur #8	02° 27' 17,7"	133° 08' 49,3"
Sumur #9	02° 27' 26,3"	133° 08' 49,0"
Sumur #10	02° 27' 22,2"	133° 08' 51,2"
Sumur #11	02° 27' 24,3"	133° 08' 46,4"
Sumur #12	02° 27' 20,1"	133° 08' 47,9"
Sumur #13	02° 26' 58,4"	133° 08' 50,4"
Sumur #14	02° 27' 05,7"	133° 08' 51,6"
Sumur #15	02° 26' 58,8"	133° 08' 53,3"
Sumur #16	02° 27' 24,8"	133° 08' 46,7"
Sumur #17	02° 27' 02,2"	133° 08' 48,8"
Sumur #18	02° 27' 05,9"	133° 08' 48,8"
Sumur #19	02° 27' 02,6"	133° 08' 53,0"
Sumur #20	02° 27' 06,3"	133° 08' 56,6"
Sumur #22	02° 27' 10,1"	133° 08' 57,1"
Sumur #23	02° 27' 09,4"	133° 08' 54,6"
Sumur #24	02° 27' 08,7"	133° 09' 01,3"
Sumur #25	02° 27' 06,0"	133° 09' 02,4"

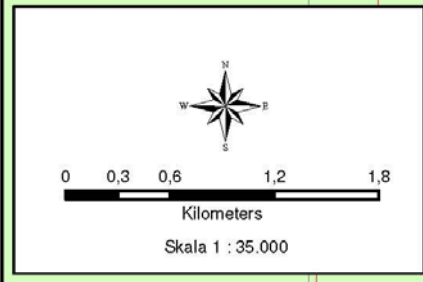
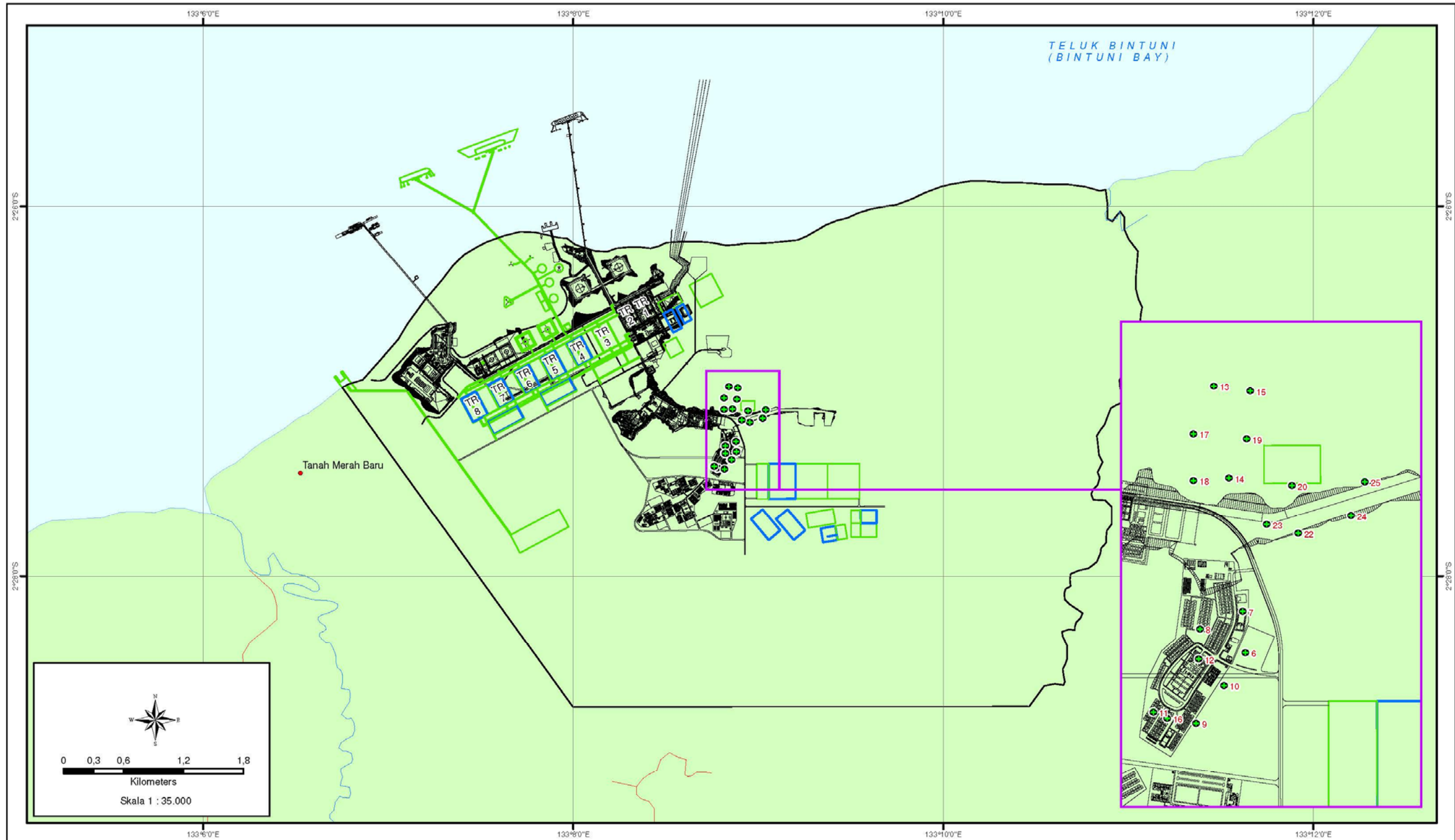
Lokasi sumur pemantauan berada di sekitar area fasilitas pengelolaan limbah padat atau dekat dengan fasilitas *landfill* saat ini , seperti ditunjukkan pada **Gambar II-32** dan juga ditunjukkan pada **Peta II-8**. Sumur-sumur pemantauan selanjutnya ditambahkan pada area *landfill* yang baru. Sumur-sumur pemantauan air tanah ini dibangun pada bagian paling atas dekat permukaan Formasi *Steenkool* yang didominasi oleh batuan lempung abu-abu gelap (*dark grey claystone*) dengan sedikit sisipan pasir. Sumur pemantauan dipantau secara berkala setiap enam bulan sekali untuk mengetahui kedalaman muka air tanah serta dilakukan pengambilan sampel untuk analisis sifat fisika dan kimia air tanah. Secara umum hasil pemantauan air tanah dangkal ini memberikan data rona kualitas air, di mana beberapa logam berat secara alami tercatat melebihi baku mutu (Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001) seperti terlihat dalam **Tabel II-14**. Tercatat nilai COD dan BOD sedikit agak tinggi

(*elevated*) selama pengoperasian lubang tempat pembuangan sampah organik yang digunakan oleh kontraktor EPC selama masa konstruksi Tangguh LNG tahap I. Tempat pembuangan sampah organik ini telah digali kembali dan direklamasi. Sampah organiknya dipindahkan ke *landfill* organik yang dibangun di dekat daerah tersebut dengan desain yang sesuai. Perbaikan ini berhasil untuk memulihkan kualitas air tanah dan setelah dilakukan pemantauan beberapa kali dan hasilnya konsisten baik, program pemantauan air tanah di sekitar lokasi bekas lubang-lubang tempat pembuangan sampah organik pada masa konstruksi ini dikurangi.

Ketinggian muka air tanah pada Formasi *Steenkool* dekat permukaan mencerminkan topografi permukaan dengan banyak drainase menuju badan-badan air dan Teluk Bintuni.



Gambar II-32 Lokasi Sumur Pemantauan Air Tanah



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Jalan / Road
- Sungai / River
- Lokasi Sampling/ Sampling Location
- Air Tanah / Ground Water
- Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facility
- Fasilitas yang akan dibangun/ Future Facility

LOKASI PEMANTAUAN AIR TANAH / LOCATION OF GROUND WATER MONITORING

	Digambar Oleh / Drawn By :	PMW	Klien / Client :	Tangguh Expansion Project
	Diperiksa Oleh / Checked By :	AH/YA	Revisi / Revision :	0
	Tanggal / Date :	August, 2013	No. Peta / Map Number :	

Sumber / Map Source :
 - Overall Master Plot Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012

Peta II-8 Lokasi Sumur Pemantauan Air Tanah - Tahap Konstruksi Tangguh LNG

Sebagian besar parameter kualitas air pada sampel yang diambil memenuhi baku mutu kualitas air Kelas I sesuai dengan Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 Tahun 2001, kecuali untuk beberapa parameter seperti pH, Total *Coliform*, kromium heksavalen, besi, timbal, mangan seperti tercantum pada **Tabel II-14**.

Tabel II-14 Parameter Air Tanah yang Melebihi Baku Mutu Air Bersih

Parameter	Unit	PP No. 82/2001	AMDAL 2002		2010		2011	
			Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks
Fisika								
pH	-	6 - 9	3,99	7,89	6,35	10,9	6,34	8,91
Mikrobiologi								
Logam Terlarut								
Kromium Heksavalent, (Cr ₆₊)	mg/L	0,05	0,001	0,229	-	-	-	-
Besi, Fe	mg/L	0,3	0,1	29,2	0,02	1,42	0,02	4
Timbal, Pb	mg/L	0,03	<0,001	0,082	-	-	-	-
Mangan, Mn	mg/L	1	<0,01	13,1	-	-	-	-

2.1.6 Tanah

2.1.6.1 Satuan Peta Tanah

Lokasi pengamatan tanah berada di dalam batas wilayah Tangguh LNG. Berdasarkan bentuk lahan (*landform*), lahan di wilayah proyek dikelompokkan ke dalam tiga Satuan Peta Tanah (SPT). Di dalam ketiga SPT ini dijumpai empat ordo tanah, yaitu *Entisols*, *Inceptisols*, *Ultisols* dan *Spodosols*. Jenis tanah tersebut dijumpai secara berasosiasi. Penyebaran SPT ditunjukkan pada **Peta II-9**, sedangkan karakteristik setiap SPT disajikan pada **Tabel II-15**.

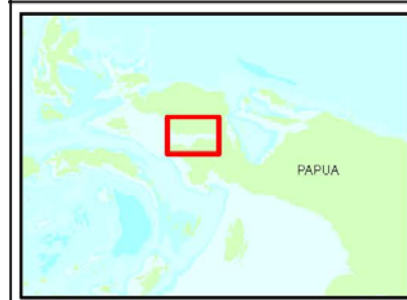
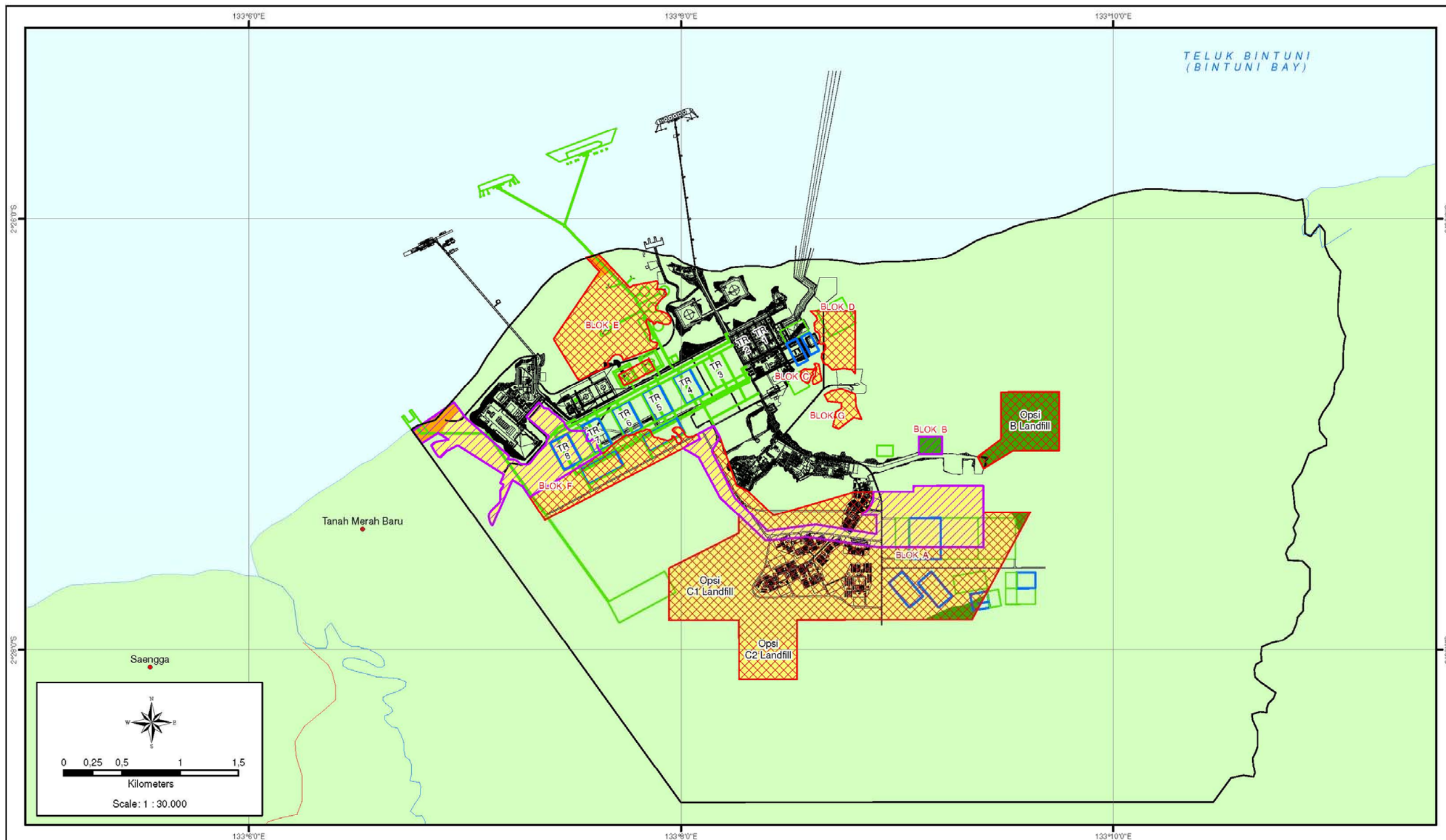
Satuan Peta Tanah 1 (Entisols)

SPT-1 *Entisols* terletak di pinggir pantai sebelah utara dari daerah proyek. Bentuk lahan dari SPT ini adalah beting pantai (pesisir) dan rawa pasang surut (rawa mangrove) yang secara terputus-putus (tidak kontinu) ditemukan di sepanjang pantai. Rawa mangrove dari satuan lahan Kajapah (KJP) ditemukan dalam luasan yang sempit. Rawa mangrove merupakan daerah yang dipengaruhi langsung oleh pasang surut air laut. Pada tempat tertentu tergenang permanen dan pada daerah yang jauh dari pantai merupakan rawa pasang surut. Pada daerah ini tidak ditemui tumbuhan lain selain mangrove. Di tempat lain, yaitu daerah yang sudah mendekati air tawar (air payau) tanaman mangrove ini berganti menjadi vegetasi nipah. Berdasarkan peta blok (**Peta II-10**), maka yang memiliki rawa mangrove adalah Blok E. Tanah pada rawa mangrove berdrainase buruk sekali, tidak berstruktur (*massive*) dan bertekstur halus. Dalam klasifikasi USDA (*United States Department of Agriculture*) tingkat *great group*, tanah dengan sifat seperti dikemukakan diatas digolongkan sebagai *Hydraquents*.

Pada pinggiran pantai, selain bentuk lahan pasang surut berupa rawa mangrove ditemukan juga bentuk lahan berupa beting pantai dari satuan lahan Putting (PTG) yang memiliki tutupan lahan hutan sekunder. Beting pantai ini memiliki tanah yang belum berkembang, berdrainase baik hingga sangat cepat, bersolum dalam dan tekstur tanah umumnya lempung berpasir atau pasir berlempung. Tanah ini relatif baru terbentuk (*recent soil*). Dalam klasifikasi tanah USDA tingkat *great group* disebut *Quartzipsamment*.

Satuan Peta Tanah 2 (Asosiasi Ultisols dan Inceptisols)

SPT- 2 Asosiasi *Ultisols* dan *Inceptisols* merupakan tanah yang terdapat di daerah perbukitan landai (kompleks *hillock*), suatu daerah lipatan aluvial dengan bentuk wilayah bergelombang atau berbukit pada ketinggian <50 meter di atas permukaan laut. Daerah ini dicirikan oleh hutan dataran rendah dan tampaknya belum terjamah oleh penduduk setempat.



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Jalan / Road
- Sungai / River

- Tangguh LNG**
- Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facility
 - Fasilitas yang akan dibangun / Future Facility

Catatan : Opsi B, opsi yang akan dipertimbangkan dan dikaji lebih lanjut

- SPT 1
 - SPT 2
 - SPT 3
- Area Penebangan Pohon / Tree Harvesting Area**
- Pengerjaan Awal / Early Works
 - Pengerjaan Selanjutnya / Future

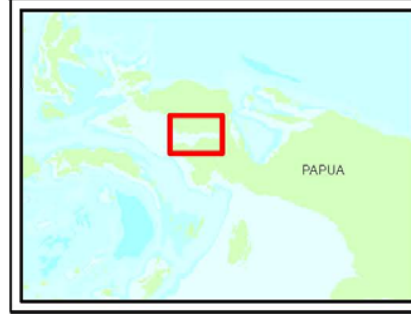
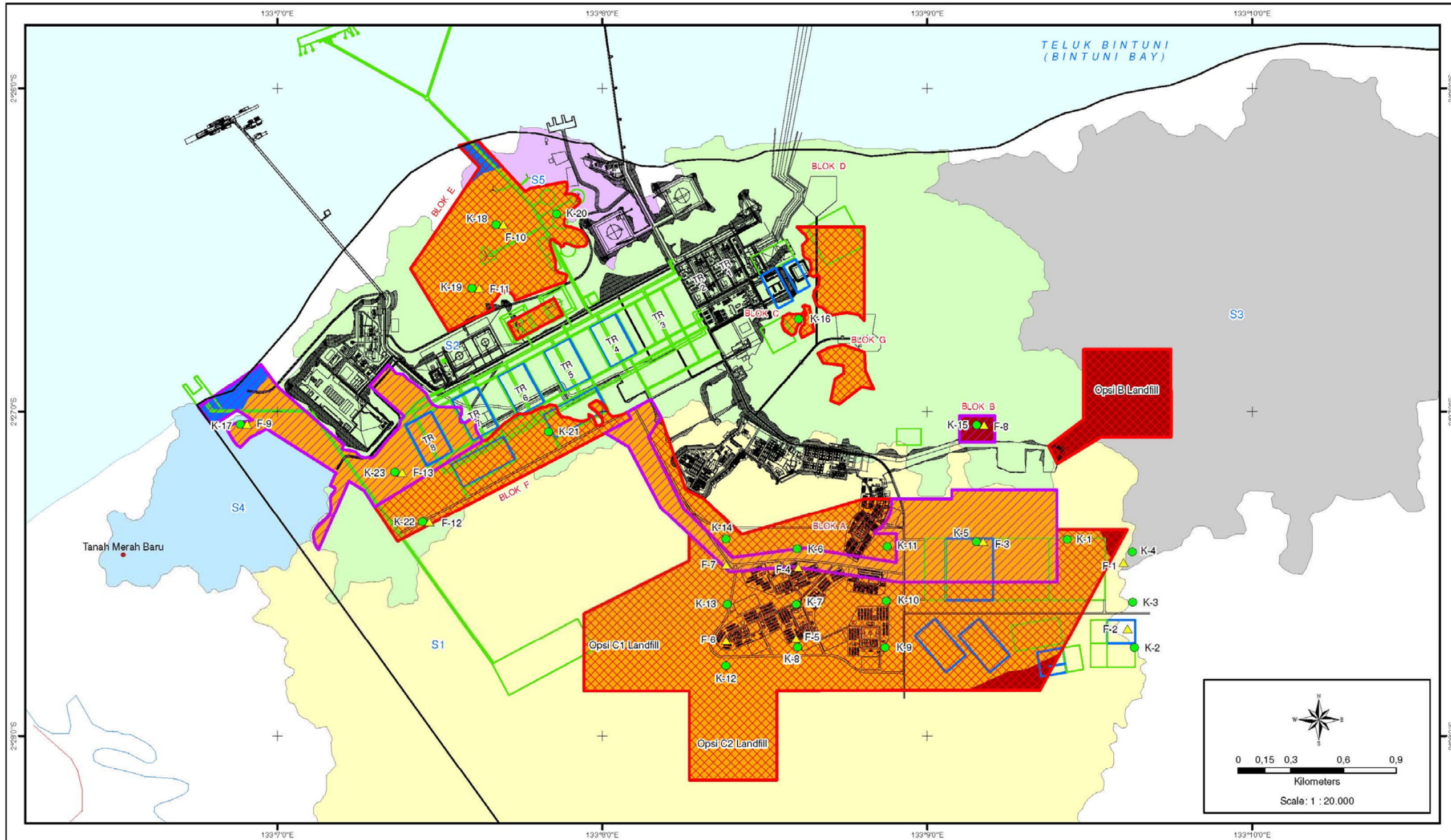
Sumber / Map Source :
 - Overall Master Plot Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 /
 Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 /
 Site Location, British Petroleum, 2012



SATUAN PETA TANAH

Digambar Oleh / Drawn By :	PMW	Klien / Client :	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By :	AH	Revisi / Revision :	0
Tanggal / Date :	November, 2013	No. Peta / Map Number :	

Peta II-9 Satuan Peta Tanah (SPT) pada Area Lahan yang Akan Dibuka untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Jalan / Road
- Sungai / River

Tangguh LNG

- Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facility
- Fasilitas yang akan dibangun / Future Facility

Catatan : Opsi B, opsi yang akan dipertimbangkan dan dikaji lebih lanjut

Lokasi Sampling / Sampling Location

- Kesuburan Tanah / Kandungan Logam (K) / Soil Fertility
- ▲ Fisika Tanah (F) / Soil Physics

Satuan Peta Tanah / Soil Map Unit

- SPT 1
- SPT 2
- SPT 3

Area Penebangan Pohon / Tree Harvesting Area

- Pengerjaan Awal / Early Works
- Pengerjaan Selanjutnya / Future

Daerah Aliran Sungai / Watershed

- S1
- S2
- S3
- S4
- S5

Sumber / Map Source:
 - Overall Master Plot Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012

PETA PENGAMBILAN SAMPEL KESUBURAN DAN FISIKA TANAH / SAMPLING MAP OF SOIL FERTILITY AND PHYSICS

Digambar Oleh / Drawn By:	PMW	Klien / Client:	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By:	AH	Revisi / Revision:	0
Tanggal / Date:	November, 2013	No. Peta / Map Number:	

Peta II-10 Lokasi Blok dan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Di sebelah timur dari Tangguh LNG terdapat lahan perbukitan rendah. Blok yang termasuk di dalam bentuk lahan ini adalah Blok B dan sebagian kecil Blok A di bagian timur. SPT ini merupakan asosiasi antara *ultisols* dan *inceptisols* di mana *ultisols* diwakili oleh *hapludults* sedangkan *inceptisols* diwakili oleh *dystropepts*.

Tanah *ultisols* adalah tanah yang memiliki kedalaman efektif dalam sampai dalam sekali. Adanya horison argilik, yaitu horison penimbunan liat (horison B) yang mengandung 1,2 kali kadar liat di lapisan atasnya. Kejenuhan basa kurang dari 35% (rendah) dan bersifat masam. *Hapludults* merupakan tanah liat kuning kemerahan dengan solum dalam, drainase sedang, reaksi tanah masam dan banyak tersebar di daerah perbukitan. Tanah ini tidak pernah kering selama 90 hari kumulatif dalam setahun (kelembaban udik).

Selain tanah *ultisols* juga dijumpai secara asosiasi jenis tanah *inceptisol*. Jenis tanah ini merupakan tanah yang sedang berkembang atau baru mulai berkembang dengan ciri struktur yang lemah, horizonasi yang sedikit dan masih terjadi perpindahan atau alih tempat partikel halusya sehingga kadar liat dalam fraksi halusya dibawah 8%. Dengan demikian di setiap horisonnya akan berwarna terang. Jenis tanah ini diklasifikasikan sebagai *dystropepts*, yaitu tanah lempung berpasir dengan warna keabu-abuan dengan drainase agak terhambat, bersolum dalam dan bereaksi agak masam. Tanah ini banyak dijumpai pada dasar lembah perbukitan.

Satuan Peta Tanah 3 (Asosiasi Ultisols dan Spodosols)

SPT-3 Asosiasi *Ultisols* dan *Spodosols* berada di bentuk lahan teras tertoreh. Terbentuk dari banyak lahan yang tertoreh, rendah dan bergelombang, mencakup lahan yang berombak dan berbukit. Asosiasi tanah *ultisols* dan *spodosols* ini menempati bentang lahan yang terletak pada daerah bergelombang hingga berbukit dengan kelerengan 8-30%. Bentuk lahan ini yang paling dominan ditemukan di daerah Tangguh LNG.

Di antara kedua jenis tanah ini, ordo *ultisols* dominan berada pada wilayah Tangguh LNG. Kedalaman efektifnya dalam sampai dalam sekali. Terdapat horison argilik, yaitu horison penimbunan liat (horison B) yang mengandung 1,2 kali kadar liat di atasnya. Kejenuhan basa kurang dari 35% (rendah) dan bersifat masam. Tanah ini tidak pernah kering selama 90 hari kumulatif dalam setahun (kelembaban udik). Dalam klasifikasi tanah USDA tingkat sub ordo disebut *Udult*. Tanah *ultisols* didominasi warna kelabu (*gley*) yang mengindikasikan drainase sangat terhambat dijumpai di tengah perbukitan atau di cekungan. Di daerah pinggiran bukit tanahnya berwarna kuning kemerahan karena drainase yang cukup baik. Terjadi penimbunan liat di horison bawah, kedalaman efektif dalam sekali dan tergolong agak masam. Tanah *ultisols* yang dijumpai di Blok F dicirikan oleh lapisan atas yang mengandung bahan organik sedalam 10-15 cm. Dalam klasifikasi tanah USDA tingkat subordo disebut *Humults*.

Tanah *spodosols* menempati sebagian kecil dan sporadis di daerah lembah yang datar dan berasosiasi dengan tanah *ultisols*. Ciri utama jenis tanah ini adanya pencucian lanjut hingga tertinggal fraksi pasir kuarsa yang berwarna terang. Pada lapisan atas berwarna gelap karena bahan organik yang tinggi. Dalam klasifikasi tanah USDA tingkat subordo disebut *Ortdods*.

Tabel II-15 Karakteristik Satuan Peta Tanah di Daerah yang akan Dibuka

SPT	Jenis Tanah		Bentuk Lahan	Kemiringan (%)	Bahan Induk	Luasan	
	Ordo	Great Group Perwakilan				ha	%
1	<i>Entisols</i>	<i>Hydraquent</i> dan <i>Quartzipsamment</i>	Rawa Pasang surut dan beting pantai	<2	<i>Aluvisium marin</i>	5	2
2	Asosiasi <i>Ultisols</i> dan <i>Inceptisols</i>	<i>Hapludults</i> dan <i>Dystropepts</i>	Perbukitan landai	8-25	Kompleks konglomerat dan batu lumpur	62	19
3	Asosiasi <i>Ultisols</i> dan <i>Spodosols</i>	<i>Hapludult</i> , <i>Humult</i> dan <i>Ortdods</i>	Teras tertoreh	3 -16	Kompleks konglomerat dan batu lumpur	255	79
Total luas lahan yang akan dibuka						321	100

2.1.6.2 Sifat Fisika Tanah

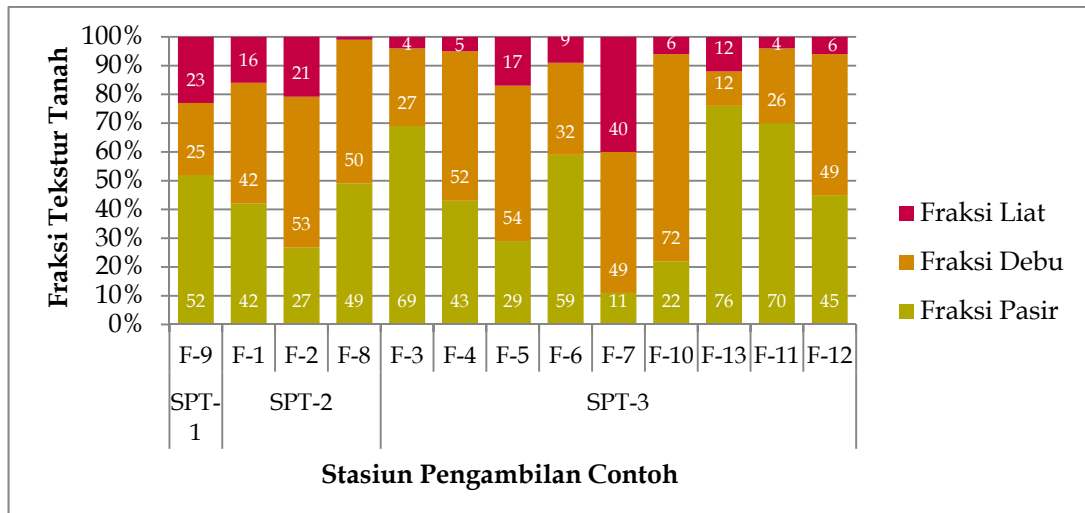
Sifat fisik tanah yang diamati di lapangan dan laboratorium terdiri atas: tekstur, struktur, batuan dipermukaan dan kedalaman efektif, warna, *Bulk Density (BD)* dan *Particle Density (PD)* dan permeabilitas. Lokasi pengambilan sampel sifat fisika tanah ditunjukkan pada **Peta II-10**. Hasil analisis sifat fisik tanah di laboratorium tercantum pada **Lampiran II-5**. Pengamatan parameter fisik lahan dibutuhkan untuk menentukan kondisi potensi erosi.

Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat. Tekstur tanah berkaitan dengan laju infiltrasi tanah, status air dalam tanah (kadar air tanah) permeabilitas tanah dan porositas tanah. Hasil analisis laboratorium fraksi tanah ditunjukkan pada **Tabel II-16** dan **Gambar II-33**. Berdasarkan pengalaman di tempat lain, tanah seperti SPT-1 memiliki variasi tekstur yang agak berbeda antara bentuk lahan rawa mangrove dan beting pantai. Pada daerah rawa mangrove memiliki tekstur tanah secara umum halus (lempung berliat) pada bagian atas permukaan dan beberapa cm ke bawah mulai ditemukan tekstur kasar (pasir-pasir berlempung), sedangkan SPT-1 berupa beting pantai dari permukaan tanah telah memiliki tekstur kasar (pasir berpasir-lempung). SPT-2 dan SPT-3 memiliki tektur yang lebih halus dibandingkan SPT-1. Tanah *ultisols* pada SPT-2 dan SPT-3 memiliki kandungan liat lebih tinggi (lempung berdebu-liat berdebu) dibandingkan jenis tanah *inceptisols* dan *spodosols* pada SPT yang sama (lempung berpasir-lempung). Tanah yang banyak mengandung liat lebih tahan terhadap erosi. Secara umum kisaran kelas tekstur di masing-masing SPT mengindikasikan bahwa daya memegang airnya bervariasi. Berturut-turut daya memegang air (*water holding capacity*) dari 'paling rendah' adalah SPT-1, 'sedang' pada SPT-3 dan 'tinggi' pada SPT-2.

Tabel II-16 Fraksi Tekstur Tanah di Satuan Peta Tanah pada Lokasi Tangguh LNG

Lokasi Pengambilan Sampel		Tekstur 10 Fraksi (%)									
		Fraksi Pasir					Fraksi Debu			Fraksi Liat	
		>1.000 μ	500-1.000 μ	200-500 μ	100-200 μ	50-100 μ	20-50 μ	10-20 μ	2-10 μ	0,05-2 μ	<0,05 μ
SPT-1	F-9	0,9	0,6	5,9	24,8	19,8	19,1	3,8	2,1	18,2	4,8
SPT-2	F-1	0,4	0,2	2,3	13,7	25,4	24,2	13,5	4,3	12,2	3,8
	F-2	0,1	0,3	6,5	6,4	13,7	32,2	20	0,8	14,8	6,2
	F-8	0,1	0,7	8,3	11,8	28,1	29,9	17,9	2,2	0,8	0,2
SPT-3	F-3	0,7	4,8	24,8	22,5	16,2	15,7	8,1	3,2	2,9	1,1
	F-4	21,1	0,3	1,2	5,5	14,9	30,5	19,8	1,7	3,2	1,8
	F-5	0,1	0,8	0,9	5,4	21,8	37,8	12,5	3,7	11,2	5,8
	F-6	0,2	0,6	9,6	17,4	31,2	22,4	7,2	2,4	6,7	2,3
	F-7	0,1	0,8	1,6	2,3	6,2	29,8	15,1	4,1	32,8	7,2
	F-10	0,1	0,3	1,2	5,5	14,9	39,4	23,2	9,4	4,1	1,9
	F-13	0,4	3,9	51,2	14,9	5,6	6,8	3,2	2	8,2	3,8
	F-11	0,5	0,1	29,6	23,1	16,7	17,8	6,6	1,6	2,1	1,9
	F-12	0,1	0,7	25,6	9,9	8,7	26,3	18,7	4	3,8	2,2



Gambar II-33 Prosentase Fraksi Pasir, Debu dan Liat untuk Tekstur Tanah di Setiap SPT pada Lokasi Tangguh LNG

Struktur Tanah

Struktur tanah diamati langsung di lapangan, yakni bentuk, ukuran dan tingkat perkembangan. Struktur tanah pada SPT-1 belum terbentuk (pasiran), karena tanah di SPT ini tergolong tanah muda. Pada SPT-2 dan SPT-3 umumnya berstruktur remah pada lapisan atas (berkisar 0-5 cm), dan gumpal pada lapisan bawah (berkisar 5-20 cm) kecuali pada tanah *spodosols* lapisan bawah (berkisar 5-20 cm) umumnya remah-tidak berstruktur (lepas). Kemantapan struktur umumnya pada lapisan bawah. Tanah yang memiliki struktur yang mantap seperti pada tanah ultisols di SPT-2 dan SPT-3 lebih tahan terhadap erosi dibandingkan tanah *inceptisols* dan tanah *spodosols*.

Batuan di Permukaan dan Kedalaman Efektif

Batuan di permukaan tidak ditemukan pada semua SPT kecuali pada tanah *spodosols* yang telah hilang lapisan atasnya (bahan organiknya). Batuan permukaan pada tanah *spodosols* ditemukan dalam jumlah sedikit (<5%). Kedalaman efektif pada semua SPT ditemukan lebih dari 100 cm kecuali pada tanah *inceptisols* di Blok E, kedalaman efektif sekitar 30 cm karena adanya lapisan padas (*pan layer*) berupa penimbunan fraksi liat dan besi.

Warna Tanah

Warna tanah di setiap blok bervariasi dari warna coklat, coklat kekuningan, kuning kemerahan dan keabuan (*gley*). Tanah di SPT-2 dan SPT-3 pada daerah miring (lereng) atau di teras dan di puncak perbukitan landai pada lapisan permukaan berwarna coklat (10 YR 3/4) dan lapisan di bawahnya berwarna kemerahan (7,5 YR 6/8). Pada tanah di daerah lembah umumnya berwarna keabuan (7,5 YR 7/2) di lapisan bawahnya. Warna tanah menunjukkan kondisi drainase pada tanah. Tanah yang berwarna coklat hingga kemerahan atau kekuningan menunjukkan drainase umumnya cepat, sedangkan tanah yang memiliki warna keabuan menunjukkan

drainase terhambat. Drainase sebagai salah satu sifat tanah yang diamati berdasarkan kecepatan perpindahan air dari suatu bidang tanah, baik sebagai *run off* maupun peresapan air ke dalam tanah. Drainase juga dapat diartikan sebagai frekuensi dan lamanya tanah bebas dari kejenuhan air.

Bulk Density (BD) dan Partikel Density (PD)

Bulk density menunjukkan kerapatan tanah per satuan volume tanah (dengan pori tanah) sedangkan *Particle Density* kerapatan tanah persatuan volume tanah (tanpa pori-pori tanah). Nilai BD dan PD berbanding lurus dengan tingkat kekasaran partikel-partikel tanah, makin halus partikel tanah maka akan semakin berat bobotnya. Nilai BD dan PD berhubungan dengan kemudahan penetrasi akar tanaman ke dalam tanah, drainase dan aerasi tanah dan sifat fisik lainnya. Nilai bobot isi tanah bervariasi antara satu lokasi tanah dengan lokasi tanah lainnya, hal ini disebabkan karena adanya variasi kandungan bahan organik, tekstur, struktur dan vegetasi dipermukaan tanah.

Tabel II-17 Hasil Analisis Sifat Fisika Tanah pada Satuan Peta Tanah di Lokasi Tangguh LNG

Lokasi Pengambilan Sampel		Kadar Air (% vol)	BD (g/cc)	PD (g/cc)	Ruang Pori Total	Permeabilitas (cm/jam)
SPT 1	F-9	33,5	1,22	2,43	49,9	2,42
SPT 2	F-1	36,5	1,25	2,35	46,7	1,96
	F-2	36,5	1,22	2,38	48,6	0,71
	F-8	49,7	1,08	2,4	55,3	0,19
SPT 3	F-3	36,1	1,43	2,5	43,0	8,52
	F-4	27,2	1,37	2,56	46,5	7,82
	F-5	39,6	1,37	2,54	46,0	2,49
	F-6	39,4	1,21	2,37	49,0	5,87
	F-7	38,9	1,29	2,51	49,6	1,24
	F-10	24,9	1,17	2,37	50,9	0,17
	F-13	26,2	1,13	2,13	46,8	8,88
	F-11	30,3	1,56	2,18	28,4	3,75
	F-12	29,8	1,59	2,64	39,9	2,22

Keterangan: Diameter pori pada (pF): (1) 296 μ , (2) 28,6 μ , (2,54) 8,6 μ , dan (4,2) 0,2 μ

Sumber: Data Primer, Hasil Analisis Laboratorium Fisika Tanah, Balai Penelitian Tanah-Bogor, Juli 2013

Hasil analisis seperti tercantum pada **Tabel II-17** menunjukkan nilai BD dan PD pada SPT-1 beting pantai yaitu BD = 1,22 g/cc dan PD = 2,43 g/cc. Pada SPT-2 BD rata-rata sebesar 1,18 gram/cc dan PD rata-rata sebesar 2,38 gram/cc, sedangkan SPT-3 BD rata-rata sebesar 1,35 g/cc dan PD rata-rata 2,42 g/cc. Nilai BD dan PD yang didapat pada SPT-2 dan SPT-3 cenderung tinggi disebabkan contoh tanah yang diambil pada lapisan 7-15 cm dari permukaan tanah. Pada lapisan ini kandungan bahan organik sudah berkurang sehingga tanah lebih padat dibandingkan lapisan di atasnya.

Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk melewatkan air. Permeabilitas tanah merupakan salah satu sifat tanah yang sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi tanah, besarnya debit aliran permukaan dan kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah yang bersifat permiabel, laju infiltrasi tanahnya tinggi sehingga laju aliran permukaan rendah, permukaan tanah dapat terhindar dari bahaya erosi. Permeabilitas tanah pada SPT-1 umumnya tergolong cepat karena dominan pasir yang mudah meloloskan air. Pada SPT-2 dan SPT-3 permeabilitas tergolong lambat hingga cepat. Pada tanah *ultisols* yang kandungan liatnya tinggi permeabilitas tergolong lambat (rata-rata 2,0 cm/jam). Tanah *spodosols* yang kandungan pasirnya tinggi, permeabilitas tergolong sedang (5,87-8,52 cm/jam). Permeabilitas sejalan dengan tekstur tanah yang terdapat pada setiap SPT.

2.1.6.3 Sifat Kimia Tanah

Lokasi pengambilan sampel untuk analisis sifat kimia tanah ditunjukkan pada **Peta II-10**. Uraian tentang sifat kimia tanah didasarkan dari hasil analisis contoh tanah di laboratoium, seperti tercantum pada **Lampiran II-5**. Komponen kesuburan utama tanah meliputi reaksi tanah; bahan organik; N total dan rasio C/N; fosfor dan kalium total dan tersedia; kapasitas tukar kation; kejenuhan basa; dan kejenuhan Al. Penilaian sifat kimia tanah mengacu pada kriteria Staf Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1983) seperti tercantum pada **Tabel II-18**. Hasil dari penilaian sifat kimia disampaikan pada **Tabel II-18**.

Tabel II-18 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah Berdasarkan Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983

Parameter Tanah	Satuan	Sangat Rendah (VL)	Rendah (L)	Sedang (M)	Tinggi (H)	Sangat Tinggi (VH)
C - Org	%	< 1	1- 2	2,01 - 3,00	3,01 - 5,0	> 5,0
N	%	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	-	<0,1	0,1 - 0,2	0,21 - 0,5	0,51 - 0,75	> 0,75
P ₂ O ₅ HCl	mg/100g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray-1	ppm	<10	10-15	16-25	26-35	>35
P ₂ O ₅ Olsen	ppm	<10	10-25	26-45	46-60	>60
K ₂ O HCl 25%	mg/100g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK	me/100g	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Ca	me/100g	< 2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20
Mg	me/100g	<0,4	0,4 - 1	1,1 - 2	2,1 - 8,0	>8
K	me/100g	<0,10	0,10 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	>1
Na	me/100g	<0,1	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1,0	>1,0
Kejenuhan Basa (KB)	%	<20	20-35	36-50	51-70	>70
Alumunium	%	<10	10-20	21-30	31-60	>60

Sumber: Pusat Penelitian Tanah, 1983

Reaksi Tanah

Nilai pH-H₂O tanah pada semua lokasi pengambilan sampel (SPT-1 hingga SPT-3) tergolong masam berkisar antara 3,6-5,0; sedangkan pH-KCl berkisar antara 3,3 - 5,9. Kemasaman tanah merupakan hal yang biasa terjadi di wilayah-wilayah yang bercurah hujan tinggi. Hal ini sesuai dengan curah hujan di sekitar lokasi Tangguh LNG yang sangat tinggi dengan rata - rata curah hujan tahunan mencapai 2.938 mm. Curah hujan yang tinggi ini menyebabkan tercucinya basa-basa dari kompleks jerapan dan hilang melalui air drainase. Pada keadaan basa-basa habis tercuci, tinggallah kation Al dan H sebagai kation dominan yang menyebabkan tanah bereaksi masam (Coleman dan Thomas, 1967).

Reaksi tanah (pH) yang bersifat masam menyebabkan ketersediaan unsur hara sangat rendah (Hardjowigeno, 2006). Unsur aluminium yang selain bersifat racun juga mengikat fosfor, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Pada tanah asam unsur-unsur mikro menjadi mudah larut sehingga ditemukan unsur mikro seperti Fe, Zn, Mn dan Cu dalam jumlah yang terlalu besar, akibatnya juga menjadi racun bagi tanaman.

Bahan Organik

Semakin tinggi bahan organik tanah semakin baik atau semakin subur tanahnya. Kandungan bahan organik tanah dinyatakan dalam persen C-organik. Nilai C organik tanah di sekitar Tangguh LNG disajikan pada **Tabel II-19**. Di SPT-1 (1,56%) pada beting pantai C-organik tergolong sangat rendah sedangkan pada rawa mangrove lapisan atas tinggi sedangkan lapisan bawah rendah. Pada SPT-2, nilai C organik semua tergolong rendah (1,22%-1,72%) sedangkan pada SPT-3 kandungan C organik dari rendah hingga tinggi (1,0%-3,52%). Rendahnya C organik pada SPT-1 disebabkan karena tekstur tanahnya yang kasar (dominan pasir) sehingga bahan organik mudah mengalami pelindihan, dan didukung dengan curah hujan yang tinggi. Daerah berlereng berupa perbukitan kecil di SPT-2 menyebabkan bahan organik yang berasal dari hancuran bahan organik tanaman mudah mengalami erosi ke daerah lembah sehingga tanah di daerah berlereng bahan organik pada umumnya rendah.

N-total dan Rasio C/N

Nitrogen merupakan unsur hara utama tanaman yang bereaksi cepat dan nyata. N sebagai hara akan merangsang pertumbuhan vegetatif (atas tanah), memberikan warna hijau, memperbesar butir sereal, meningkatkan kadar protein tanaman. Dengan demikian kandungan N tanah sangat esensial dalam menyusun kesuburan tanah. N-total mencerminkan potensi kandungan nitrogen dalam tanah yang dapat diserap tanaman. Semakin tinggi kandungan N-total tanah cenderung memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan tanaman. Kandungan N pada semua SPT tergolong sangat rendah hingga sedang (0,09% - 0,25%) dengan dominan rendah seperti ditunjukkan pada **Tabel II-19**.

Rasio C/N didefinisikan sebagai jumlah relatif kedua unsur tersebut dalam bahan organik segar, humus atau dalam tanah. Rasio C/N juga memberikan pemahaman tingkat dekomposisi bahan organik dan pelepasan atau immobilisasi N tanah. Pada rasio C/N tinggi menunjukkan bahan organik belum terdekomposisi secara sempurna atau menunjukkan aktivitas mikroorganisme yang tinggi dan sebaliknya, yaitu jika rasio C/N rendah menunjukkan dekomposisi yang hampir sempurna, artinya kegiatan mikroorganisme telah menurun. Menurut *Tisdale et al.* (1985), bahan organik dengan C/N lebih dari 30:1 akan terjadi immobilisasi N dalam tanah, C/N antara 20 dan 30 tidak terjadi pelepasan maupun immobilisasi N, sedangkan jika C/N kurang dari 20 akan terjadi pelepasan N ke dalam tanah. Dengan demikian, tingginya rasio C/N tidak menjamin kesuburan tanah semakin tinggi. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa rasio C/N pada semua SPT tergolong rendah- sedang (10-14).

Fosfor (P) dan Kalium (K) Total dan Tersedia

Kadar Fosfor dalam tanah mempunyai arti yang sangat penting bagi tanaman dan keberadaannya sangat kritikal pula. Artinya, kekurangan unsur ini dalam tanah menyebabkan tanaman tidak dapat menyerap unsur lainnya (Guswono, 1985). Fosfor berfungsi pada kegiatan pembelahan sel, pembentukan protein, albumin, pembentukan sistem generatif tanaman, dan ketahanan penyakit. Bentuk total menunjukkan kandungan atau cadangan P dan K dalam tanah atauga disebut potensial, sedangkan bentuk tersedia merupakan bentuk yang dapat diserap akar tanaman atau aktual.

Pada semua SPT, kandungan Fosfor (P_2O_5) atau P total tergolong sangat rendah hingga tinggi (3- 46 mg/100g tanah) dan kandungan P tersedia tergolong sangat rendah hingga tinggi (3,1 ppm-33,5 ppm) dengan dengan dominan sangat rendah hingga rendah.

Unsur Kalium (K) dalam tanaman membantu mempercepat dan mempermudah pembentukan senyawa kompleks terutama senyawa dengan Cl dan Mg. K berfungsi mempercepat pembentukan karbohidrat, memperkokoh dinding sel, memperbaiki kualitas biji terutama pada padi dan ubi-ubian.

Pada SPT-2 dan SPT-3 konsentrasi Kalium (K_2O) total tergolong sangat rendah hingga rendah (1-18 mg/100g tanah). Demikian pula pada kandungan Kalium tersedia tergolong sangat rendah hingga rendah (17 ppm - 78 ppm).

Tabel II-19 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah pada Satuan Peta Tanah di Lokasi Tangguh LNG (1)

Parameter		Satuan	SPT-1	SPT-2				SPT-3						
			KSB XVII Blok G	KSB II Blok A	KSB III Blok A	KSB IV Blok A	KSB XV Blok B	KSB I Blok A	KSB V Blok A	KSB VI Blok A	KSB VII Blok A	KSB VIII Blok A	KSB IX Blok A	KSB X Blok A
Ekstrak	pH H ₂ O	-	4,2	4,0	5,0	4,3	4,5	3,8	4,3	4,0	4,0	3,7	3,9	3,6
	pH KCl	-	3,4	3,5	4,2	3,5	3,7	3,4	3,1	3,7	3,6	3,4	3,5	3,3
Bahan Organik	Walkley & Black ©	%	1,56	1,63	1,72	1,22	1,3	3,52	1,84	2,23	2,05	2,93	2,41	2,7
	N-Kjeldahl		0,15	0,13	0,12	0,09	0,13	0,25	0,15	0,21	0,21	0,25	0,23	0,25
	C/N	-	10	13	14	14	10	14	12	11	10	12	10	11
HCL 25%	P ₂ O ₅	mg/100g	19	6	17	8	46	13	5	6	3	12	14	11
	K ₂ O		7	3	10	3	18	7	2	3	4	5	8	8
Bray 1 P ₂ O ₅		ppm	7,5	7	11,1	10,9	3,1	20,7	11,6	6,8	9,3	12,6	8,2	8,2
Morgan K ₂ O			31	21	53	27	78	37	17	23	37	31	72	78
Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)	Ca	cmol _c /kg	0,82	0,28	5,07	1,76	6,47	0,33	0,32	0,38	0,22	0,84	0,58	0,3
	Mg		0,22	0,19	1,6	0,48	0,91	0,38	0,22	0,24	0,22	0,31	0,38	0,26
	K		0,06	0,04	0,1	0,05	0,15	0,07	0,03	0,04	0,07	0,06	0,14	0,15
	Na		0,04	0,01	0,03	0,01	0,04	0,05	0,02	0,19	0,32	0	0,01	0,01
	Jumlah		1,14	0,52	6,8	2,3	7,57	0,83	0,59	0,85	0,83	1,21	1,11	0,72
	KTK		6,85	5,85	9,94	5,9	17,04	14,75	2,29	3,85	5,16	10,22	9,08	12
	KB	%	17	9	68	39	44	6	26	22	16	12	12	9
KCL 1N	Al ³⁺	cmol _c /kg	1,15	3,15	0,04	3,19	3,73	6,66	0,23	1,87	2,06	4,75	4,56	5,57
	H ⁺		0,33	0,48	0,17	0,4	0,55	0,86	0,25	0,22	0,35	0,72	0,51	0,77
Fe		%	0,47	5,63	6,12	3,72	1,06	9,94	0,10	3,51	1,07	4,72	8,02	6,27
Mn		ppm	2,10	5,00	1319,00	61,00	104,70	21,00	5,00	13,00	4,00	55,00	23,00	7,00
Cu		ppm	0,70	td	4,30	0,30	1,50	td	td	td	td	td	td	td
Zn		ppm	3,30	66,30	142,80	15,00	20,50	43,20	td	11,50	9,30	66,20	41,30	11,60
Pb		ppm	td	td	Td	td	td	td	td	0,20	td	td	td	td
Cd		ppm	0,90	1,38	0,81	0,71	1,69	0,71	0,01	0,03	0,15	0,63	0,74	0,22
Ni		ppm	td	3,30	10,10	11,70	10,00	1,20	0,70	1,10	1,70	5,90	4,70	0,40
Cr		ppm	23,20	25,90	26,80	20,20	25,90	32,40	6,80	14,80	13,40	19,90	24,40	21,60
As		ppm	4,50	1,30	1,20	2,30	3,70	0,40	0,80	0,50	0,60	1,60	1,80	1,10
Se		ppm	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td
Hg		ppm	0,09	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td

Sumber: Data Primer, Hasil Analisis Labaoratorium Fisika Tanah, Balai Penelitian Tanah-Bogor, Juli 2013

Tabel II-20 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah pada Satuan Peta Tanah di Lokasi Tangguh LNG (2)

Parameter		Unit	SPT-3											
			KSB XI Blok A	KSB XII Blok A	KSB XII Blok A	KSB XIII Blok A	KSB XIV Blok A	KSB XVI Blok C	KSB XVIII Blok E	KSB XIX Blok E	KSB XX Blok E	KSB XXI Blok F	KSB XXII Blok F	KSB XXIII Blok F
Ekstrak	pH H ₂ O	-	3,6	4,1	4,1	3,9	4,2	4,4	4,4	4,1	4,4	3,8	4,1	3,9
	pH KCl	-	3,3	5,9	5,9	3,6	3,1	3,7	3,9	3,8	3,6	3,4	3,5	3,4
Bahan Organik	Walkley & Black ©	%	1,79	1,52	1,52	2,48	1,43	2,62	1,25	1,05	1,32	2,31	1,73	1
	N-Kjeldahl		0,15	0,15	0,15	0,23	0,13	0,25	0,11	0,1	0,11	0,19	0,15	0,09
	C/N	-	12	10	10	11	11	11	11	11	11	12	12	12
HCL 25%	P ₂ O ₅	mg/100g	7	23	23	17	19	21	21	16	19	15	16	17
	K ₂ O		1	9	9	8	13	11	9	5	8	4	4	4
Bray 1 P ₂ O ₅	ppm	29,8	5,1	5,1	9,1	3,3	33,5	3,9	5,8	3,9	3,4	7,8	6,3	
Morgan K ₂ O		36	63	63	71	47	67	33	53	42	41	17	27	
Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)	Ca	cmol _c /kg	0,52	1,17	1,17	0,9	0,98	3,17	3,43	1,1	1,76	0,72	0,72	0,84
	Mg		0,32	0,43	0,43	0,38	0,31	0,61	0,42	0,25	0,4	0,28	0,25	0,2
	K		0,07	0,12	0,12	0,14	0,09	0,13	0,06	0,1	0,08	0,08	0,03	0,05
	Na		0,01	0,12	0,12	0,05	0,03	0,06	0,03	0,03	0,07	0,07	0,07	0,06
	Jumlah		0,92	1,84	1,84	1,47	1,41	3,97	3,94	1,48	2,31	1,15	1,07	1,15
	KTK		4,56	12,8	12,8	8,4	11,74	12,31	10,53	4,75	11,72	9,52	7,53	7,22
	KB	%	22	14	14	18	12	32	37	31	20	12	14	16
KCL 1N	Al ³⁺	cmol _c /kg	1,53	3,88	3,88	0,26	3,12	0,1	1,43	0,26	2,81	0,58	1,49	1,63
	H ⁺		0,51	0,57	0,57	0,83	0,52	0,41	0,35	0,4	0,5	1,03	0,49	0,62
Fe	%	0,51	1,02	1,02	0,02	0,72	0,03	0,52	0,02	0,05	0,02	0,06	0,06	
Mn	ppm	18,00	27,30	27,30	2,40	5,70	5,60	11,50	2,00	5,80	1,10	1,10	2,40	
Cu	ppm	td	td	td	0,20	td	0,50	td	0,40	0,50	0,20	0,10	0,10	
Zn	ppm	11,40	12,50	12,50	td	11,70	1,00	0,20	5,60	1,30	0,00	0,90	0,60	
Pb	ppm	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	
Cd	ppm	0,64	1,74	1,74	0,01	1,23	0,03	0,91	0,02	0,87	0,02	0,03	0,03	
Ni	ppm	1,30	3,20	3,20	td	1,50	td	0,50	td	3,60	1,50	td	td	
Cr	ppm		28,00	28,00	19,10	26,50	10,00	33,60	10,10	30,30	5,30	8,10	13,70	
As	ppm	3,00	3,50	3,50	0,60	4,00	0,70	3,50	0,50	4,50	0,10	0,60	0,40	
Se	ppm	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	td	
Hg	ppm	td	td	td	td	0,12	td	td	td	td	0,07	td	0,09	

Sumber: Data Primer, Hasil Analisis Labaoratorium Fisika Tanah, Balai Penelitian Tanah-Bogor, Juli 2013

Kapasitas Tukar Kation

Salah satu sifat kimia tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) atau *Cation Exchange Capacity (CEC)*. KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*exchangeable cations*) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Satuan hasil pengukuran KTK adalah milliequivalen kation dalam 100 gram tanah ($\text{me}/100 \text{ g}$) atau *centimole* muatan per kg tanah (cmol_c/kg). Tanah dengan KTK tinggi bila didominasi oleh kation-kation basa seperti Ca, Mg, K dan Na yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, tetapi bila kation dalam tanah didominasi oleh kation-kation asam, yaitu Al, H kation ini dapat mengurangi kesuburan tanah karena bersifat meracun bagi tanaman (Hanafiah, 2006). Besarnya nilai KTK yang didapatkan rata-rata tergolong sangat rendah-sedang (2,29-17,04), hanya pada blok B KTK tergolong sedang (17,04). KTK pada blok B tergolong sedang karena kandungan liat sebagai sumber koloid tergolong lebih tinggi dibandingkan lahan yang lainnya. Tanah yang mempunyai KTK dengan kriteria sangat rendah-rendah, ini berarti kemampuan tanah untuk menjerap dan menyediakan unsur hara yang kurang.

Kejenuhan Basa

Kejenuhan Basa (KB) menunjukkan perbandingan antara jumlah kation-kation basa terhadap jumlah semua kation (jumlah kation basa dan kation asam) yang terdapat dalam kompleks jerapan tanah. Jumlah maksimum kation yang dapat dijerap tanah menunjukkan besarnya nilai kapasitas tukar kation tanah tersebut. Kation-kation basa (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) umumnya merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman. Kation basa umumnya mudah terlindi (*leaching*), sehingga tanah-tanah dengan KB rendah menunjukkan bahwa tanah tersebut telah banyak mengalami pelindian atau pencucian dan merupakan tanah yang kurang subur. Tanah yang terdapat dalam pada semua SPT-3 secara umum mempunyai kejenuhan basa yang sangat rendah - sedang (6%-37%). Pada SPT-2 tergolong sangat rendah hingga tinggi (9%-68%). Adanya kalsium dan magnesium pada SPT-2 yang nilainya lebih tinggi menyumbang tingginya nilai kejenuhan basa. Nilai kejenuhan basa yang lebih tinggi pada SPT-2 dibandingkan SPT-3 menunjukkan kesuburan tanah di SPT-2 lebih baik daripada SPT-3.

Aluminium Aktif

Aluminium dalam bentuk ion (Al^{+++}) merupakan bentuk toksik bagi tanaman. Keberadaan Aluminium dalam tanah pada umumnya menyebabkan tanah menjadi masam sehingga menurunkan tingkat kesuburan tanah. Dalam jumlah yang sangat rendah Aluminium dalam tanaman membantu dalam proses metabolisme, namun jika dalam tanah menunjukkan jumlah yang tinggi akan menjadi racun yang menyebabkan kekerdilan dan pertumbuhan daun yang tidak normal. Dalam tanah kadar Aluminium aktif dinyatakan dalam kejenuhan Aluminium (%), yaitu besarnya konsentrasi Al^{+++} terhadap KTK. Kejenuhan Al pada semua SPT termasuk sangat rendah (0,04-6,66 cmol_c/kg atau $\text{me}/100\text{g}$). Dengan demikian kemungkinan tanaman keracunan oleh Aluminium di semua SPT di area rencana lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG adalah rendah.

Tabel II-21 Hasil Analisis Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah* (1)

Parameter		Unit	SPT 1	SPT 2					SPT 3					
			K-17 Blok G	K-2 Blok A	K-3 Blok A	K-4 Blok A	K-15 Blok B	K-1 Blok A	K-5 Blok A	K-6 Blok A	K-7 Blok A	K-8 Blok A	K-9 Blok A	K-10 Blok A
Ekstrak	pH-H ₂ O	-	Sangat Asam	Sangat Asam	Asam	Sangat Asam	Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam
Bahan Organik	Walkley & Black (C)	%	L	L	L	L	L	H	L	M	M	M	M	M
	N-Kejldahl	%	L	L	L	VL	L	M	L	M	M	M	M	M
	C/N	-	L	M	M	M	L	M	M	M	L	M	L	M
HCL 25%	P ₂ O ₅	mg/100g	L	VL	L	VL	H	L	VL	VL	VL	L	L	L
Bray 1	P ₂ O ₅		VL	VL	L	L	VL	M	L	VL	VL	L	VL	VL
K ₂ O	HCl 25%	mg/100g	VL	VL	L	VL	L	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)	KTK	cmol _c /kg	L	L	L	L	M	L	VL	VL	L	L	L	L
	Ca		VL	VL	M	VL	M	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
	Mg		VL	VL	M	L	L	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
	K		VL	VL	L	VL	L	VL	VL	VL	VL	VL	L	L
	Na		VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	L	M	VL	VL
	KB	%	VL	VL	H	M	M	VL	L	L	VL	VL	VL	VL
Alumunium	%	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
Mn			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Zn			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	-	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Cd			Alami	Alami	-	-	-	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Ni			-	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Cr			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami

* Berdasarkan hasil analisis kimia tanah pada Tabel II-21

Keterangan:

VL : Sangat Rendah

L : Rendah

M : Sedang

H : Tinggi

VH : Sangat Tinggi

Kriteria lebih jelas dapat dilihat pada Tabel II-18

Tabel II-22 Hasil Analisis Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah* (2)

Parameter		Unit	SPT 3										
			K-6 Blok A	K-12 Blok A	K-13 Blok A	K-14 Blok A	K-16 Blok C	K-18 Blok E	K-19 Blok E	K-20 Blok E	K-21 Blok F	K-22 Blok F	K-23 Blok F
Ekstrak	pH-H ₂ O	-	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam	Sangat Asam
Bahan Organik	Walkley & Black (C)	%	L	L	M	L	M	L	L	L	M	L	L
	N-Kejldahl	%	L	L	M	L	M	L	L	L	L	L	VL
	C/N	-	M	L	M	M	M	M	M	M	M	M	M
HCL 25%	P ₂ O ₅	mg/100g	VL	M	L	L	M	M	L	L	L	L	L
Bray 1	P ₂ O ₅		H	VL	VL	VL	H	VL	VL	VL	VL	VL	VL
HCl 25%	K ₂ O	mg/100g	VL	VL	VL	L	L	VL	VL	VL	VL	VL	VL
Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)	KTK	cmol _c /kg	VL	L	L	L	L	L	VL	L	L	L	L
	Ca		VL	VL	VL	VL	L	L	VL	VL	VL	VL	VL
	Mg		VL	L	VL	VL	L	L	VL	L	VL	VL	VL
	K		VL	L	L	VL	L	VL	L	VL	VL	VL	VL
	Na		VL	L	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
	KB	%	L	VL	VL	VL	L	M	L	L	VL	VL	VL
Alumunium		%	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL	VL
Mn			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Zn			Alami	Alami	-	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Cd			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
Ni			Alami	Alami	-	Alami	-	Alami	-	Alami	Alami	-	-
Cr			Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami

* Berdasarkan hasil analisis kimia tanah pada Tabel II-22

Keterangan:

VL : Sangat Rendah

L : Rendah

M : Sedang

H : Tinggi

VH : Sangat Tinggi

Kriteria lebih jelas dapat dilihat pada Tabel II-18

2.1.6.4 Kepekaan Erosi Tanah

Penentuan kepekaan erosi tanah dapat dilihat dari laju erosi tanah dengan persamaan umum pendugaan erosi (*Universal Soil Loss Equation - USLE*). Dalam persamaan tersebut, laju erosi ditentukan oleh nilai indeks erosivitas curah hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS) serta faktor penutupan dan pengelolaan tanah. Bentuk persamaan sebagai berikut:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

Di mana :

A = Kehilangan tanah dalam ton/ha/tahun

R = Faktor erosivitas curah hujan

K = Faktor erodibilitas tanah

L = Faktor panjang lereng

S = Faktor kemiringan lereng

C = Faktor pengelolaan tanaman

P = Faktor konservasi tanah

Nilai indeks erosivitas curah hujan yang digunakan untuk menghitung laju erosi didasarkan pada data curah hujan bulanan di Tangguh LNG. Data yang digunakan dari Januari 2011 sampai Juni 2013. Nilai indeks erosivitas curah hujan dihitung menggunakan persamaan *Bols* (1978) bahwa $EI_{30} = 6,119 (CH)^{1,21} (HH)^{0,47} (maxp)^{0,53}$. Di mana EI_{30} adalah erosivitas hujan, CH (curah hujan), HH (hari hujan), maxp (besarnya hujan harian maksimum dalam satu bulan). Adapun nilai indeks erosivitas curah hujan pada stasiun perwakilan tersebut disajikan pada **Tabel II-23**.

Tabel II-23 Curah Hujan Bulanan Rata-Rata dan Nilai Indeks Curah Hujan (R)

Bulan	Rata-rata Curah Hujan	Nilai R
Januari	292,3	17.449
Februari	244,0	8.013
Maret	272,7	10.106
April	272,7	11.869
Mei	250,3	10.091
Juni	289,3	9.020
Juli	95,0	2.130
Agustus	89,0	2.394
September	199,0	6.597
Oktober	65,5	2.171
November	137,5	6.502
Desember	292,3	9.024
Total	244,0	95.367

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Nilai erodibilitas tanah (K) dihitung berdasarkan persamaan *Wischemeier* dan *Smith* (1978) dalam Arsyad (2000) di mana $100K=2,713M^{1,14}(10)^{-4}(12-a)+3,25(b-2)+(c-3)$. Di mana M =parameter ukuran partikel yaitu (%debu+% pasir sangat halus)(100-%liat), a = bahan organik (%Cx1,724), b =harkat tanah, c = harkat permeabilitas. Nilai Indeks erodibilitas tanah di wilayah studi disajikan pada **Tabel II-24**.

Tabel II-24 Nilai Erodibilitas Tanah

Satuan Peta Tanah	Jenis tanah Dominan	Tekstur Tanah	Struktur Tanah	Permeabilitas	Kandungan Bahan Organik (%)	Nilai indeks K
SPT1	<i>Hydraquents</i> dan <i>Quartzipsamment</i>	Kasar (pasir-lempung berpasir)	Tidak berstruktur	Cepat (beting pantai) dan lambat (rawa mangrove)	Rendah	0,11
SPT2	<i>Hapludults</i>	Halus (lempung berdebu)	Gumpal	Sedang-terhambat	Sedang	0,74
SPT3	<i>Hapludult</i>	Agak kasar (lempung berpasir)	Gumpal	Sedang	Sedang	0,55

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Nilai indeks panjang dan kemiringan lereng (LS)

Kemiringan lereng di lahan yang akan dibuka cukup bervariasi, untuk memudahkan perhitungan maka panjang lereng dan kemiringan lereng yang digunakan dalam menghitung laju erosi adalah besaran atau nilai panjang dan kemiringan lereng yang dominan pada setiap satuan peta tanah. Nilai indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) disajikan pada **Tabel II-25**.

Tabel II-25 Nilai Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng Rata-Rata Tiap SPT (LS)

SPT	Kemiringan	Panjang Lereng	Indeks LS
1	0	0	1
2	8	15	3,21
3	3	10	1,3

Nilai indeks faktor penutupan dan pengelolaan tanah (CP)

Nilai indeks CP yang digunakan untuk menghitung laju erosi berdasarkan data tutupan lahan.

Tabel II-26 Nilai Indeks Faktor Penutupan Lahan (C)

Tipe Penutupan Lahan	Nilai Indeks C
Hutan alam (hutan primer)	0,001
Hutan tanaman (hutan sekunder)	0,005
Semak Belukar	0,020

Sumber : Arsyad, 2000

Nilai indeks faktor pengelolaan tanah (P) dalam menghitung laju erosi tanah didasarkan pada teknik konservasi tanah yang diterapkan pada suatu bentang lahan. Teknik konservasi tanah belum dilakukan atau dianggap bernilai satu. Teknik konservasi akan dilakukan sesuai peruntukan lahan yang memanfaatkan. Laju erosi untuk masing-masing bentuk geomorfologi lahan dan penggunaan lahan sesuai satuan peta tanah pada area yang akan dibuka untuk rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG dapat dilihat pada **Tabel II-27**.

Tabel II-27 Perhitungan Laju Erosi Tanah di Setiap Satuan Peta Tanah pada Area yang Akan Dibuka untuk Rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG

Rona Awal		Faktor Alami			Penutupan Lahan (C)			Konservasi (P)			Erosi Potensial (ton/ha/tahun)			Tingkat Bahaya Erosi		
Saruan Peta Tanah	Jenis Tanah Dominan	R	K	LS	Hutan primer	Semak belukar	Hutan sekunder	Tanpa	Tanpa	Tanpa	Hutan primer	Semak belukar	Hutan sekunder	Hutan primer	Semak belukar	Hutan sekunder
SPT1	<i>Hydraquents dan Quartzipsamment</i>	95.367	0,21	1	0,001	0,02	0,005	0,001	0,001	0,001	0,02	0,40	0,10	S	S	S
SPT2	<i>Hapludults dan Dystropepts</i>	95.367	0,74	3,21	0,001	0,02	0,005	0,001	0,001	0,001	0,23	4,53	1,13	S	S	S
SPT3	<i>Hapludult, Humult dan Ortods</i>	95.367	0,55	1,30	0,001	0,02	0,005	0,001	0,001	0,001	0,07	1,44	0,36	S	S	S

Setelah erosi tanah dihitung berdasarkan persamaan USLE seperti tercantum pada **Tabel II-27**, hasilnya dibandingkan dengan kelas tingkat bahaya erosi seperti tercantum pada **Tabel II-28**.

Tabel II-28 Tingkat Bahaya Erosi Berdasar Tebal Solum Tanah dan Besarnya Bahaya Erosi (Jumlah Erosi Maksimum)

Tebal Solum (cm)	Erosi maksimum (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 - 60	60 - 180	180- 480	> 480
> 90	SR	S	S	B	SB
60 - 90	R	B	B	SB	SB
30 - 60	S	SB	SB	SB	SB
< 30	B	SB	SB	SB	SB

Keterangan: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang, B = Berat, SB = Sangat Berat

Sumber : Departemen Kehutanan, 1986

Berdasarkan kriteria seperti tercantum pada **Tabel II-28**, dapat disimpulkan tingkat bahaya erosi pada setiap satuan peta tanah (SPT) di lokasi studi dengan ketebalan solum 30-60 tergolong sedang.

2.1.7 Geologi

2.1.7.1 Geologi dan Stratigrafi

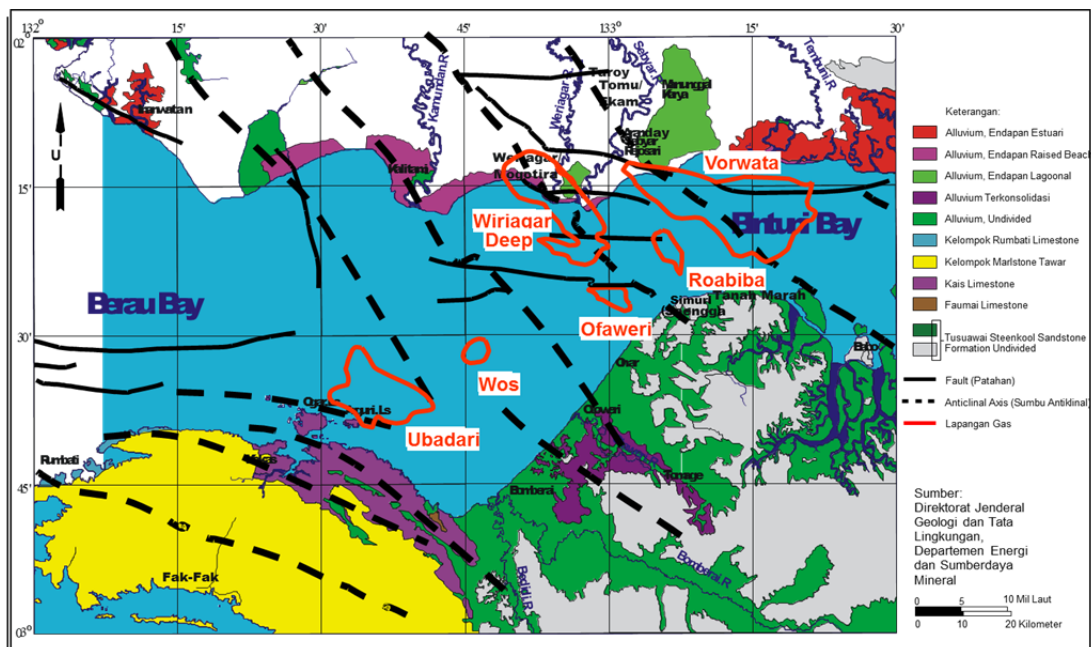
Geologi Wilayah

Wilayah Papua terletak pada tepi lempeng *litosfer* Benua Australia (*Australian continental lithospheric plate*), yang saat ini bergeser menuju arah barat-barat laut dengan laju sebesar 120 mm/tahun relatif terhadap lempeng Samudera *Caroline* dan Filipina (McCaffrey, 1996). Pertemuan (tabrakan) miring (*oblique collision*) antara lempeng-lempeng litosfer ini telah menghasilkan suatu zona deformasi kerak bumi yang sangat luas, yaitu *Melanesia orogeny* (Simandjuntak dan Barber, 1996). Konsekuensi dari tabrakan miring tersebut adalah terbentuknya pola deformasi pemampatan (*compressional deformation*) yang sangat kompleks, termasuk lipatan (*folding*) dan sesar anjak (*thrust faulting*) serta patahan yang disebabkan oleh pergeseran kerak bumi.

Teluk Berau/Bintuni terletak pada wilayah tektonis yang paling aktif di dunia, yaitu di dalam zona pertabrakan antara lempeng benua Australia yang sedang bergerak ke utara dengan lempeng *Caroline* dan Filipina yang sedang bergerak ke selatan. Zona pertabrakan ini sangat kompleks dan terutama disebabkan oleh adanya suatu seri lempeng mikro kecil yang telah terperangkap di dalam proses pertabrakan tersebut. Wilayah ini rawan gempa bumi (tektonik) dan badai tsunami yang menyertainya. Batuan dasar (*bedrock*) terdiri dari Karbonat Tersier (*Tertiary carbonates*), batuan siliklastik dan sedimen Kuartar (*Quaternary siliclastic rocks and sediments*), yang melapisi lapisan-lapisan sedimen Mesozoikum (*Mesozoic sediments*) yang terpendam. Struktur wilayah ini pada prinsipnya berupa suatu lipatan arah timur-barat (*east-west trending fold*) dan sabuk pendorong (*thrust belt flanked*) yang diapit oleh cekungan tanah muka (*foreland basin*) ke arah utara dan timur (Dataran Utara, Dataran Bomberai, dan Teluk Berau/Bintuni) sebagaimana diperlihatkan pada **Gambar II-34**.

Di bagian timur Papua, tubrukan antara lempeng benua Australia dengan lempeng Samudera Laut Filipina bermula pada akhir zaman *Paleogen* atau awal zaman *Neogen* (sekitar 24 juta tahun yang lalu). Tanjung bagian utara (*northern promontory*) benua Australia bertubrukan dengan suatu busur vulkanik pulau-pulau samudera (*an oceanic island volcanic arc*) yang terletak di sepanjang pinggir selatan lempeng samudera Laut Filipina (*Phillipine sea plate*). Sisa-sisa busur vulkanik (*volcanic arc*) ini sekarang tersebar sebagai suatu rangkaian batuan ofiolitik (*ophiolitic rocks*) yang dijumpai di bagian utara *Papua New Guinea* dan Papua. Tubrukan yang progresif antara kedua lempeng tersebut telah menghasilkan sisa-sisa berupa busur pulau yang sebelumnya terdorong kembali ke lempeng benua Australia, serta menimbulkan penujaman kerak bumi (*subduction*) ke arah selatan pada lempeng *Caroline/Filipina* di bawah lempeng benua Australia, yang membentuk parit patahan *Papua New Guinea*. Tubrukan lempeng kerak bumi yang sangat kompleks dan masih berlangsung ini menyebabkan terbentuknya zona lipatan dan patahan kerak bumi yang sangat luas, yang disebut lipatan dataran tinggi dan sabuk pendorong yang sejajar dengan parit patahan *Papua New Guinea*. Deformasi yang sedang berlangsung yang melintas sabuk tubrukan (*collisional belt*) kerak bumi ini telah dibuktikan oleh berbagai peristiwa gempa bumi (tektonik) yang terjadi di wilayah ini (*Abers dan McCaffrey, 1989*).

Di bagian barat Papua, interaksi kompleks antara beberapa lempeng-mikro di wilayah Laut Banda telah membentuk suatu zona penajaman kerak bumi yang melengkung ke arah barat (*arcuate, west-dipping subduction zone*), yakni Palung Seram-Timor (*Abers and McCaffrey, 1998*). Deformasi kontemporer di wilayah ini diperjelas oleh banyaknya aktivitas seismik.



Gambar II-34 Geologi Wilayah Studi (Diambil dari Studi EBLs PT. Geobis Woodward Clyde Indonesia, 1998)

2.1.7.2 Morfologi Dan Kemiringan

Berdasarkan bentuk topografi dan kemiringannya, daerah Teluk Berau/Bintuni dan sekelilingnya dapat diklasifikasikan menjadi empat satuan morfologi (*morphological units*) sebagai berikut:

- **Morfologi Dataran (*plains morphology*).** Morfologi dataran meliputi sebagian besar wilayah Teluk Berau/Bintuni termasuk Dataran Utara. Kemiringan berkisar antara 0° hingga 5°. Pada umumnya daerah ini terdiri dari endapan saluran alluvial (*alluvial channel*), dataran banjir (*floodplain deposits*) dan laut litoral (*littoral marine deposits*).
- **Topografi Bergelombang (*undulating topography*).** Satuan morfologi ini terutama ditemukan di kantong-kantong yang terisolasi dan terletak di daerah dataran *alluvial*, khususnya yang terbentuk dari endapan sungai (*riverine deposition*). Kemiringan berkisar dari 5° hingga 10° dengan rata-rata ketinggian relief sekitar 30 m.
- **Topografi Bukit Rendah (*low hill topography*).** Topografi seperti ini ditemukan di bagian barat Dataran Bomberai, bagian utara dari Dataran Utara, dan bagian pinggir dari Semenanjung Onin. Kemiringan berkisar antara 10° hingga 20° dengan ketinggian relief sampai 100 m.
- **Topografi Berbukit-bukit (*hill topography*).** Satuan morfologi ini dapat ditemui di sebagian daerah Semenanjung Onin dengan kemiringan lereng lebih dari 20°.

2.1.7.3 Stratigrafi Lokal

Sebagian besar wilayah studi di Teluk Berau/Bintuni terdiri dari endapan *alluvial* dan *litoral Quarter* yang tidak terkonsolidasi (*unconsolidated Quaternary alluvial and littoral deposits*), terutama di daerah fisiografi Dataran Bomberai dan Dataran Utara. Sebaliknya, dataran tinggi Semenanjung Onin terdiri dari batuan karbonat dan batuan klastik (*clastic rocks*) terigenus zaman *Cenozoik* dari *Supergrup* Batu Kapur (*limestone supergroup*) *New Guinea*. Satuan stratigrafik yang lebih tua, sekurang-kurangnya di atas zaman *Paleozoik*, yang terdeteksi oleh alat pengukur di daerah ini adalah *coal-bearing lagoonal siliclastic rocks* zaman Permian dari Group Aifam. Batuan *permian age coal-bearing lagoonal siliclastic* dilapisi oleh batuan karbonat Mesozoik dan siliklastik (*Mesozoic carbonate and siliclastic rocks*).

Batuan yang lebih muda dalam suksesi ini kemungkinan termasuk dalam Formasi Jass, yaitu suatu rangkaian dari serpihan batu dan batu lempung yang makin ke atas makin berupa gamping. Jenis batuan yang dijumpai di wilayah studi termasuk batuan dari *Supergrup* Batu Kapur *New Guinea Tersier* (*Tertiary New Guinea Limestone Supergroup*) dari Formasi Baham dan Onin, dan Formasi *Pleistocene Steenkool - Miocene Atas* (*upper Miocene*) serta Batu Pasir Tusuawai *Pleistocene* (*Peistocene Tusuawai Sandstone*). Formasi batuan, dari yang paling tua hingga yang paling muda, adalah sebagai berikut:

- **Supergrup *New Guinea* - Formasi Baham.** Formasi Baham umur *paleocene* terdiri dari batuan sedimen laut, batuan pasir primer, *glauconit*, *biomycnite*, dan *bicalcarenite* (didominasi batuan karbonat dan *glauconit*). Lapisan batuan ini terlihat di bagian timur-tengah Semenanjung Onin, pada dinding yang menggantung dari tonjolan Onin.
- **Supergrup *New Guinea* - Formasi Onin.** Formasi ini terdiri dari dominasi batu gamping laut, marl, batu lanau gampingan (*calcareous siltstone*), dan *sabkha carbonates* (*dolomit*). Formasi ini terlihat di sebagian besar daerah Semenanjung Onin.
- **Formasi *Steenkool*.** Formasi ini terdiri dari batuan lanau (*siltstones*), batuan lumpur (*mudstones*), dan batuan pasir (*sandstones*). Batuan-batuan ini adalah endapan *fluvial*, *deltaic*, rawa, danau, dan estuari yang mengandung sejumlah kecil konglomerat dan lignit. Formasi *steenkool* terletak di sebelah selatan Teluk Berau/Bintuni.
- **Batuan Pasir Tusuawai.** Formasi ini terdiri dari batuan pasir dan serpihan, yang hanya terdapat dalam jumlah kecil di bagian sebelah timur dari fisiografi Dataran Utara.
- **Kelompok Dataran Weriagar.** Kelompok ini terdiri dari pasir, lempung, dan lanau yang tertimbun di lingkungan rawa, dataran banjir, fluvial, estuari, dan litoral dari periode *Quarter*. Deposit dari formasi-formasi tersebut meliputi sebagian dari Dataran Utara dan fisiografi Dataran Bomberai.

2.1.7.4 Struktur Geologi Lokal

Teluk Berau/Bintuni dipisahkan dari Teluk Cenderawasih (yang juga disebut Teluk *Geelvink*) di sisi timur dari bagian utara Papua oleh zona patahan Jakati-Jamur sebagaimana diperlihatkan pada **Gambar II-35**. Zona patahan ini membentang dengan arah utara-selatan melalui daerah yang menghubungkan Kepala Burung (disebut “Leher Burung”), yang menjulang ke arah Pegunungan Masikeri di Sabuk Patahan Lengguru (lazim dieja “Lengguru”). Uraian lebih rinci mengenai patahan ini dan patahan primer lainnya yang menyertai pergerakan lateral dapat dilihat pada sub-bab 5.2 (“Wilayah Tektonik Papua”) dari laporan tentang Kajian Bahaya Seismik pada Proyek Tangguh LNG (EQE International, 1999). Pada laporan ini dibahas patahan-patahan Sorong, Ransiki, Yapen, dan Tarera-Aiduna di bagian barat Papua, yang semuanya diidentifikasi sebagai patahan aktif sebagaimana dikemukakan dalam suatu studi tahun 1978. Dalam laporan ini juga dibahas tentang zona tubrukan dan pengangkatan kerak bumi di Sabuk Lipatan Lengguru dan Palung Seram serta patahan parit *New Guinea*.

Stilata tertua di wilayah Teluk Berau/Bintuni adalah batuan *coal-bearing lagoonal siliclastic* zaman ‘*Permian*’ (berumur 290 – 251 juta tahun) yang lalu.

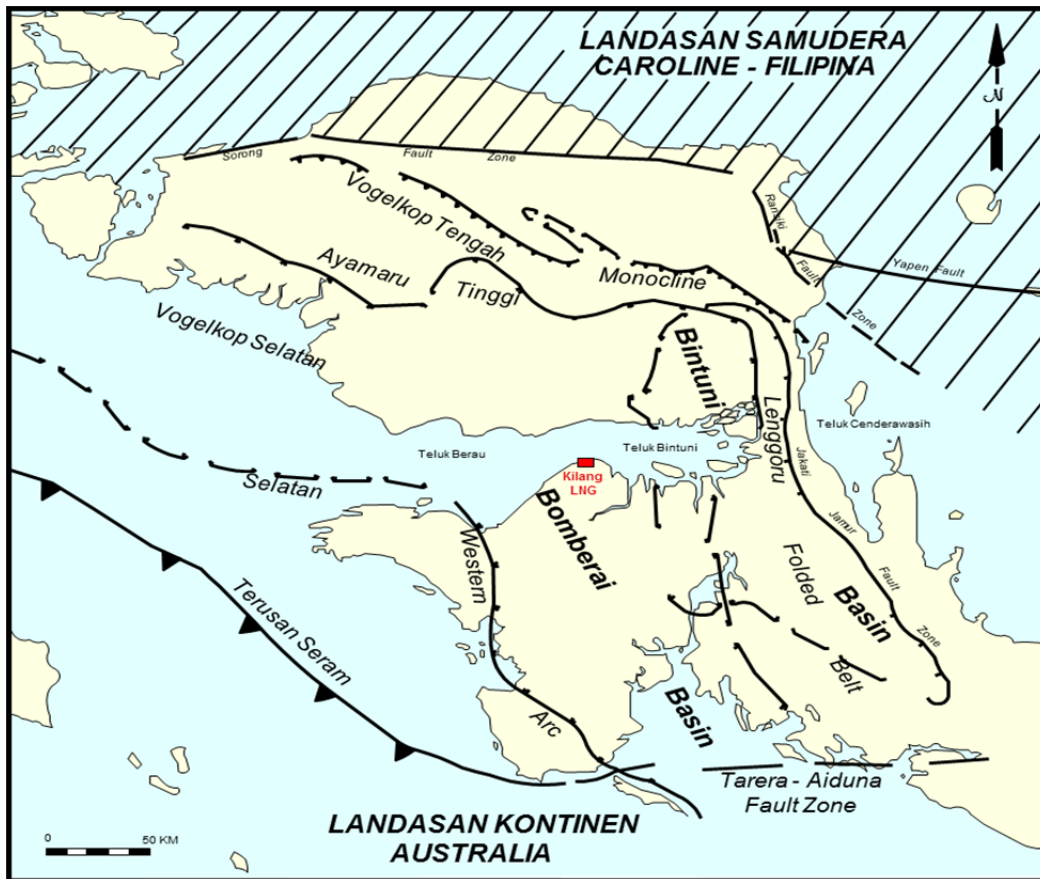
Stilata ini dilandasi oleh batuan karbonat dan siliklastik dari zaman *Mesozoik*. Pengeboran di Teluk Berau/Bintuni menunjukkan umur strata *Mesozoik* ini sangat bervariasi di sepanjang suatu rangkaian blok-blok patahan. Umur strata ini bervariasi antara Jurassic Awal hingga pertengahan (berumur 208 hingga 160 juta tahun yang lalu) hingga *Cretaceous* Akhir (berumur 97-66 juta tahun yang lalu). Secara umum dapat dikatakan, bahasan ini cukup sesuai dengan hasil kajian dengan menggunakan citra satelit radar atas wilayah Kepala Burung yang dilakukan oleh *Koopmans* (1986). Dengan menggunakan teknik penginderaan jauh, *Koopmans* dapat menguraikan empat satuan struktur utama dari geologi wilayah bagian utara Papua, yakni:

- a. *Paleozoic age igneous – metamorphic complex* (yang disebut Formasi Kemoem);
- b. *Mesozoic age central vogelklop monocline*;
- c. *Late Mesozoic age Lengguru folded belt*; dan
- d. Cekungan Berau-Bintuni (yang diklasifikasikan oleh *Koopmans* sebagai bagian dari Cekungan Bomberai yang besar, dan digolongkan ke dalam zaman *Mesozoik*).

Secara ringkas disimpulkan bahwa wilayah Teluk Berau/Bintuni terletak pada blok kerak bumi yang relatif stabil wilayah teluk. Teluk ini, di sebelah utara dibatasi oleh pertabrakan barat-barat laut (*W-NW striking*) dan zona patahan Sorong lateral-kanan; di sebelah timur oleh lipatan dan sabuk pendorong Lengguru yang mengarah ke utara; di sebelah selatan oleh patahan Tarera-Aiduna; dan di sebelah barat oleh Palung Seram-Timor (PT Geobis Woodward-Clyde Indonesia, 1998).

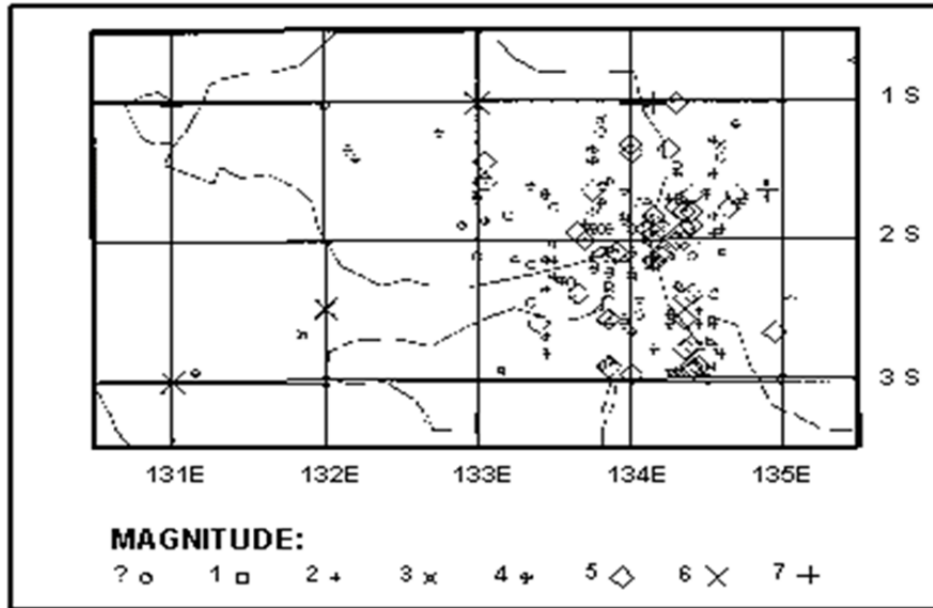
2.1.7.5 Gempa Bumi Dan Tsunami

Oleh karena wilayah studi Teluk Berau/Bintuni terletak di salah satu wilayah tektonis yang paling aktif di dunia, walaupun sebenarnya Teluk Berau/Bintuni itu sendiri membentang di blok kerak bumi yang relatif stabil, maka wilayah studi ini secara umum dapat dikategorikan sebagai wilayah rawan gempa bumi. Wilayah studi ini terletak di antara parit-patahan *New Guinea* di sebelah utara dan Palung Seram-Timor di sebelah selatan. Zona parit lipatan dan palung ini merupakan zona tubrukan dan pengangkatan (*subduction zone*), yang keduanya merupakan sumber gempa bumi yang merusak sepanjang sejarah. Basis data (*database*) seismologi dunia yang dimiliki oleh *National Earthquake Information Center* (NEIC), *U.S. Geological Survey*, menyajikan informasi mengenai gempa bumi yang terjadi di wilayah Papua selama 170 tahun terakhir (Tahun 1830 sampai sekarang). Arsip ini, dikombinasikan dengan data dari *International Seismological Center* (ISC), menunjukkan bahwa antara tahun 1830 sampai 1998 terjadi 3.951 peristiwa gempa bumi dengan kekuatan di atas 2,0 di dalam wilayah segiempat $10^{\circ} \times 7^{\circ}$ di sekitar tapak Proyek Tangguh LNG (*EQE International*, 1999). Koordinat yang dipakai untuk pencarian dalam basis data adalah $128^{\circ}\text{BT} - 138^{\circ}\text{BT}$ and $1^{\circ}\text{LU} - 6^{\circ}\text{LS}$. Mengingat ambang batas kekuatan gempa bumi untuk struktur teknik (*engineered structure*) yang lazim dipakai adalah skala 5,0, maka jumlah peristiwa gempa bumi yang terjadi pada skala tersebut adalah sekitar 1.052 peristiwa yang secara potensial dapat merusak struktur rekayasa teknis di dalam wilayah segiempat $10^{\circ} \times 7^{\circ}$ (*EQE International*, 1999).

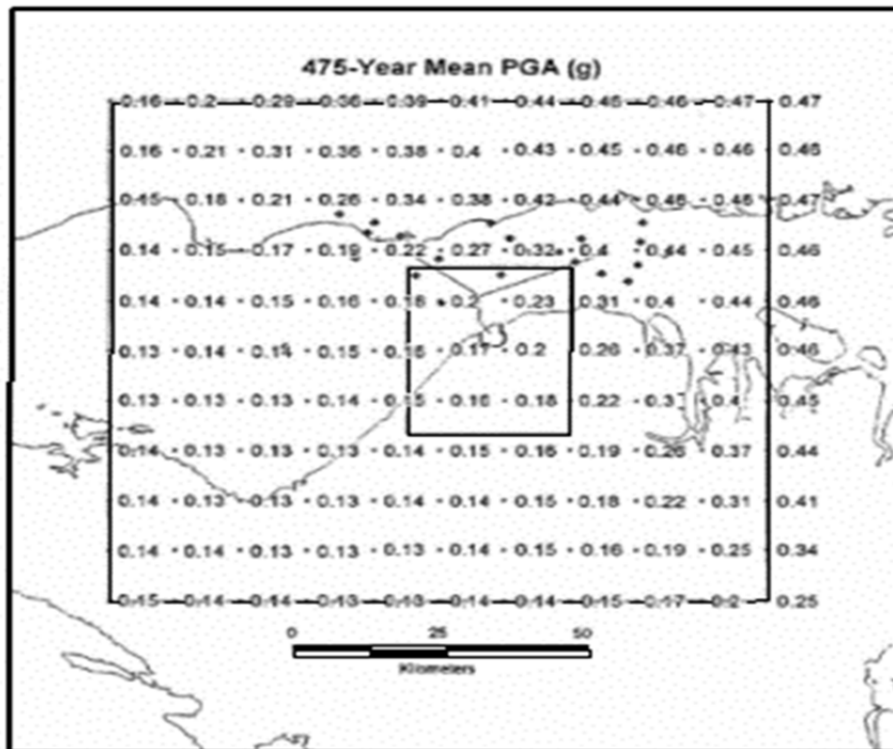


Gambar II-35 Peta Sketsa Geologi Daerah Kepala Burung, Irian Jaya (Papua) (Digambar-Ulang dari *Erftemeijer et al.* [1989] Setelah *Audretsch et al.* [1966])

Gambar II-36 menunjukkan suatu plot pusat-pusat kejadian gempa bumi yang direkam hanya di dalam wilayah segiempat $5^{\circ} \times 3^{\circ}$ di sekitar tapak Proyek Tangguh LNG (PT. Calmarine/Emcon, 1999). Dari plot ini dapat dicermati bahwa beberapa peristiwa gempa bumi dengan kekuatan 5,0 telah terjadi di dekat tapak proyek, walaupun gempa bumi dengan kekuatan 6,0 atau lebih diketahui tidak pernah terjadi dalam radius kurang dari 100 km dari rencana tapak proyek. Berdasarkan informasi ini dan berbagai data lainnya, simulasi komputer yang dilakukan oleh *EQE International* (1999) menunjukkan bahwa wilayah segiempat ini dicirikan oleh gradien yang agak curam dari bahaya *peak ground acceleration* (PGA), yakni di atas 0,4 g pada periode-ulang (*return period*) 475 tahun di Teluk Berau/Bintuni sebelah timur pada posisi sekitar $133^{\circ}20'$ BT. Hasil ini menunjukkan, bahwa tapak Proyek Tangguh LNG termasuk di dalam klasifikasi Zona 3 untuk bangunan-bangunan dengan konstruksi biasa menurut 1994 *U.S. Uniform Building Code*. Koefisien zona ini secara kasar setara dengan *ground acceleration* yang mempunyai peluang-tengah (*median probability*) 10% untuk terlampaui dalam kurun waktu 50 tahun. Tingkat peluang ini berkaitan dengan periode-ulang-tengah (*median return period*) 475 tahun. **Gambar II-37** menunjukkan nilai-nilai hasil perhitungan PGA untuk struktur yang dibangun di atas batuan lunak (*soft rock*); dari gambar tersebut terlihat bahwa nilai-nilai hasil perhitungan untuk struktur yang dibangun di atas tanah keras akan sedikit lebih tinggi.



Gambar II-36 Lokasi Gempa di Irian Jaya (Papua) Dicatat Oleh U.S./Geological Survei, National Earthquake Information Center (Dari: PT. Calmarine/Emcon, 1977)



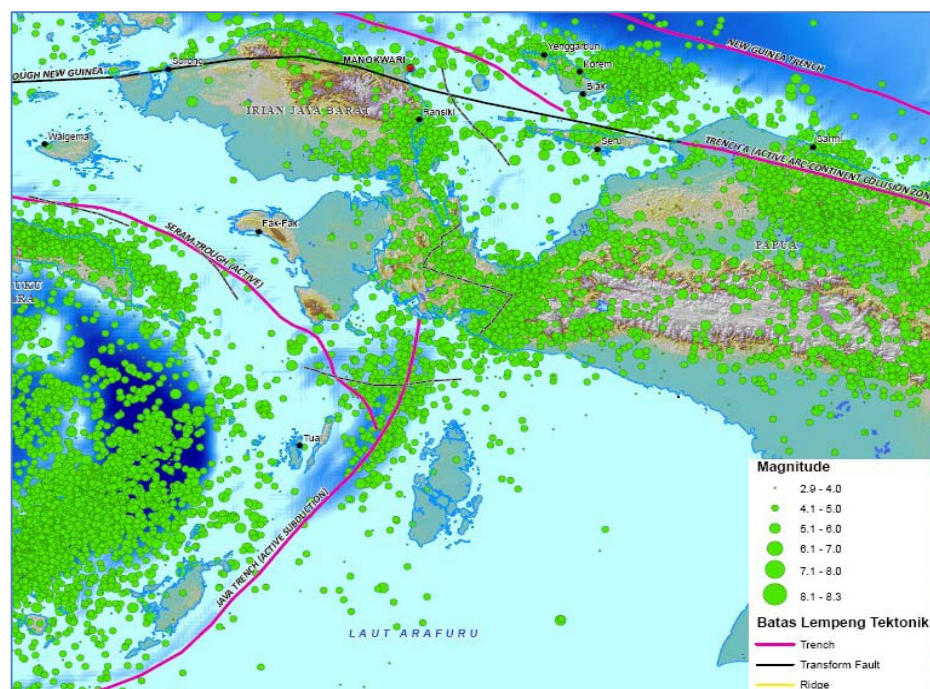
Gambar II-37 Peta Grid Nilai Tengah 475 Tahun Percepatan Puncak Tanah (Peak Ground Acceleration) (PGA) Batuan Lunak Pada Satu Derajat Persegi di Sekitar Tapak LNG (Dari: EQE International, 1999)

Dalam sebuah laporan tambahan (*EQE International, 2000*), dijelaskan bahwa tapak untuk pembangunan pelabuhan *jetty* LNG diperkirakan rawan terhadap bahaya gerakan tanah, yaitu dengan nilai *ground acceleration* 0,27 g pada periode ulang 475 tahun.

Pada laporan lanjutan ditampilkan hasil-hasil perhitungan akselerasi gerakan tanah horisontal dan vertikal untuk rencana tapak fasilitas Kilang LNG yang diusulkan dan juga untuk titik-titik di setiap selang jarak 2 km di sepanjang rencana jalur pemasangan pipa yang diusulkan dari lokasi pembangunan lepas pantai Wiriagar dan Vorwata hingga ke tapak dermaga LNG.

Kegiatan seismik laut dalam yang secara potensial dapat mempengaruhi tapak proyek terdiri atas zona pengangkatan Seram dan *New Guinea*. Selanjutnya, ada empat patahan lepas-pantai dangkal di wilayah perairan Simuri (Saengga) yang dapat berpengaruh terhadap tapak proyek. Semua patahan ini membentang sepanjang 1 km ke arah timurlaut. Tidak ada satu pun dari keempat patahan ini yang mengganggu dasar laut, walaupun satu di antaranya kelihatannya telah menembus permukaan dasar laut. Patahan ini diperkirakan tidak bersifat seismogenik dan terbatas pada kolom tanah dangkal. Sehubungan dengan faktor dimensi kerak bumi yang diperlukan untuk suatu patahan seismogenik aktif, panjang singkapan/retakan permukaan pada umumnya melebihi 1 km (*EQE International, 2000*).

Pada wilayah di sekitar Kepala Burung, Papua Barat, berdasarkan catatan NEIC-USGS jumlah kejadian gempa yang terekam dari tahun 1973 sampai dengan Agustus 2007 tercatat 18.504 kejadian dengan rentang kekuatan berkisar antara 2,9 – 8,3 SR. Pada rentang tahun ini pernah terjadi dua kali gempa dengan kategori sangat kuat, yaitu diatas 8 SR seperti terlihat pada **Gambar II-38**.



Gambar II-38 Distribusi Gempa dari Tahun 1973 – 2007

Dalam catatan USGS, dalam tahun 2012 telah terjadi empat kali gempa. Tanggal 31 Mei 2012, gempa 5,5 SR pada kedalaman 17,5 km. Lalu, pada tanggal 1 Juni, ada gempa lagi 5,7 SR pada kedalaman 14,3 km. Kemudian, pada tanggal 5 Juni 2012, kembali terjadi gempa 4,7 SR pada kedalaman 20,9 km, dan terakhir tanggal 7 Juni 2012, terjadi gempa lagi 4,7 SR kedalaman 41 km. Posisi *epicenter* gempa tersebut berdekatan satu sama lain. Zone keempat gempa tersebut berjarak antara 80 – 100 km arah barat kota Manokwari

Sumber-sumber tsunamigenik di wilayah studi terbatas pada gempa bumi yang terjadi di sepanjang zona pengangkatan (*subduction zone*) Seram. Sebagian besar tsunami, yang dapat berpengaruh terhadap tapak proyek, diperkirakan dapat terjadi dari Laut Seram-Banda; walaupun secara potensial tsunami juga dapat terjadi dari sumber yang lebih dekat. Risiko yang berkaitan dengan tsunami mencakup:

- Kapal yang terdampar ketika elevasi muka laut rendah menyertai tahap pembalikan arah gelombang tsunami;
- Interaksi dinamik yang berlawanan antara struktur terapung dengan struktur tetap/terpancang selama periode yang pendek sehingga terjadi gelombang dengan energi yang sangat tinggi;
- Kegagalan dalam menyiapkan konfigurasi non-operasi yang aman, dan/atau mengevakuasi personel dari elevasi rendah dan anjungan.

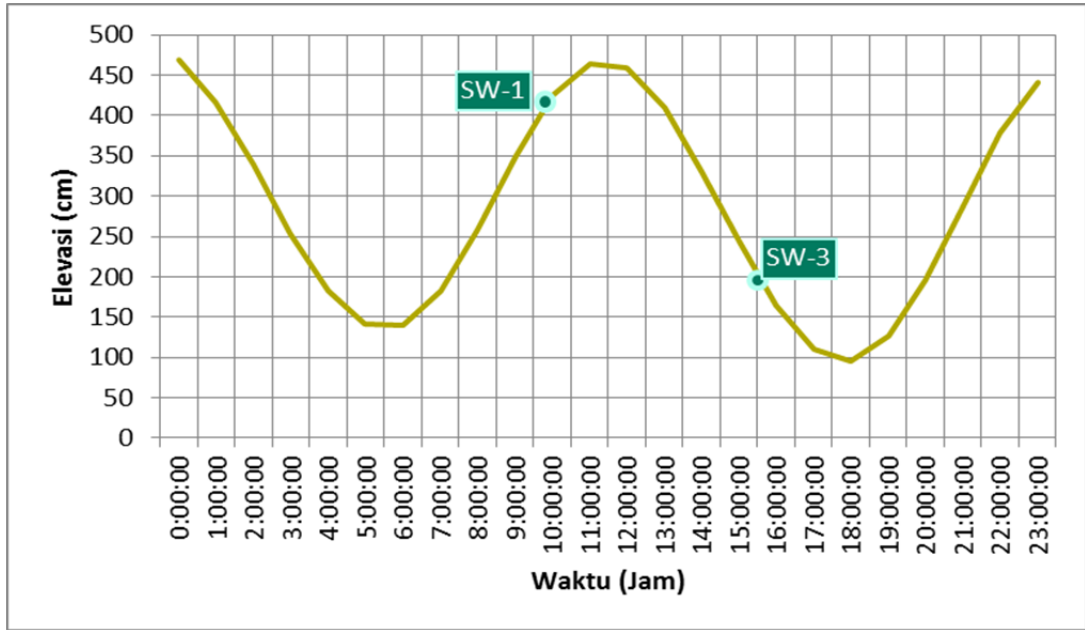
Hasil perhitungan dari studi tentang peluang bahaya tsunami pada tapak-tapak tertentu di Teluk Berau/Bintuni (*EQE International, 2001*) menunjukkan kemungkinan dan potensi dampak dari tsunami terhadap tapak Proyek Tangguh LNG, sehingga dirasa penting untuk dilakukan penelitian mengenai sistem peringatan dini terhadap bahaya tsunami lokal.

2.1.8 Kualitas Air

Pengumpulan data rona lingkungan kualitas air di dalam batas wilayah studi dilakukan pada tiga jenis perairan yaitu Sungai, Dekat Pantai (*Nearshore*) dan Lepas Pantai (*Offshore*).

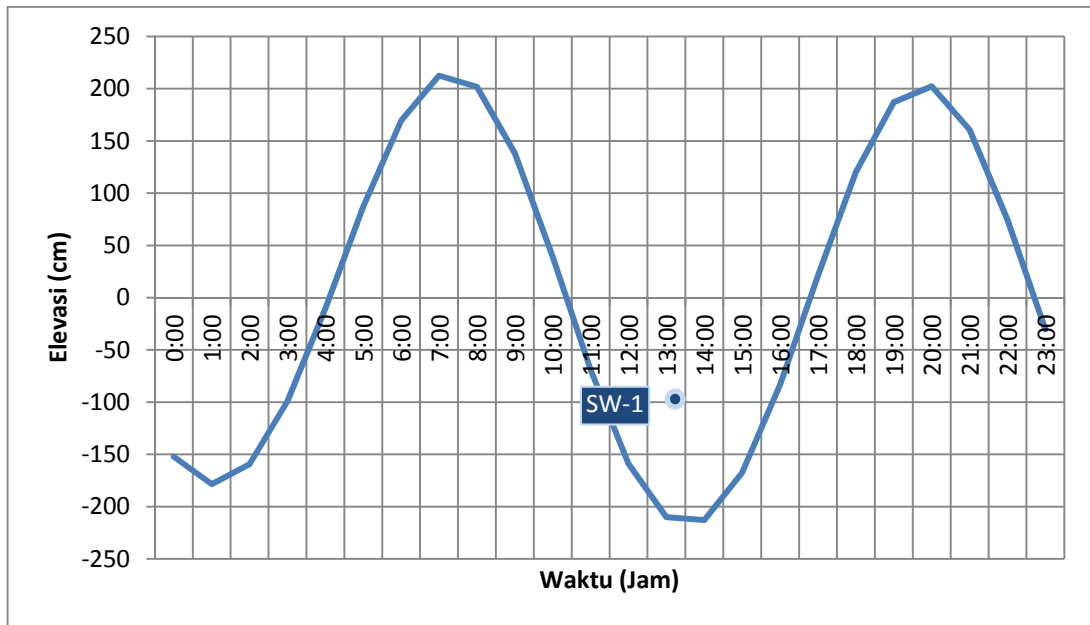
2.1.8.1 Kualitas Air Sungai

Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada musim kemarau (Juli – Agustus 2012) dan musim hujan (Maret – April 2013). Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Saengga yang berada di batas barat Tangguh LNG (SW-1) dengan koordinat 02° 27' 59,8" LS - 133° 06' 16,2 " BT dan di Sungai Senindara yang berada di timur lokasi Tangguh LNG (SW-3) dengan koordinat 02° 31' 54,8" LS - 132° 16' 29,3 " BT (**Peta II-11**). Kondisi pasang surut air laut pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar II-39 – Gambar II-40**. Pengambilan sampel air sungai pada musim kemarau di SW-1 terjadi bertepatan dengan saat menuju pasang tinggi, sedangkan di SW-3 bertepatan dengan saat menuju surut terendah.

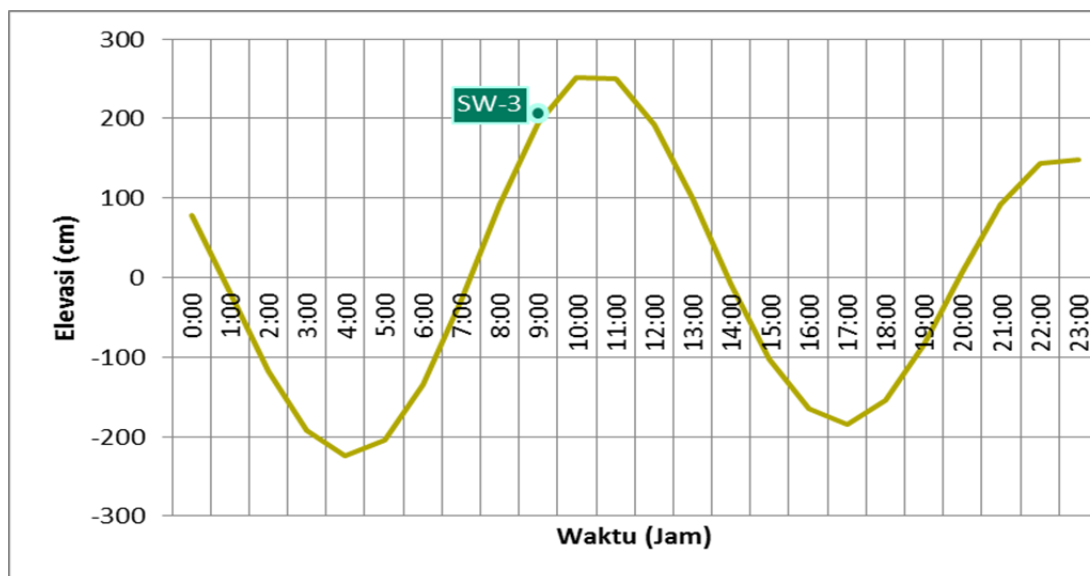


Gambar II-39 Kondisi Pasang-Surut Air Laut Saat Pengambilan Sampel pada Musim Kemarau (Tanggal 9 Agustus 2012)

Pengambilan sampel air sungai pada musim hujan di SW-1 terjadi bertepatan dengan saat surut terendah, sedangkan di SW-3 bertepatan dengan saat menuju pasang tertinggi.



Gambar II-40 Kondisi Pasang-Surut Air Laut Saat Pengambilan Sampel pada Musim Hujan (Tanggal 12 Maret 2013)



Gambar II-41 Kondisi Pasang-Surut Air Laut Saat Pengambilan Sampel pada Musim Hujan (Tanggal 17 Maret 2013)

Tabulasi hasil analisis kualitas air sungai dapat dilihat pada **Tabel II-29** untuk kualitas air yang bersifat air tawar dan **Tabel II-30** untuk air sungai yang dipengaruhi oleh air laut, sedangkan sertifikat hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada **Lampiran II-1**.

Tabel II-29 Hasil Analisis Kualitas Air Sungai (Bersifat Air Tawar)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II ²	SW-1
				Musim Hujan
Test Fisika				
1	pH ¹⁾	-	6 - 9	6,45
2	Temperatur ¹⁾	°C	± 3	26,3
3	Padatan Terlarut Total, TDS	mg/L	1000	70
4	Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	50	129
Anion				
1	Klorida, Cl	mg/L	-	33,0
2	Fluorida, F	mg/L	1,5	<0,02
3	Sulfat, SO ₄	mg/L	-	7
4	Sulfida as H ₂ S	mg/L	0,002	<0,002
5	Sianida Total, CN	mg/L	0,02	<0,005
Nutrien				
1	Ammonia Bebas, NH ₃ -N	mg/L	-	<0,02
2	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	10	0,019
3	Nitrit, NO ₂ -N	mg/L	0,06	<0,001
4	Fosfor Total, P	mg/L	0,2	0,101
Tes Mikrobiologi				
1	E.Coli	MPN/100ml	1000	40
2	Total Coliform	MPN/100ml	5000	326

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II ²	SW-1
				Musim Hujan
Logam Terlarut				
1	Arsen, As	mg/L	1	0,0013
2	Barium, Ba	mg/L	-	<0,1
3	Boron, B	mg/L	1	<0,1
4	Kadmium, Cd	mg/L	0,01	<0,005
5	Khromium Hexavalent, Cr ⁶⁺	mg/L	0,05	<0,002
6	Kobalt, Co	mg/L	0,2	<0,02
7	Tembaga, Cu	mg/L	0,02	<0,01
8	Besi, Fe	mg/L	-	0,29
9	Timbal, Pb	mg/L	0,03	0,002
10	Mangan, Mn	mg/L	-	0,05
11	Merkuri, Hg	mg/L	0,002	<0,00005
12	Selenium, Se	mg/L	0,05	<0,0005
13	Seng, Zn	mg/L	0,05	0,020
Lain-lain				
1	Kebutuhan Oksigen Biokimia, BOD ₅	mg/L	3	6
2	Kebutuhan Oksigen Kimiawi, COD	mg/L	25	28
3	Khlorin, Cl ₂	mg/L	0,03	<0,01
4	Oksigen Terlarut, DO ¹⁾	mg/L	4	5,23
5	Minyak & Lemak	mg/L	1	<1
6	Surfaktan, MBAS	mg/L	0,2	<0,01
7	Senyawa Fenol, sebagai Fenol	mg/L	0,001	<0,001

Sumber : Data Primer, Hasil pengukuran Lab Intertek 2012 -2013

Keterangan : 1) Pengukuran *insitu*

2) Baku mutu berdasarkan PP 82 Tahun 2001, Kelas II

Tabel II-30 Hasil Analisis Kualitas Air Sungai* (Bersifat Air Laut)

No.	Parameter	Satuan	SW-1	SW-3	
			Musim Kemarau	Musim Kemarau	Musim Hujan
Test Fisika					
1	pH ¹⁾	-	7,4	6,9	7,18
2	Temperatur ¹⁾	°C	26,2	27,9	29,7
3	Padatan Terlarut Total, TDS	mg/L	27.700	33.200	23.400
4	Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	51	33	45
Anion					
1	Khlorida, Cl	mg/L	13.800	12.600	11.700
2	Fluorida, F	mg/L	0,47	0,54	0,30
3	Sulfat, SO ₄	mg/L	1860	1860	1790
4	Sulfida as H ₂ S	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002
5	Sianida Total, CN	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005

No.	Parameter	Satuan	SW-1	SW-3	
			Musim Kemarau	Musim Kemarau	Musim Hujan
Nutrien					
1	Ammonia Bebas, NH ₃ -N	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02
2	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	0,078	0,081	0,344
3	Nitrit, NO ₂ -N	mg/L	0,010	0,030	0,022
4	Fosfor Total, P	mg/L	0,074	<0,005	0,021
Tes Mikrobiologi					
1	E.Coli	MPN/100ml	47	201	23
2	Total Coliform	MPN/100ml	1550	>2420	345
Logam Terlarut					
1	Arsen, As	mg/L	0,0012	0,0007	0,0022
2	Barium, Ba	mg/L	<0,1	<0,2	<0,1
3	Boron, B	mg/L	3,7	3,3	3,4
4	Kadmium, Cd	mg/L	<0,0001	<0,005	<0,005
5	Khromium Hexavalent, Cr ⁶⁺	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002
6	Kobalt, Co	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02
7	Tembaga, Cu	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01
8	Besi, Fe	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05
9	Timbal, Pb	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001
10	Mangan, Mn	mg/L	0,030	0,03	0,01
11	Merkuri, Hg	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005
12	Selenium, Se	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005
13	Seng, Zn	mg/L	0,017	0,009	0,007
Lain-lain					
1	Kebutuhan Oksigen Biokimia, BOD ₅	mg/L	<2	<2	<2
2	Kebutuhan Oksigen Kimiawi, COD	mg/L	<2	11	5
3	Khlorin, Cl ₂	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01
4	Oksigen Terlarut, DO ¹⁾	mg/L	4,18	3,2	3,97
5	Minyak & Lemak	mg/L	<1	<1	<1
6	Surfaktan, MBAS	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01
7	Senyawa Fenol, sebagai Fenol	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001

Sumber: Data Primer, Hasil pengukuran Lab Intertek 2012 -2013

Keterangan:

1) Pengukuran *in situ*

* Oleh karena air sungai pada lokasi pengambilan sampel SW-1 pada musim kemarau, serta SW-3 baik musim hujan dan kemarau menunjukkan kualitas air yang bersifat air laut, maka hasil analisis pada kondisi ini tidak dibandingkan dengan baku mutu air tawar maupun air laut oleh karena zona ini merupakan zona peralihan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil. Sungai-sungai yang bermuara ke Teluk Bintuni sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut, di mana pada musim kemarau pengaruh air laut dapat mencapai beberapa kilometer dari muara. Sedangkan pada musim hujan, air sungai dapat bersifat tawar. Sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 55 dalam PP No. 82 Tahun 2001 mengemukakan “dalam hal baku mutu air pada sumber air belum atau tidak ditetapkan, berlaku kriteria mutu air untuk Kelas II”.

Suatu perairan dapat dikelompokkan berdasarkan salinitasnya menurut *Venice System* (1958) sebagaimana tercantum dalam **Tabel II-31** (Reid, 1961). Percampuran antara air laut dengan air sungai dapat menyebabkan perubahan pada susunan kation dan anion atau susunan kimia air. Derajat penyusutan air laut biasanya diukur dari besarnya salinitas air atau nilai TDS. Salinitas air laut umumnya berkisar antara 33 sampai 38⁰/₀₀ atau rata-rata 35⁰/₀₀. Sedangkan salinitas air tawar rata-rata adalah 0,65⁰/₀₀ (Reid, 1961).

Tabel II-31 Pengelompokan Badan Air Berdasarkan Salinitas* dan TDS

Zona/Mintakat	Salinitas (‰)	TDS (mg/L) **)
<i>Hyperhaline</i>	>40	>40.800
<i>Euhaline</i>	40 - 30	40.800 - 30.600
<i>Mixohaline</i>	30 - 0,5	30.600 - 510
<i>Mixoeuhaline</i>	>30 tetapi < sekitar laut <i>Euhaline</i>	>30.600 tetapi < sekitar laut <i>Euhaline</i>
<i>(Mixo-)polyhaline</i>	30 - 18	30.600 - 18.360
<i>(Mixo-)mesohaline</i>	18 - 5	18.360 - 5.100
<i>(Mixo-)oligohaline</i>	5 - 0,5	5.100 - 510
<i>Limnetic</i>	<0,5	<510

Keterangan :

*) Salinitas 1⁰/₀₀ ≈ 1.020 mg/L TDS dengan asumsi densitas air 1,02 kg/m³

Sumber: Reid, 1961

Nilai TDS dapat diasosiasikan dengan salinitas air, di mana salinitas 1‰ setara dengan TDS 1.000 mg/L. Berdasarkan kriteria *Venice System* (1958), air Sungai Saengga di lokasi pengambilan sampel SW-1 pada musim kemarau termasuk dalam kategori perairan yang dipengaruhi oleh air laut (TDS 27.700 mg/L), dan tergolong zona (mintakat) *(Mixo-)polyhaline*, sedangkan pada musim hujan termasuk dalam kategori air tawar (TDS 70 mg/L). Sungai Saengga di lokasi SW-1 bersifat tawar pada musim hujan kemungkinan disebabkan (1) pada saat pengambilan sampel di lokasi SW-1 bertepatan dengan surut terendah seperti ditunjukkan pada **Gambar II-41**, (2) intrusi air laut pada musim hujan tidak mencapai lokasi SW-1, karena dorongan arus air sungai yang bersifat cukup besar dan masuk ke Teluk Bintuni.

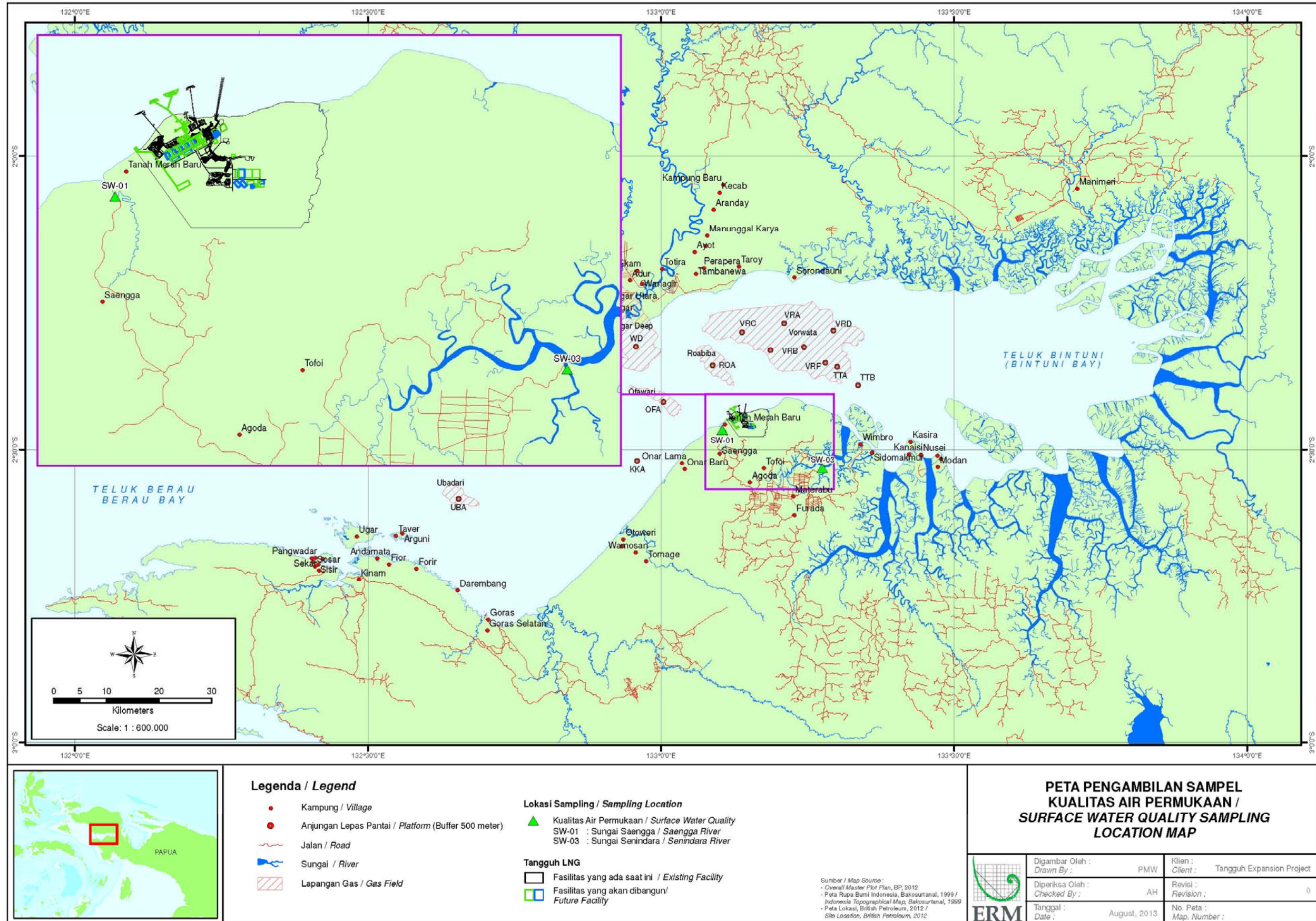
Air sungai di lokasi pengambilan sampel SW-3 (Sungai Senindara) pada musim kemarau termasuk dalam kategori air zona *Euhaline* (TDS 33.200 mg/L) dan pada musim hujan termasuk dalam kategori zona (*Mixo-)polyhaline* (TDS 23.400 mg/L).

Adanya pengaruh air laut yang dominan pada kedua sungai tersebut, ditunjukkan oleh tingginya kandungan khlorida dan sulfat. Kandungan rata-rata khlorida dan sulfat dalam air laut masing-masing adalah 19.300 mg/L dan 2.700 mg/L (Anderson, 2008). Kandungan khlorida di lokasi SW-1 dan SW-3 di musim kemarau masing-masing sebesar 13.800 mg/L, 12.600 mg/L dan SW-3 di musim hujan sebesar 11.700 mg/L. Demikian juga dengan kandungan sulfat di SW-1 dan SW-3 pada musim kemarau adalah sebesar 1.860 mg/L dan musim hujan sebesar 1.790 mg/L. Tingginya konsentrasi khlorida dan sulfat menunjukkan bahwa bagian muara dari sungai tersebut sangat dipengaruhi oleh penyusupan air laut.

Berdasarkan hal tersebut, dan definisi air menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, maka hanya air sungai di SW-1 pada musim hujan saja yang dapat dibandingkan dengan klasifikasi mutu air Kelas II menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, sedangkan di SW-1 dan SW-3 pada musim kemarau dan SW-3 pada musim hujan tidak dapat dibandingkan dengan baku mutu air tawar karena kualitas airnya tergolong mendekati kualitas air laut.

Secara umum kualitas air di SW-1 pada musim hujan (**Tabel II-29**) memenuhi baku mutu kualitas air Kelas II, kecuali beberapa parameter berikut ini tidak memenuhi baku mutu: TSS, BOD₅, COD. Terdeteksinya TSS dengan konsentrasi relatif tinggi terjadi karena sebelum dilakukan pengambilan sampel air permukaan terjadi hujan yang cukup deras. TSS yang tinggi (129 mg/L) menunjukkan banyaknya material sedimen yang terbawa limpasan air hujan. Baku mutu untuk TSS adalah 50 mg/L.

Rawa dan lantai hutan mangrove mengandung senyawa-senyawa organik terlarut maupun dalam bentuk koloid (senyawa humik) cukup tinggi yang berasal dari hasil perombakan sisa tanaman. Banyak bukti-bukti yang menunjukkan senyawa-senyawa humik yang terdapat di dalam air (yang dicirikan oleh warna air coklat-kemerahan) sama seperti yang terdapat dalam tanah (Schnitzer, 1972). Hutan rawa dan mangrove cukup dominan di wilayah studi, kedua jenis hutan ini juga terdapat di daerah aliran sungai Saengga dan Senindara. Berdasarkan hal tersebut, limpasan air hujan akan membawa senyawa-senyawa organik alami tersebut masuk ke perairan sungai yang akan menyebabkan kandungan BOD₅ dan COD relatif agak tinggi (COD = 28 mg/L dan BOD = 6 mg/L: baku mutu COD adalah 25 mg/L dan BOD₅ adalah 3 mg/L). Kandungan bahan organik dalam air yang berlebih dapat menyebabkan konsentrasi DO menurun, oleh karena oksigen terlarut dalam air akan digunakan oleh bakteri untuk mengoksidasi bahan organik (DO di SW-1 musim hujan terdeteksi 5,23 mg/L, baku mutu DO adalah 4 mg/L). Kandungan oksigen optimum dalam air tawar pada suhu 27 °C tekanan 1 atmosfer adalah sekitar 7,8 mg/L.



Peta II-11 Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Sungai

2.1.8.2 Kualitas Air Tanah

Pengambilan sampel kualitas air tanah dilakukan dengan mengambil contoh air sumur masyarakat di Desa Tanah Merah Baru (TMB) dan Desa Saengga, yang merupakan desa terdekat dengan Tangguh LNG. Pengambilan sampel dilakukan pada musim kemarau (Juli 2012) dan musim hujan (Maret 2013). Informasi mengenai letak dan kode sampel air tanah dapat dilihat pada **Tabel II-32**, sedangkan lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada **Peta II-12**. Sumur masyarakat yang diambil contoh airnya merupakan sumur dangkal, kecuali satu sumur di Desa Saengga (DGW 01) merupakan sumur bor.

Kualitas air tanah dari sampel air tanah tersebut dibandingkan dengan klasifikasi mutu air Kelas I (air baku air minum) pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Hasil analisis kualitas air tanah dapat dilihat pada **Tabel II-33** dan **Tabel II-34** sedangkan sertifikat hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada **Lampiran II**.

Umumnya kualitas air tanah dangkal GW 01 dan GW 02 (di Tanah Merah Baru) memenuhi baku mutu, kecuali parameter pH, dan *total coliform*. Demikian juga kualitas air tanah dangkal SGW 01 dan SGW 02 (di Desa Saengga) umumnya memenuhi baku mutu kecuali parameter pH, *fecal coli*, *total coliform*. Secara umum kualitas air tanah dalam (sumur bor, DGW 01) memenuhi baku mutu yang berlaku, kecuali nitrit sebagai N (N-NO₂).

Tabel II-32 Pengambilan Sampel Air Tanah

Kode Titik Pengambilan Sampel	Lokasi	Koordinat		Musim Kemarau	Musim Hujan
		Selatan	Timur		
DGW 01	Desa Saengga	02° 27' 59,8"	133° 06' 16,2"	√	√
SGW 01	Desa Saengga	02° 28' 18,1"	133° 06' 14,9"	√	√
SGW 02	Desa Saengga	02° 28' 09,9"	133° 06' 23,7"	√	√
GW 01	Desa TMB	02° 27' 25,0"	133° 06' 44,3"	√	√
GW 02	Desa TMB	02° 27' 29,4"	133° 06' 53,1"	√	√

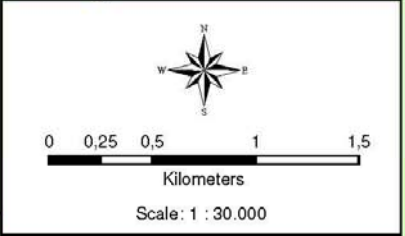
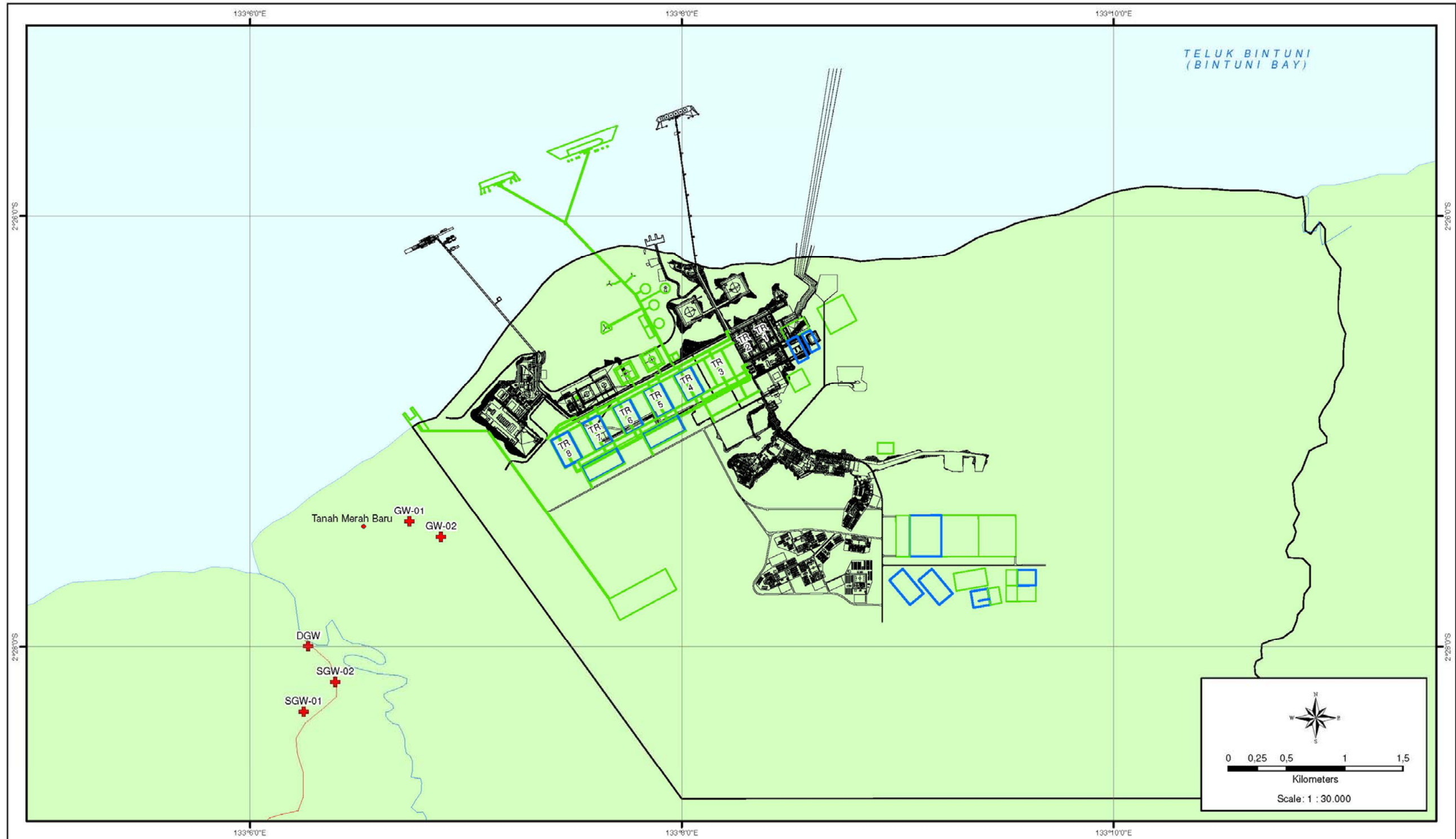
Tabel II-33 Hasil Analisis Kualitas Air Tanah

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air	DGW 01		SGW 01		SGW 02		GW 01		GW02	
				Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan
Fisika													
1	Temperatur	°C	± 3	25,0	26,9	26,1	27,3	25,8	26,9	24,6	26,4	24,7	24,7
2	Padatan Terlarut Total, TDS	mg/L	1500	344	381	25	23	20	17	89	179	15	15
Kimia Anorganik													
1	pH	mg/L	6,0 - 9,0	7,93	8,32	5,51	5,39	5,24	5,95	5,75	7,14	5,79	5,79
2	Nitrat, N-NO ₃	mg/L	10	0,463	0,045	<0,005	0,170	0,010	<0,005	8,63	0,223	1,45	1,45
3	Arsen	mg/L	0,05	<0,0005	0,0010	0,0006	0,0014	0,0007	0,0005	<0,0005	0,0010	<0,0005	<0,0005
4	Selenium	mg/L	0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
5	Kadmium	mg/L	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001
6	Khromium Heksavalen	mg/L	0,05	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
7	Tembaga	mg/L	0,02	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
8	Besi	mg/L	0,3	<0,05	0,10	0,170	0,26	0,060	0,16	<0,05	<0,05	0,08	0,08
9	Timbal	mg/L	0,03	<0,001	0,004	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
10	Mangan	mg/L	0,1	0,03	0,05	<0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
11	Merkuri	mg/L	0,001	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
12	Seng	mg/L	0,05	0,016	0,036	0,012	0,009	0,015	0,010	0,017	0,008	0,013	0,013
13	Khlorida	mg/L	600	3,4	1,0	3,8	4,7	2,6	2,7	6,9	23,8	2,6	2,6
14	Sianida	mg/L	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
15	Fluorida	mg/L	0,5	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02
16	Nitrit, N-NO ₂	mg/L	0,06	1,37	0,765	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
17	Sulfat	mg/L	400	<2	<2	3	4	3	3	<2	<2	<2	<2
18	Sulfida	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mikrobiologi													
1	Fecal Coliform	MPN/100 mL	100	TTD	2	1	7	13	128	TTD	TTD	1	1
2	Total Coliform	MPN/100 mL	1.000	179	187	99	548	225	>2420	4	14	1410	1410
Kimia Organik													
1	MBAS	mg/L	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Sumber : Data Primer, Hasil pengukuran Lab Intertek 2012 -2013

Keterangan : 1) Pengukuran *insitu*

2) Baku mutu berdasarkan PP 82 Tahun 2001, Kelas I (Sebagai Air Baku Air Minum)



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Jalan / Road
- Sungai / River

Tangguh LNG

- Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facility
- Fasilitas yang akan dibangun/ Future Facility

Lokasi Sampling / Sampling Location

- + Kualitas Air Tanah / Ground Water Quality

Sumber / Map Source :
 - Overall Master Plot Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012

PETA PENGAMBILAN SAMPEL KUALITAS AIR TANAH / GROUND WATER QUALITY SAMPLING LOCATION MAP

	Digambar Oleh / Drawn By :	PMW	Klien / Client :	Tangguh Expansion Project
	Diperiksa Oleh / Checked By :	AH	Revisi / Revision :	0
Tanggal / Date :	June, 2013	No. Peta / Map Number :		

Peta II-12 Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Tanah



Gambar II-42 Lokasi Sumur Dangkal dan Sumur Bor di Saengga

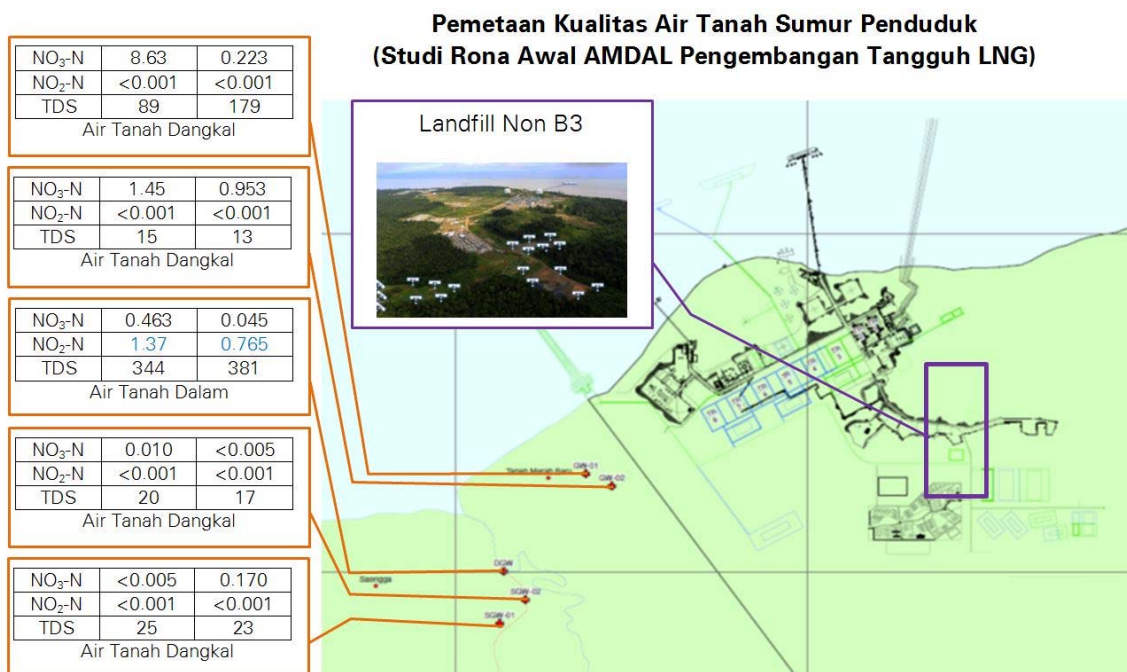
Air Tanah Dalam

Berdasarkan hasil analisis air tanah dalam terlihat parameter yang dianalisis umumnya memenuhi baku mutu. Beberapa parameter bahkan tidak terdeteksi. Hanya parameter nitrit yang tidak memenuhi baku mutu. Konsentrasi nitrit sampel air dari sumur dalam (DGW 01 di Desa Saengga) pada musim kemarau sebesar 1,37 mg/L dan pada musim hujan sebesar 0,765 mg/L. Baku mutu nitrit untuk klasifikasi mutu air Kelas I adalah 0,06 mg/L, namun bagi pengolahan air minum secara konvensional N-NO₂ diperbolehkan lebih kecil dari 1 mg/L. Tingginya nitrit kemungkinan disebabkan oleh adanya perombakan bahan organik menjadi ammonia yang berlanjut menjadi nitrit (oleh bakteri nitrifikasi), proses selanjutnya kemungkinan tidak berlangsung, yaitu nitrit tidak menjadi nitrat oleh karena air tanah berada dalam kondisi *semi aerobic (suboxic)*. Kemungkinan lainnya adalah nitrat yang telah ada dalam air tanah tereduksi menjadi nitrit oleh bakteri denitrifikasi dan proses tidak berlanjut dari nitrit menjadi nitrogen bebas.

Nilai Nitrit yang tinggi di Stasiun DGW1 merupakan kondisi alami dan tidak memiliki hubungan dengan kegiatan Tangguh LNG yang sudah beroperasi. Hal ini berdasarkan beberapa hal di bawah ini :

a) Kualitas Sumur Penduduk

Dari kelima sampel sumur penduduk yang diambil, nilai Nitrit yang melebihi baku mutu hanya dari Stasiun DGW1. Stasiun DGW 1 adalah Sumur Dalam dengan kedalaman sekitar 150 m yang terletak di desa Saengga. Stasiun yang lain merupakan Sumur Dangkal dan berdasarkan hasil analisa memiliki nilai Nitrit yang memenuhi baku mutu. Nilai TDS di stasiun DGW1 (344 dan 381 mg/L) memiliki karakteristik yang berbeda dengan nilai TDS sumur yang lain, yaitu 13 - 179 mg/L

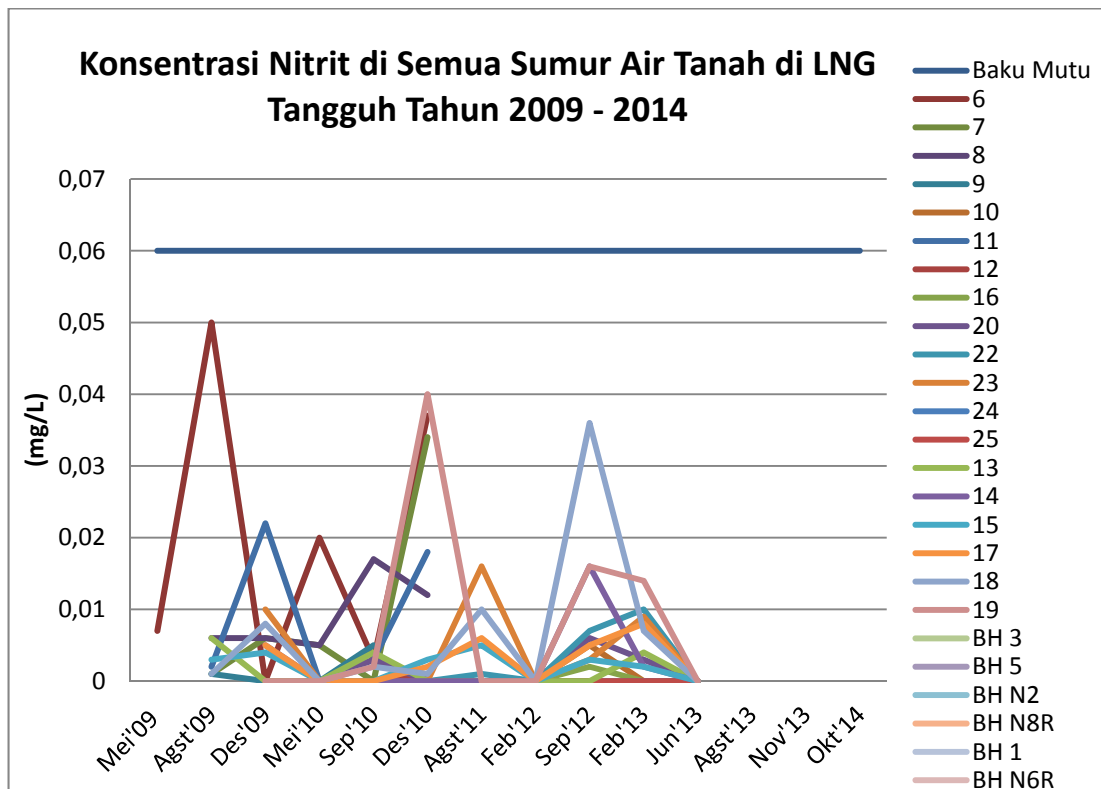


Gambar II-43 Pemetaan Kualitas Air Tanah Sumur Penduduk (Studi Rona Awal AMDAL Pengembangan Tangguh LNG)

b) Kegiatan Operasional Tangguh LNG

Tidak ada dampak dari kegiatan operasional Tangguh LNG terhadap kualitas air tanah dalam. Kegiatan operasional Tangguh LNG yang berpotensi memiliki dampak terhadap kualitas air tanah dangkal adalah fasilitas Tempat Penimbunan Sampah non-B3 (*Landfill* Limbah non-B3). Fasilitas ini dilengkapi dengan material kedap (HDPE) dan sistem pengelolaan lindi. Lindi dialirkan ke *Sewage Treatment Plant* dan air limbah yang terolah dibuang di laut pada -13 m LAT (berlokasi di Dermaga LNG 1). Terdapat beberapa sumur pantau di sekitar lokasi *Landfill* Limbah non-B3. Analisa rutin dilakukan untuk memantau kualitas air tanah di sekitar lokasi *Landfill* Limbah non-B3.

Hasil pemantauan kualitas air tanah pada sumur-sumur pantau yang ada di sekitar lokasi *landfill* ini tidak mengindikasikan adanya konsentrasi Nitrit yang melebihi baku mutu air tanah yang berlaku. Hal ini dapat dilihat di **Gambar II-44**.



Gambar II-44 Konsentrasi Nitrit di Sumur Pantau di sekitar Lokasi *Landfill* Limbah non- B3

Padatan terlarut (TDS) pada air tanah dalam terdeteksi sebesar 344 mg/L pada musim kemarau dan 381 mg/L pada musim hujan, walaupun nilai ini masih jauh dibawah baku mutu, yaitu 1.500 mg/L, namun terlihat sedikit agak tinggi dibandingkan dengan air tanah dangkal. Agak tingginya TDS pada air tanah dalam kemungkinan bersumber dari batuan kapur (ion kalsium dan karbonat) yang dicirikan oleh pH air yang bersifat sedikit agak basa (7,93 - 8,32). Di samping itu, agak tingginya TDS pada air tanah dalam di Desa Saengga bukan disebabkan oleh ion-ion terlarut khlorida dan sulfat (sebagai indikasi ada tidaknya penyusupan air laut), di mana kedua anion ini terdeteksi sangat rendah yaitu khlorida 1,0 - 3,4 mg/L dan sulfat < 2 mg/L. Ini menandakan air sumur dalam di Desa Saengga tidak mengalami intrusi air laut.

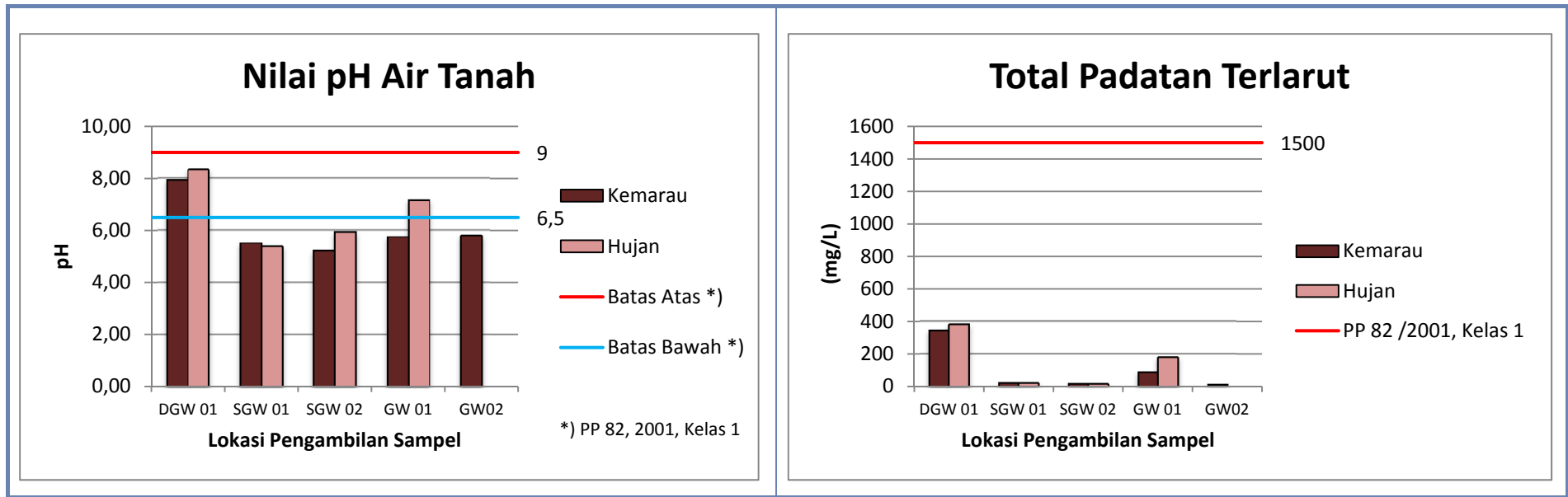
Air Tanah Dangkal

Berdasarkan hasil analisis, secara umum kualitas air tanah dangkal memenuhi baku mutu. Beberapa parameter bahkan tidak terdeteksi. Hanya parameter pH, *fecal coliform* dan *total coliform* yang tidak memenuhi baku mutu.

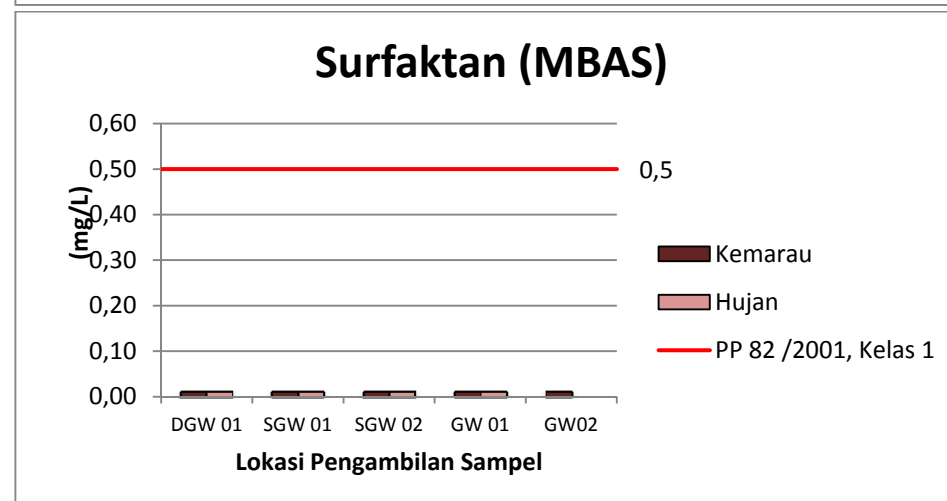
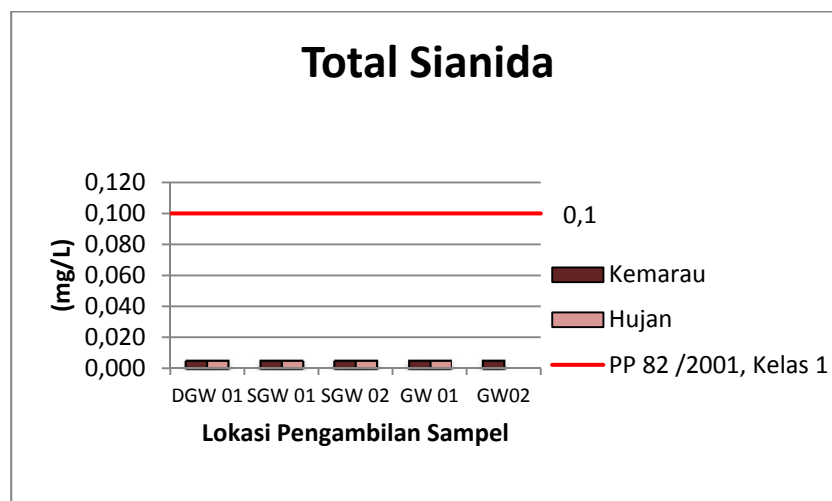
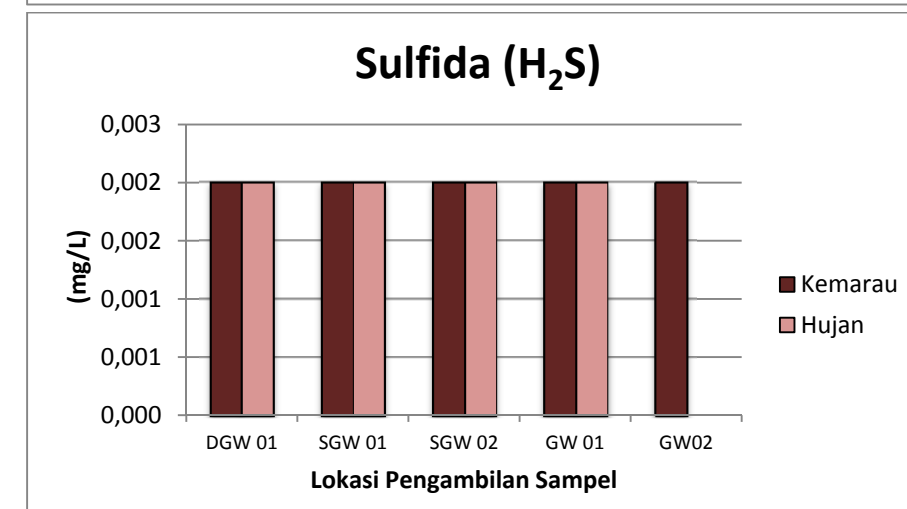
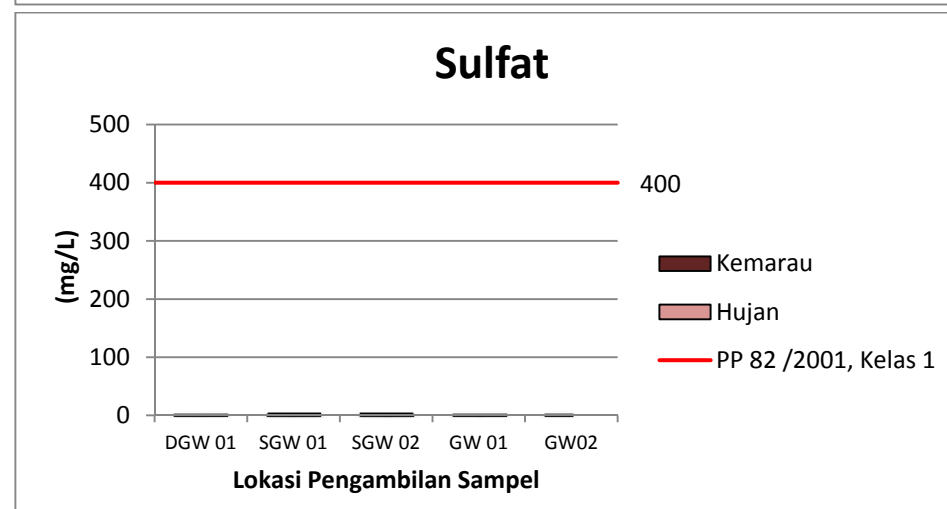
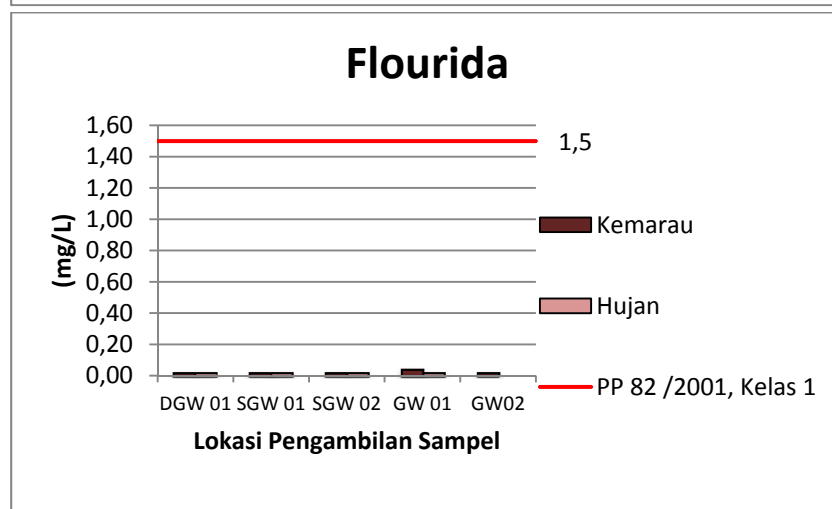
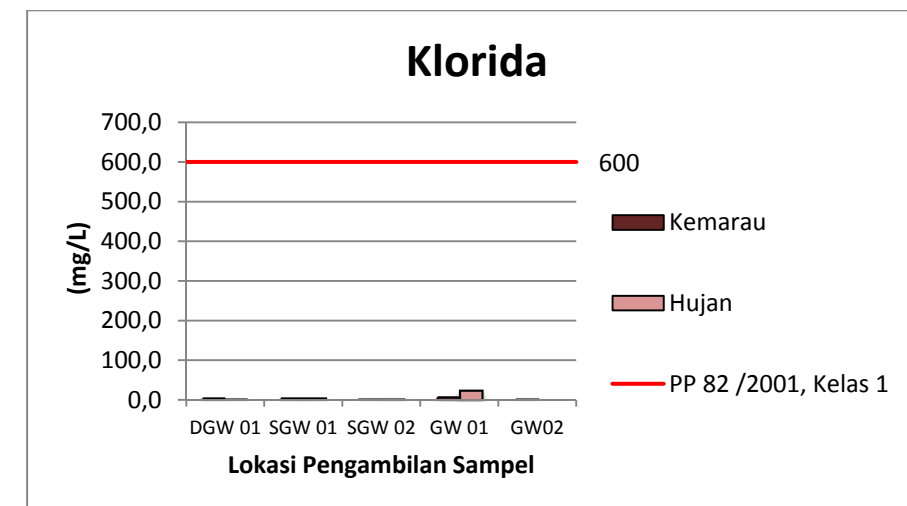
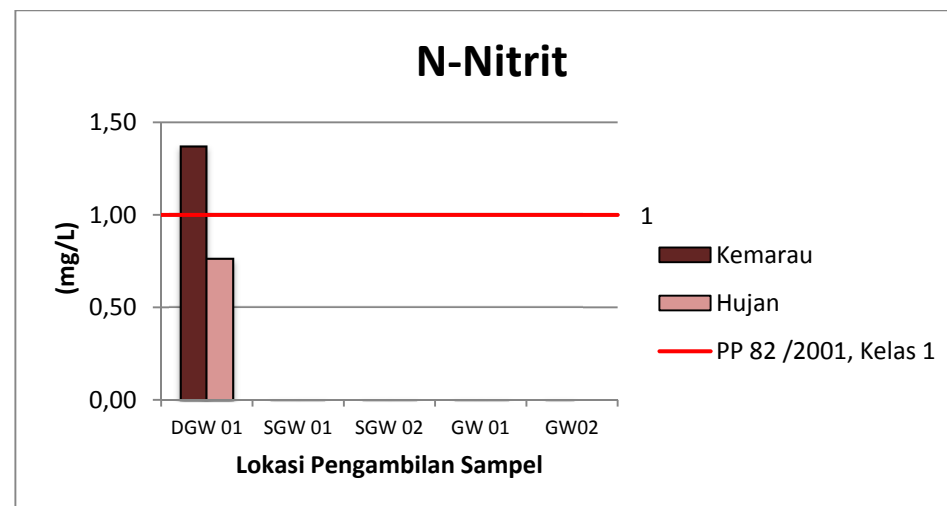
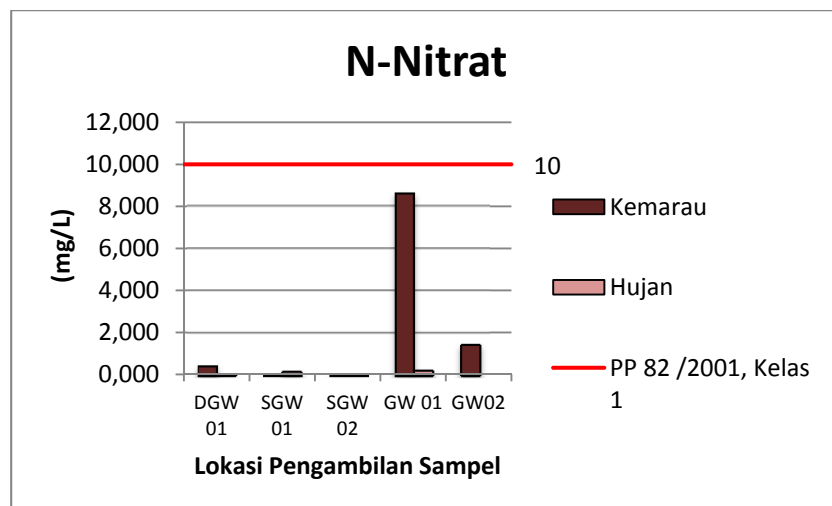
Nilai pH air tanah dangkal berkisar antara 5,24 - 5,51 pada musim kemarau dan 5,39 - 5,95 pada musim hujan di lokasi Saengga. Nilai pH di lokasi TMB berkisar antara 5,75 - 5,79 pada musim kemarau dan 5,08 - 7,14 pada musim hujan. Baku mutu pH antara 6 - 9. Secara umum pH air tanah dangkal cenderung asam, hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi tanah setempat yang bersifat masam (nilai pH H₂O sekitar 3,8 - 5,0) atau secara bersamaan disebabkan oleh senyawa humik (terutama asam fulvat) hasil perombakan sisa tanaman (serasah) pada lantai hutan yang terbawa masuk ke dalam air tanah dangkal.

Fecal coliform di lokasi SGW-02 terdeteksi sebesar 128 MPN/100 mL. Nilai ini tidak memenuhi baku mutu sebesar 100 MPN/100mL. *Fecal coli* merupakan bio-indikator tercemarnya air oleh kotoran manusia dan/atau hewan berdarah panas. Tingginya *fecal coli* berasal dari lokasi MCK yang berdekatan dengan lokasi sumur. Hal ini karena sumur tidak menggunakan dinding, sehingga air hujan yang tercemar feses manusia masuk ke dalam air sumur.

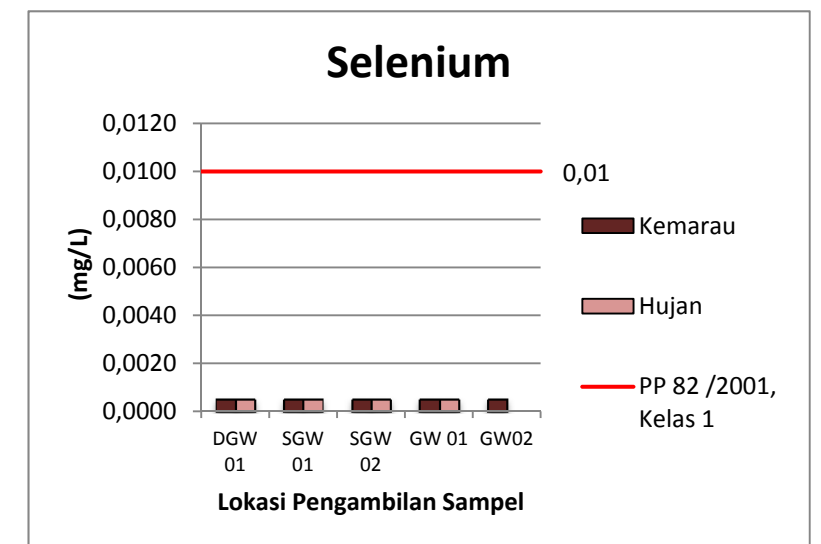
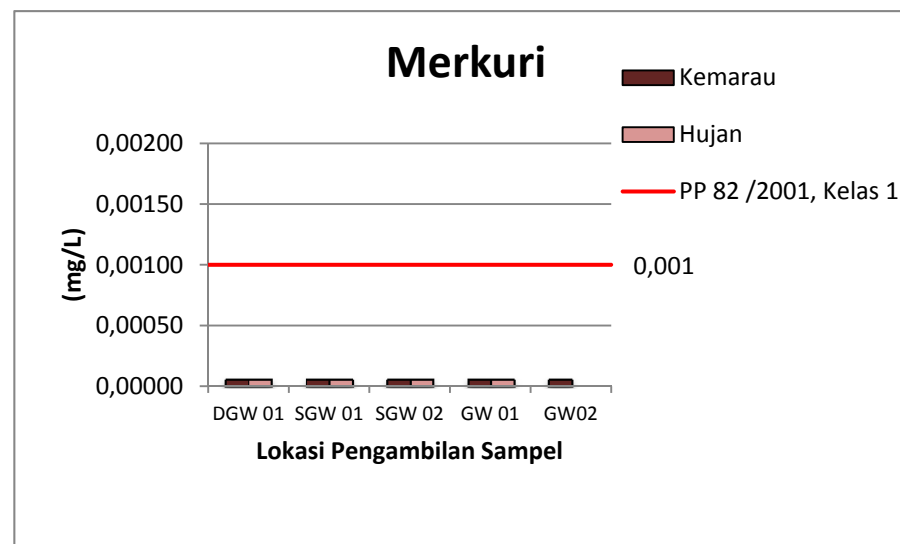
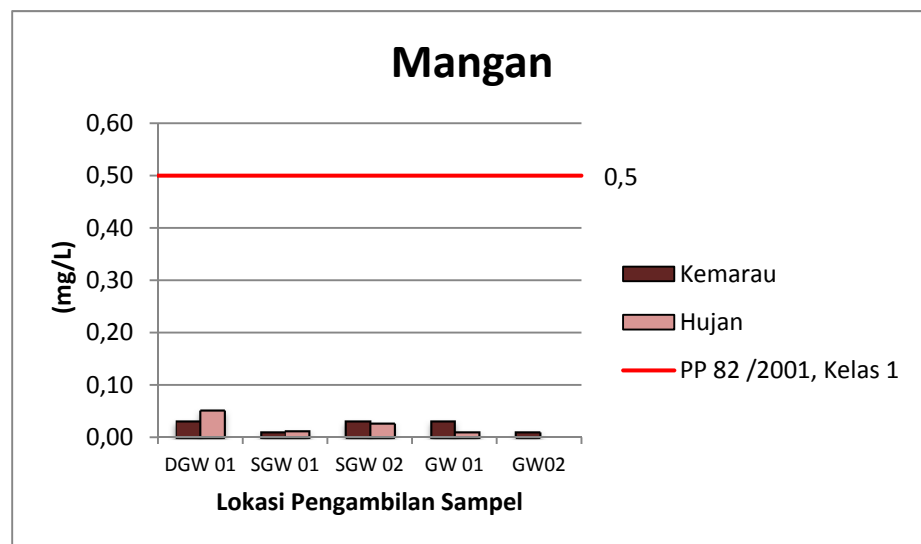
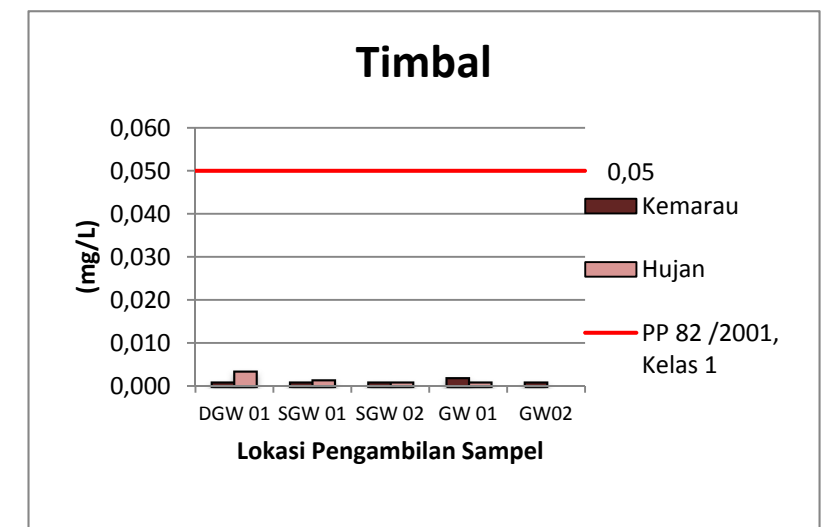
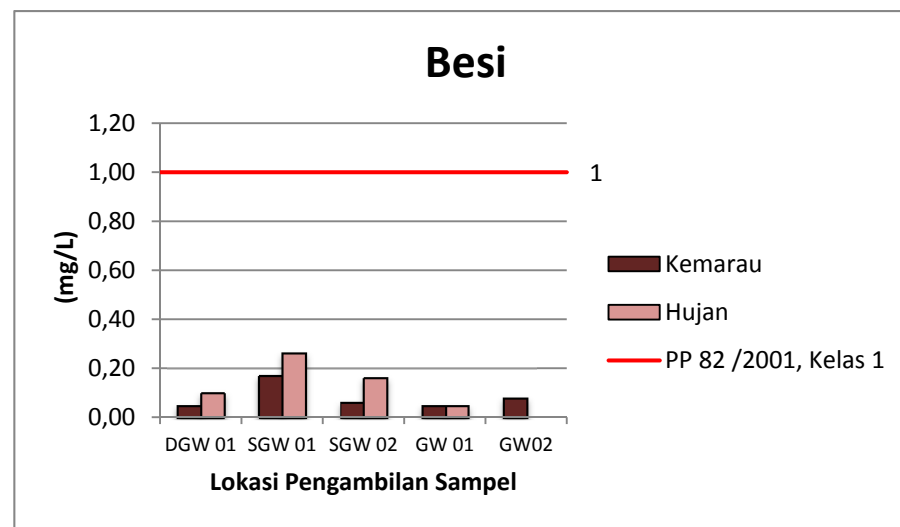
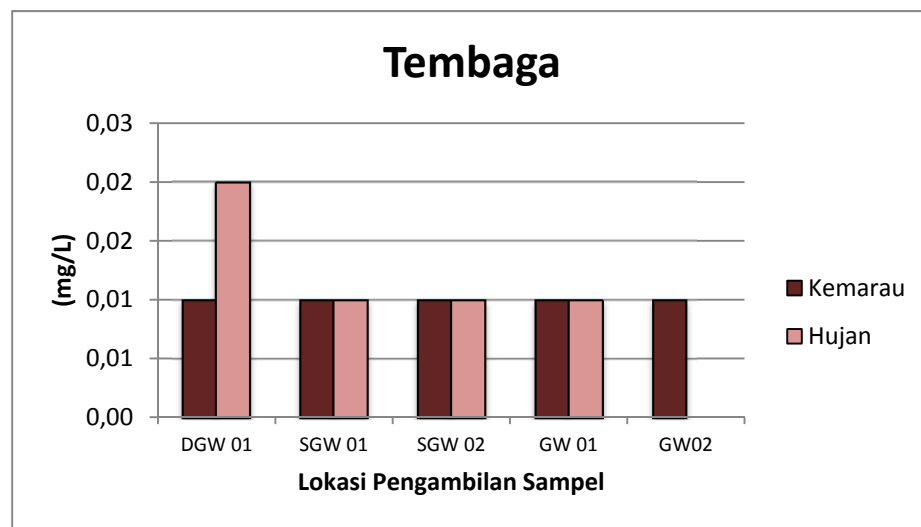
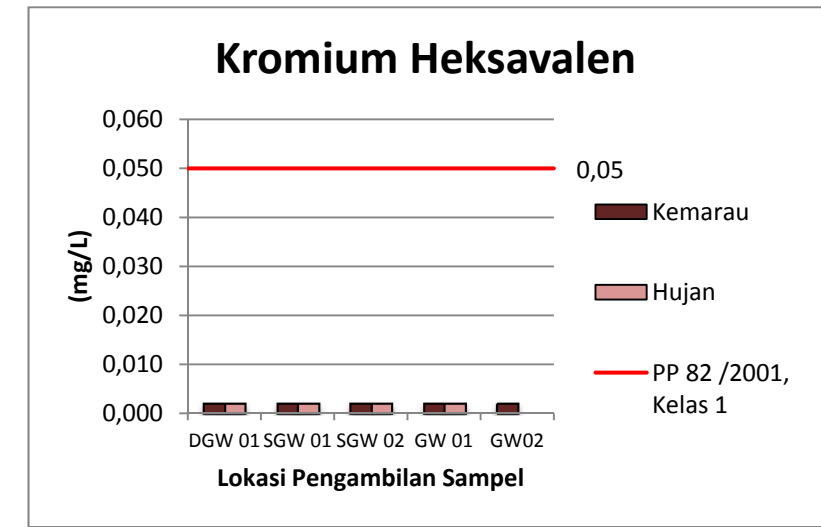
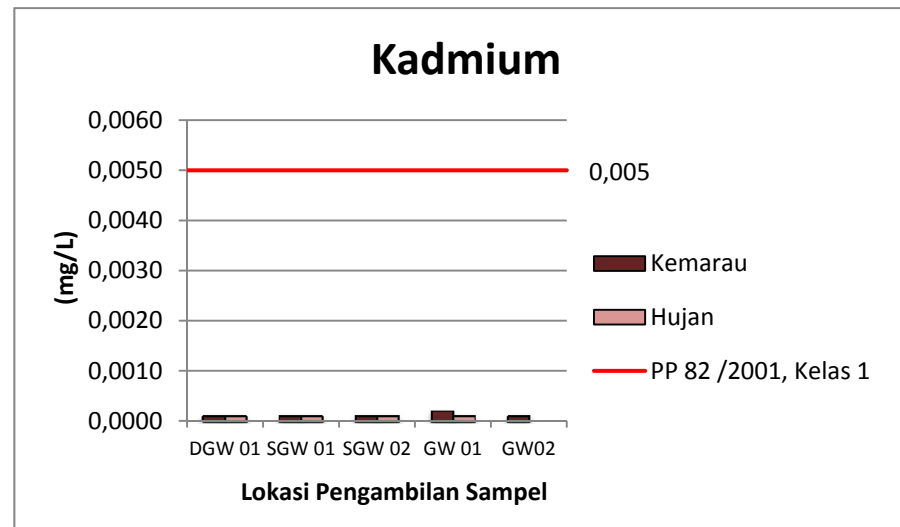
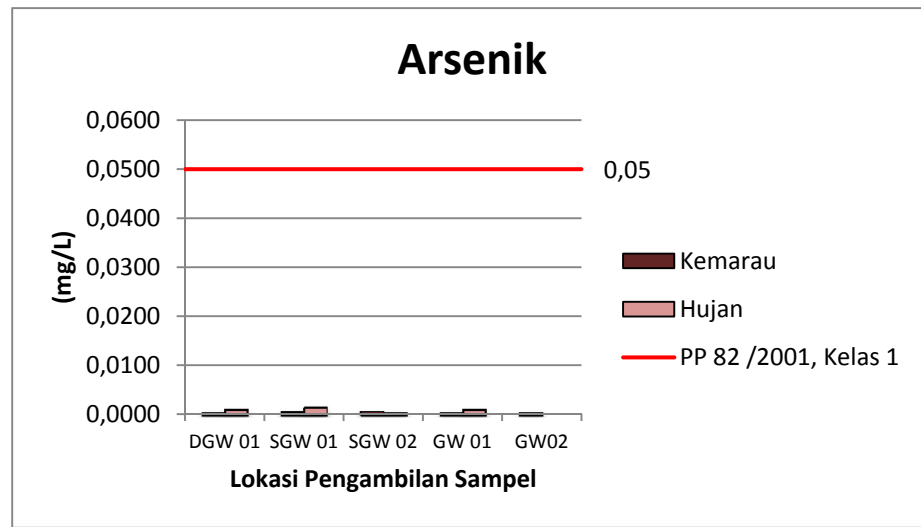
Total coliform adalah semua jenis bakteri *coli* yang dapat dijadikan bioindikator karena dapat bertahan hidup lebih lama dibandingkan dengan *fecal coliform*. *Total coliform* merupakan bioindikator adanya pencemaran air oleh hewan berdarah panas. *Total coliform* tidak memenuhi baku mutu pada lokasi SGW 02 pada musim hujan, yaitu >2.420 MPN/100 mL dan di lokasi GW 02 pada musim kemarau (1.420 MPN/100 mL) dan musim hujan (1.410 MPN/100 mL). Baku mutu untuk *total coliform* adalah 1.000 MPN/100 mL. Banyaknya *total coliform* menunjukkan air sumur pada SGW 02, dan GW 02 tercemar oleh aktivitas manusia atau hewan berdarah panas.



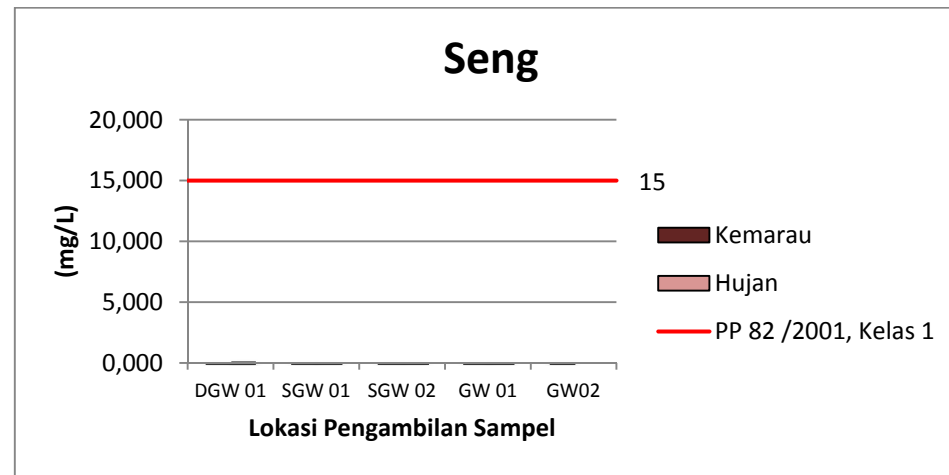
Gambar II-45 Grafik Parameter Fisika Air Tanah



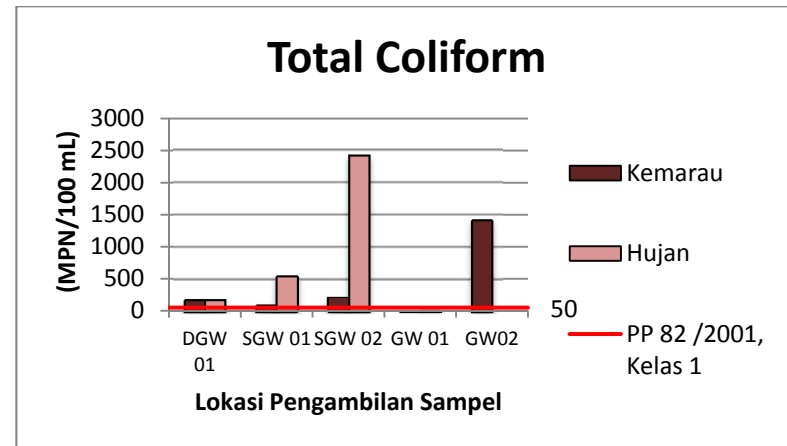
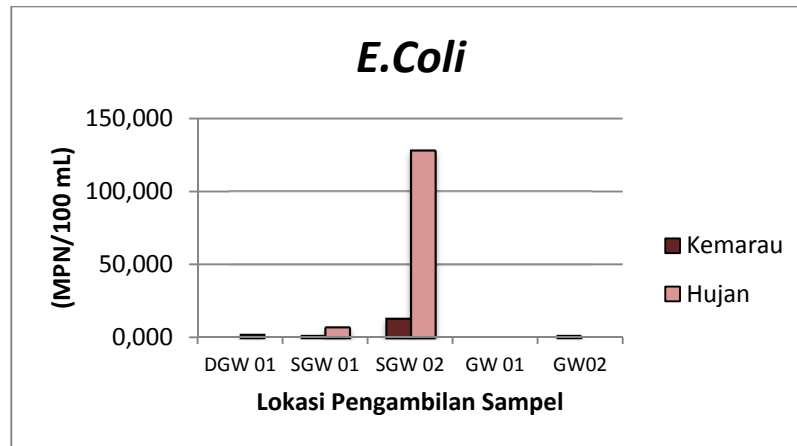
Gambar II-46 Grafik Parameter Anorganik dan Organik Air Tanah



Gambar II-47 Grafik Parameter Logam Terlarut Air Tanah (1)



Gambar II-48 Grafik Parameter Logam Terlarut Air Tanah (2)



Gambar II-49 Grafik Parameter Mikrobiologi Air Tanah

2.1.8.3 Kualitas Air Laut

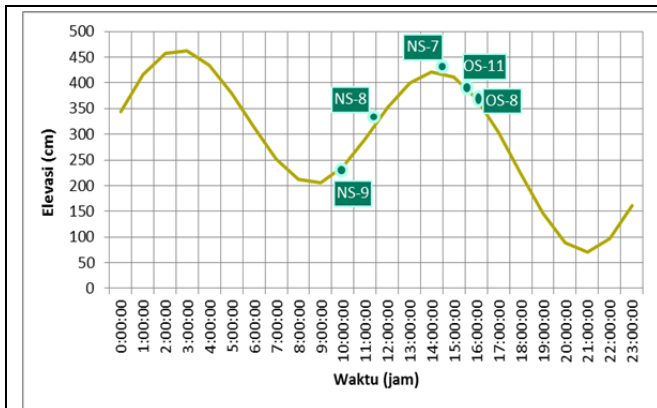
Secara umum Teluk Bintuni menunjukkan karakteristik kualitas air sebagai perairan estuaria dengan kandungan sedimen dan organik tinggi berasal dari rawa dan mangrove yang masuk ke perairan teluk melalui sungai. Kualitas air laut dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Kualitas Air Laut, Lampiran III Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Oleh karena hutan mangrove cukup dominan di Teluk Bintuni dan pada perairan Teluk Bintuni tidak ditemukan adanya terumbu karang dan padang lamun, maka beberapa parameter kualitas air seperti padatan tersuspensi total (TSS), suhu dan salinitas dibandingkan dengan baku mutu untuk mangrove.

Pengambilan sampel air laut pada perairan dekat pantai (*nearshore*) dan lepas pantai (*offshore*) dilakukan pada musim kemarau (Juli - Agustus 2012) dan musim hujan (Maret - April 2013). Lokasi pengambilan sampel mencakup hampir seluruh wilayah Teluk Bintuni (**Tabel II-34** dan **Gambar II-50**). Kondisi pasang surut pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar II-50** untuk musim kemarau dan **Gambar II-51** untuk musim hujan. Sertifikat hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada **Lampiran II-1** dan **Lampiran II-2**.

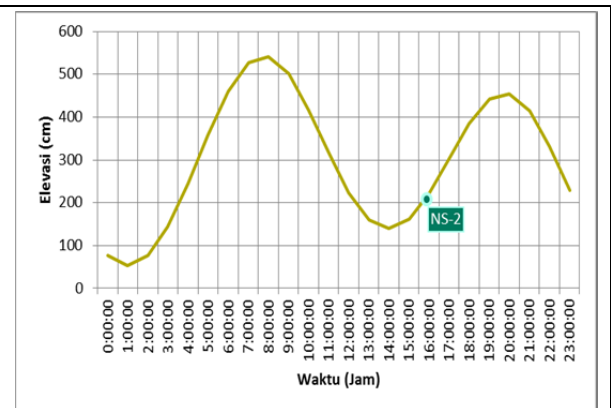
Tabel II-34 Kode Sampel dan Lokasi Pengambilan Sampel Air Laut

Kode Sampel	Koordinat		Keterangan
	Lintang Selatan	Bujur Timur	
<i>Nearshore</i>			
NS-01	02° 39' 32,3"	132° 32' 18,9"	Perairan sekitar Arguni
NS-02	02° 38' 09,0"	132° 05' 31,0"	Perairan sekitar Saengga
NS-03	02° 25' 49,6"	133° 07' 18,0"	Perairan sebelah utara Tangguh LNG
NS-04	02° 25' 13,2"	133° 10' 51,9"	Perairan sebelah timur Tangguh LNG
NS-05	02° 27' 53,3"	133° 19' 55,5"	Perairan sekitar Wimbrow dan Sidomakmur
NS-06	02° 22' 19,9"	133° 49' 15,8"	Perairan di ujung paling timur Teluk Bintuni (Rujukan)
NS-07	02° 13' 43,3"	133° 15' 00,9"	Perairan sekitar Sorondauni
NS-08	02° 17' 19,0"	132° 52' 49,1"	Perairan sekitar Weriar
NS-09	02° 18' 25,9"	132° 39' 43,4"	Perairan sekitar Kalitami
<i>Offshore</i>			
OS-01	02° 20' 32,0"	132° 57' 31,0"	Perairan sekitar Anjungan WD
OS-02	02° 24' 42,0"	132° 32' 43,0"	Perairan di ujung paling barat Teluk Bintuni (Rujukan)
OS-03	02° 41' 50,3"	132° 44' 40,4"	Perairan di utara Goras
OS-04	02° 34' 28,5"	132° 39' 05,2"	Perairan sekitar Anjungan UBA
OS-05	02° 20' 44,0"	132° 48' 39,0"	Perairan di selatan Mogotira
OS-06	02° 30' 42,2"	132° 58' 32,2"	Perairan sekitar Anjungan KKA
OS-07	02° 26' 01,4"	133° 01' 22,9"	Perairan sekitar Anjungan OFA
OS-08	02° 18' 58,0"	133° 08' 17,0"	Perairan sekitar Anjungan VRC dan disposal area timur
OS-09	02° 22' 36,0"	132° 06' 39,0"	Perairan sekitar Anjungan ROA
OS-10	02° 22' 52,0"	133° 11' 47,0"	Perairan antara Tangguh LNG dan Anjungan VRB
OS-11	02° 15' 54,0"	133° 11' 07,0"	Perairan antara Anjungan VRC dan VRA

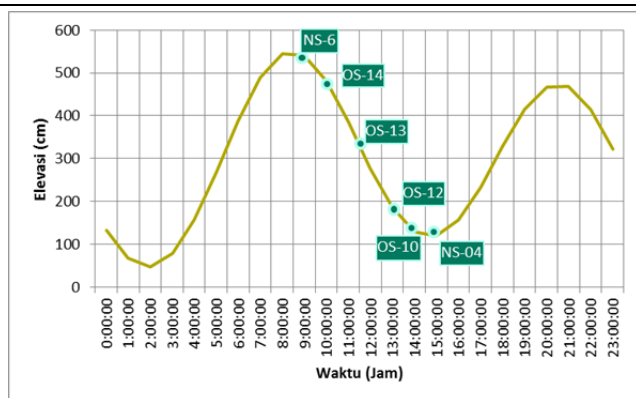
Kode Sampel	Koordinat		Keterangan
	Lintang Selatan	Bujur Timur	
OS-12	02° 19' 22,0"	133° 17' 19,0"	Perairan di antara Anjungan TTA, VRF, VRB, dan VRD
OS-13	02° 20' 06,0"	133° 26' 20,0"	Perairan di sebelah timur Teluk Bintuni
OS-14	02° 21' 16,0"	132° 41' 00,0"	Perairan di ujung paling timur Teluk Bintuni (Rujukan)



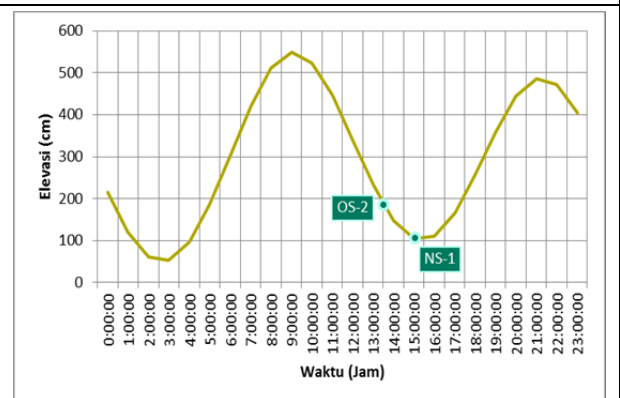
Tanggal 29 Juli 2012



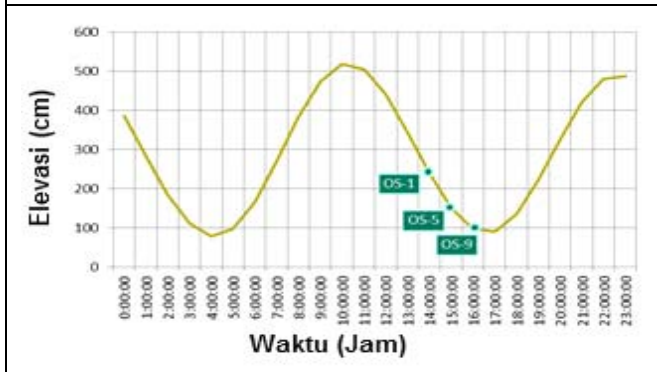
Tanggal 3 Agustus 2012



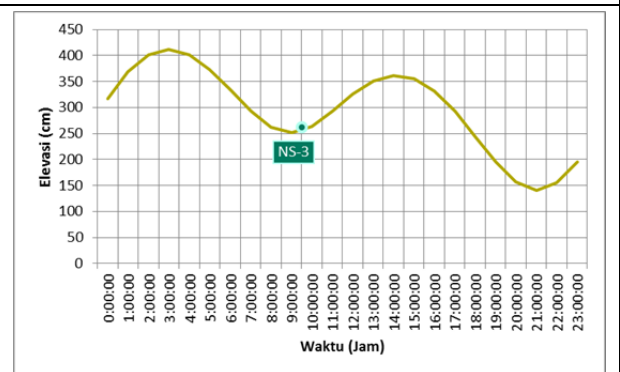
Tanggal 4 Agustus 2012



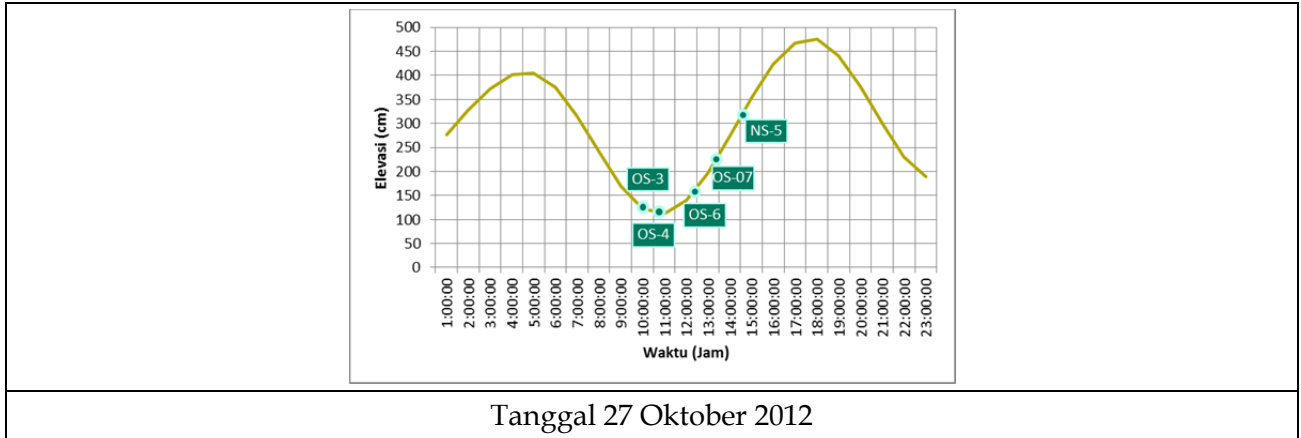
Tanggal 5 Agustus 2012



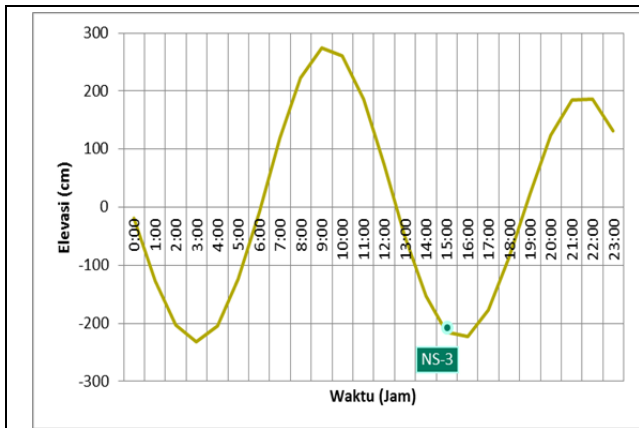
Tanggal 7 Agustus 2012



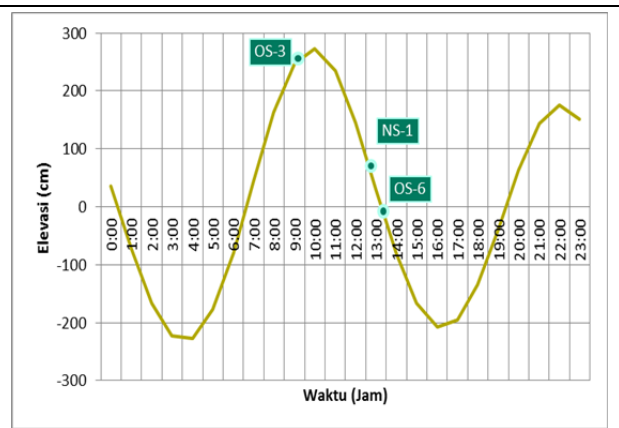
Tanggal 13 Agustus 2012



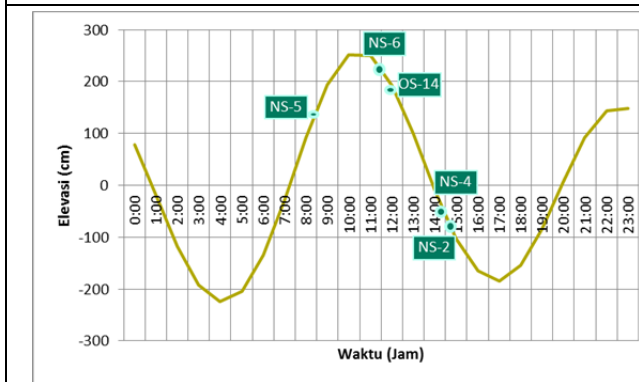
Gambar II-50 Grafik Kondisi Pasang Surut Saat Pengambilan Sampel pada Musim Kemarau



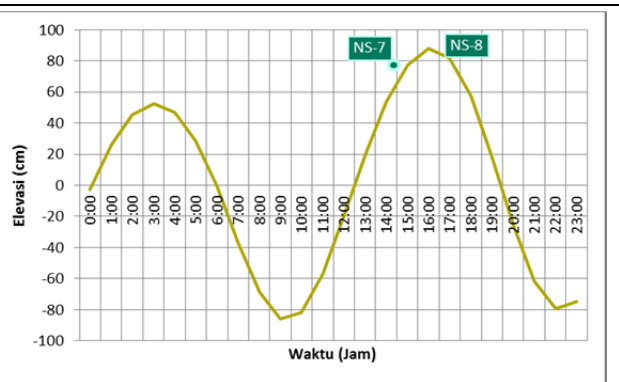
Tanggal 15 Maret 2013



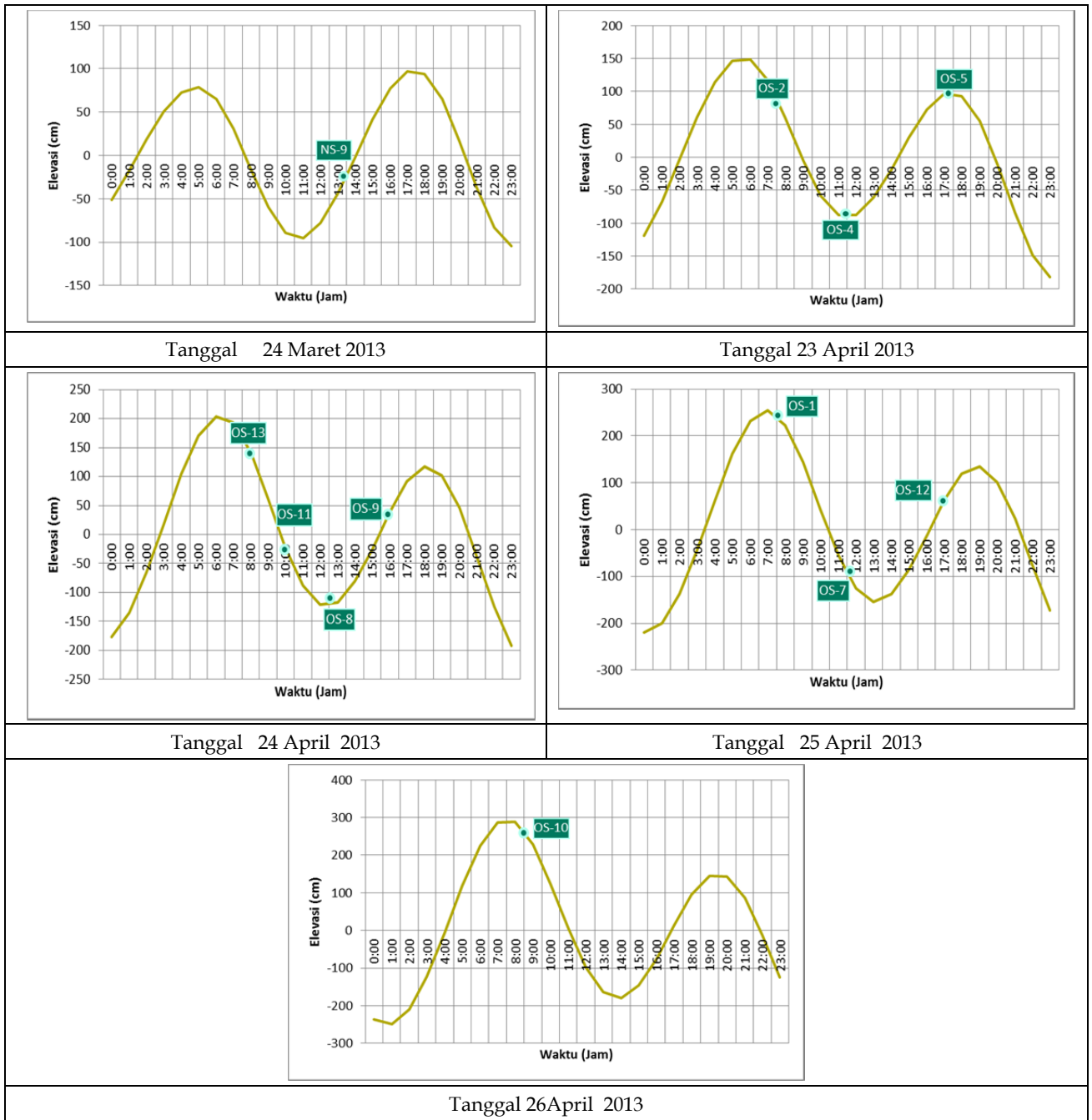
Tanggal 16 Maret 2013



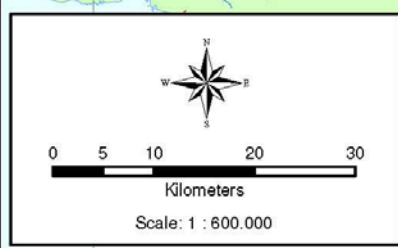
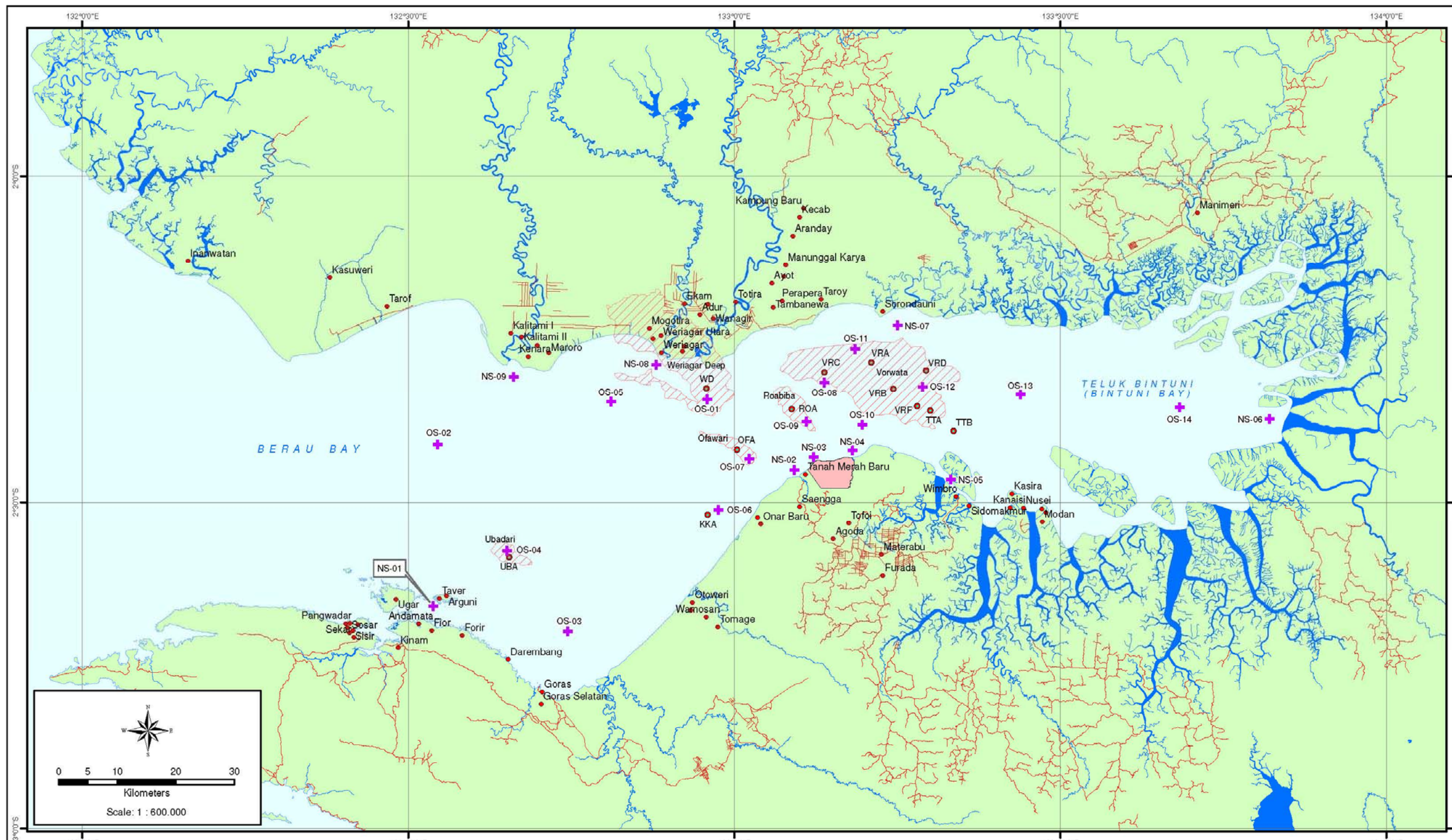
Tanggal 17 Maret



Tanggal 23 Maret 2013



Gambar II-51 Grafik Kondisi Pasang Surut Saat Pengambilan Sampel pada Musim Hujan



Legenda / Legend

- Kampung / Village
- Anjungan Lepas Pantai / Platform (Buffer 500 meter)
- Jalan / Road
- Sungai / River
- Lapangan Gas / Gas Field
- Kilang LNG / Tangguh LNG
- + Lokasi Sampling / Sampling Location
- + Kualitas Air Laut / Sea Water Quality

PETA PENGAMBILAN SAMPEL KUALITAS AIR LAUT / SEA WATER QUALITY SAMPLING LOCATION MAP

Digambar Oleh / Drawn By:	PMW	Klien / Client:	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By:	AH	Revisi / Revision:	0
Tanggal / Date:	June, 2013	No. Peta / Map Number:	

Sumber / Map Source:
 - Overall Master Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012



Peta II-13 Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Laut di Dekat Pantai (Nearshore) dan Lepas Pantai (Offshore)

Kualitas Air Laut Dekat Pantai

Hasil analisis kualitas air laut dekat pantai (*nearshore*) tercantum pada **Tabel II-36** dan **Gambar II-53** sampai dengan **Gambar II-59**. Berdasarkan hasil analisis, kualitas air laut dekat pantai (*nearshore*) umumnya memenuhi baku mutu (Baku mutu air laut menurut Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, Lampiran III: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Beberapa parameter kualitas air laut yaitu sulfida, total sianida, ammonia, BOD₅, minyak dan lemak, fenol total, surfaktan (MBAS), PAH; dan juga logam terlarut khromium heksavalen, timbal, merkuri dan nikel tidak terdeteksi (di bawah limit deteksi alat) pada seluruh lokasi pengambilan sampel baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Beberapa logam terlarut lainnya seperti arsen, kadmium, tembaga dan seng terdeteksi pada beberapa lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi yang sangat rendah dan dengan nilai jauh di bawah nilai ambang batas baku mutu untuk logam-logam tersebut. Beberapa parameter yang tidak memenuhi baku mutu adalah TSS, kekeruhan, nitrat, fosfor dan DO.

Konsentrasi TSS yang tidak memenuhi baku mutu teramati di lokasi NS-02 (dekat muara Sungai Saengga) dan NS-05 (dekat muara Sungai Senindara) pada musim kemarau dengan konsentrasi masing-masing 193 mg/L dan 86 mg/L. Tingginya konsentrasi TSS di lokasi NS-02 dan NS-05 karena lokasi tersebut berdekatan dengan pantai yang didominasi mangrove dan dekat dengan muara sungai yang membawa sedimen ke Teluk Bintuni. Pengambilan sampel di kedua lokasi tersebut dilakukan pada saat menuju pasang, di mana arus air mengalir dari barat menuju timur. Berdasarkan catatan lapangan saat pengambilan sampel, sebelum pengambilan sampel di kedua lokasi tersebut turun hujan.

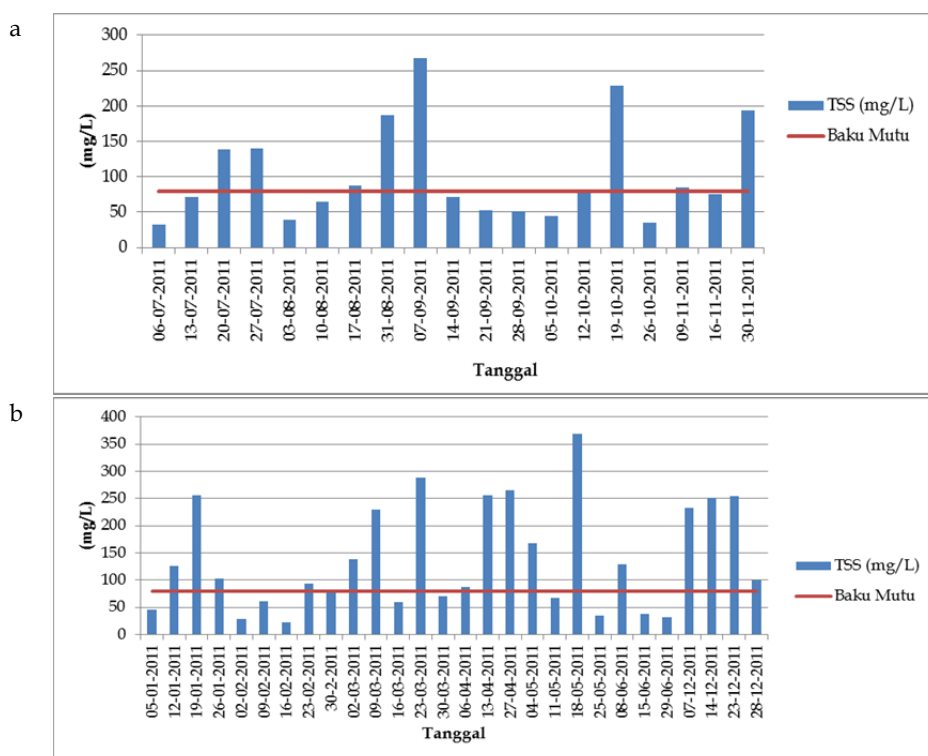
Secara berkala setiap minggu sekali konsentrasi TSS dipantau oleh Tangguh LNG pada *intake water* untuk air desalinasi pada lokasi *Jetty* LNG 1. Hasil pemantauan selama tahun 2011 (47 data pemantauan) ditunjukkan pada **Tabel II-35** dan **Gambar II-52**. Berdasarkan hasil pemantauan ini, pada musim kemarau konsentrasi TSS berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 23 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data pemantauan TSS ini, sebanyak 27 data atau 57% hasil pemantauan TSS melampaui baku mutu untuk mangrove yaitu baku mutu parameter TSS dipersyaratkan ≤ 80 mg/L. Hal ini menunjukkan secara alamiah konsentrasi TSS di lokasi kegiatan (*nearshore*), cukup tinggi.

Tabel II-35 Konsentrasi TSS pada *Intake Water* di *Jetty* 1 Selama Tahun 2011

Musim Kemarau		Musim Hujan	
Tanggal	TSS (mg/L)	Tanggal	TSS (mg/L)
06-07-2011	32	5-1-2011	46
13-07-2011	71	12-1-2011	126
20-07-2011	138	19-1-2011	256
27-07-2011	140	26-1-2011	103
03-08-2011	39	2-2-2011	28
10-08-2011	65	9-2-2011	61
17-08-2011	88	16-2-2011	23
31-08-2011	187	23-2-2011	93

Musim Kemarau		Musim Hujan	
Tanggal	TSS (mg/L)	Tanggal	TSS (mg/L)
07-09-2011	267	30-2-2011	82
14-09-2011	71	2-3-2011	139
21-09-2011	52	9-3-2011	229
28-09-2011	51	16-3-2011	60
05-10-2011	44	23-3-2011	289
12-10-2011	82	30-3-2011	71
19-10-2011	228	6-4-2011	88
26-10-2011	35	13-4-2011	256
09-11-2011	85	27-4-2011	266
16-11-2011	75	4-5-2011	168
30-11-2011	194	11-5-2011	68
		18-5-2011	369
		25-5-2011	34
		8-6-2011	129
		15-6-2011	38
		29-6-2011	32
		7-12-2011	233
		14-12-2011	252
		23-12-2011	255
		28-12-2011	100

Sumber: Data Primer, Tangguh LNG. Hasil pemantaun berkala setiap minggu sekali.



Gambar II-52 Grafik Konsentrasi TSS di Intake Water, Jetty LNG 1 Selama Tahun 2011. (a) Pada Musim Kemarau, (b) Pada Musim Hujan

Kekeruhan (*turbidity*) di hampir semua lokasi pengambilan sampel *nearshore* teramati berkisar antara 7,7 sampai 183 NTU tidak memenuhi baku mutu, baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Kecuali di lokasi pemantauan NS 01 (sekitar Arguni) pada musim kemarau kekeruhan terdeteksi sebesar 0,2 mg/L, dan di NS-07 (sekitar Sorondauni) serta NS-08 (sekitar Weriagar) pada musim hujan dengan nilai kekeruhan masing-masing 1,8 NTU dan 3,9 NTU. Baku mutu untuk kekeruhan adalah <5 NTU. Tingginya tingkat kekeruhan di perairan Teluk Bintuni sejalan dengan tingginya konsentrasi TSS dan rendahnya kecerahan air. Kecerahan air baik pada musim hujan dan kemarau pada lokasi pengambilan contoh *nearshore* dan *offshore* yang diukur menggunakan *Secchi Disk*, sebagian besar teramati kurang dari 1 m, kecuali hanya pada perairan sekitar Arguni (lokasi pemantauan NS 01) pada musim kemarau memiliki kecerahan mencapai 3 m. Baku mutu air laut untuk Biota Laut pada Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, menetapkan kecerahan air untuk terumbu karang adalah lebih besar dari 5 m, untuk lamun adalah lebih besar dari 3 m, sedangkan kecerahan air untuk mangrove tidak dibatasi.

Rendah kecerahan air di perairan Teluk Bintuni, menyebabkan terumbu karang dan lamun (*seagrass*) tidak akan dapat berkembang dengan baik, hal ini terbukti dari tidak ditemukannya terumbu karang dan lamun di Teluk Bintuni. Kedua biota air ini memerlukan cukup cahaya untuk dapat berkembang, dan di samping itu kedua biota ini sangat peka terhadap tingkat sedimentasi (TSS) tinggi.

Nitrat dan fosfor dalam air laut merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk produktivitas primer laut (*marine primary production*). Pertumbuhan fitoplankton ditentukan oleh rasio molaritas N dan P. Hasil analisis rasio N dan P secara global untuk ekosistem perairan estuari dan pantai adalah <16:1, dan dapat mencapai 100:1 untuk laut lepas (Downing, 1997). Rata-rata konsentrasi N dalam air laut adalah 0,8 mg/L dan P adalah 0,07 mg/L (Korte, 1977). Spesies senyawa nitrogen yang dominan dalam air laut adalah nitrat (NO_3), dan untuk senyawa fosfor adalah orto-fosfat (PO_4). Hasil analisis nitrat sebagai N dan fosfat sebagai P di perairan *nearshore* menunjukkan nilai masing-masing berkisar antara 0,045 mg/L - 0,203 mg/L, dan <0,005 - 0,076 mg/L. Data hasil analisis ini menunjukkan bahwa senyawa nitrogen sebagai N di perairan *nearshore* Teluk Bintuni tergolong rendah oleh karena jauh lebih kecil dari 0,8 mg/L, sedangkan untuk senyawa fosfat sebagai P juga tergolong rendah karena <0,07 mg/L kecuali di titik pengamatan NS 02 pada musim kemarau terdeteksi sebesar 0,076 mg/L. Hasil perhitungan menunjukkan rasio N:P di perairan dekat pantai Teluk Bintuni adalah berkisar antara 3:1 sampai 9:1. Rasio N:P yang <16:1 menunjukkan adanya kendala salah satu elemen dalam air laut selain nitrogen dalam produktivitas perairan laut (Downing, 1997).

Fosfor merupakan salah satu unsur kimia yang sangat penting dalam produktivitas primer laut (*marine primary production*). Perbandingan fosfor dengan unsur lain dalam ekosistem perairan lebih kecil daripada dalam tubuh organisme hidup. Fosfor merupakan nutrisi pembatas dalam eutrofikasi (proses kesuburan perairan); artinya walaupun air laut mempunyai konsentrasi nitrat yang tinggi tidak akan terjadi eutrofikasi jika fosfat sangat rendah. Keberadaan senyawa fosfat dalam air sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Bila kadar fosfat

sebagai P dalam air rendah ($<0,01$ mg/L), pertumbuhan ganggang akan terhalang, keadaan ini dinamakan *oligotrop* (perairan tidak subur). Sebaliknya bila kadar fosfat dalam air tinggi diikuti dengan senyawa nitrogen yang seimbang, pertumbuhan ganggang tidak terbatas lagi disebut keadaan *eutrop*, atau perairan subur (http://id.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_bahasa_Indonesia).

Konsentrasi N-nitrat pada perairan dekat pantai selama musim hujan dan musim kemarau berkisar antara $0,045 - 0,228$ mg/L dan P-fosfat berkisar antara $<0,005 - 0,076$ mg/L. Berdasarkan nilai kisaran ini, secara umum konsentrasi nutrisi (N-nitrat dan P-fosfat) di wilayah perairan Teluk Bintuni belum dapat dikatakan tinggi; di samping itu karena rasio N:P perairan dekat pantai Teluk Bintuni adalah $<16:1$ maka dapat disimpulkan dari sisi kesuburan perairan belum tergolong optimal. Hal ini diperkuat oleh hasil pengamatan fitoplankton di perairan laut *nearshore*, di mana kelas *Cyanophyceae* hanya diwakili oleh satu genus, yaitu *Trichodesmium*. *Trichodesmium* merupakan anggota kelas *Cyanobacteria* yang berfilamen dan banyak ditemukan pada perairan laut yang miskin nutrisi.

Baku mutu air laut menurut Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 untuk Nitrat sebagai N adalah $0,008$ mg/L dan untuk total fosfat sebagai P adalah $0,015$ mg/L. Secara empiris, menurut Korte (1977) di perairan laut kandungan nitrogen ($0,8$ mg/L) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan fosfor ($0,07$ mg/L) atau kandungan nitrogen sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan fosfor. Bahkan menurut Downing (1997) kandungan nitrogen pada perairan lepas pantai dapat 100 lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan fosfor. Namun sebaliknya baku mutu Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 menghendaki kandungan nitrogen lebih rendah dibandingkan kandungan fosfor, atau kandungan nitrogen dua kali lebih rendah dibandingkan kandungan fosfor. Oleh karena itu, baku mutu yang menetapkan nilai ambang batas untuk N dan P pada Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, tidak sejalan dengan batasan-batasan seperti dikemukakan tersebut di atas.

Secara umum konsentrasi DO pada musim kemarau dan musim hujan di semua lokasi pengambilan sampel memenuhi baku mutu, dengan konsentrasi DO teramati >5 mg/L, kecuali di lokasi NS 06 (perairan di ujung paling timur Teluk Bintuni sebagai lokasi rujukan) pada musim kemarau dan musim hujan konsentrasi DO sedikit lebih rendah dari nilai ambang batas 5 mg/L, yaitu masing-masing terdeteksi sebesar $4,87$ mg/L dan $4,58$ mg/L. Lebih rendahnya konsentrasi DO pada lokasi NS 06, kemungkinan disebabkan oleh karena lokasi NS 06 ini terletak pada ujung timur Teluk Bintuni (pangkal teluk), yang mengalami lebih sedikit pergerakan pasang-surut atau proses re-ererasi tidak sebesar pada perairan mulut teluk.

Tabel II-36 Hasil Analisis Air Laut Dekat Pantai (Nearshore)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	NS 01		NS 02		NS 03		NS 04		NS 05		NS 06		NS 07		NS 08		NS 09	
				Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan
Fisika																					
1	Kecerahan ¹⁾	m	*	3	2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,5	<1	2,0	<1	1,1
2	Benda Terapung ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
3	Kebauan ¹⁾	-	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami
4	Lapisan Minyak ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
5	pH ¹⁾	-	7-8,5	7,89	8,06	7,89	7,89	7	7,88	7,75	7,87	8,54	7,78	7,22	7,37	7,94	7,92	7,73	8,07	7,96	8,15
6	Salinitas ¹⁾	‰	alami**	32,1	27,2	30,0	25,9	24	26,2	30,0	26,1	31	26,4	24,4	21,5	29,2	24,0	14,2	26,2	26,7	28,5
7	Suhu ¹⁾	°C	alami***	28,4	30,2	28,7	31,5	29	30,4	30,1	31,1	31,1	30,2	28,6	30,4	28,6	31,4	27,3	31,6	27,0	30,5
8	Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	****	5	11	193	51	22	47	43	44	86	46	60	19	20	17	33	11	28	15
9	Kekeruhan ¹⁾	NTU	< 5	0,2	171	138	46,3	49,5	40,1	36,7	28,7	60,0	26,8	49,4	12,2	11,8	1,8	35,2	3,9	27,0	7,7
Anion																					
1	Sulfida, H ₂ S	mg/L	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
2	Total Sianida, CN	mg/L	0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nutrien																					
1	Ammonia, NH ₃ -N	mg/L	0,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	0,008	0,065	0,073	0,064	0,081	0,120	0,119	0,170	0,090	0,078	0,112	0,288	0,045	0,165	0,109	0,156	0,121	0,203	0,065
3	Fosfor Total, P	mg/L	0,015	<0,005	0,015	0,076	0,040	0,034	0,036	0,015	0,027	0,046	0,030	0,038	0,017	<0,005	0,018	<0,005	0,014	<0,005	0,017
Mikrobiologi																					
1	Total Coliform	MPN/100mL	1000	4	2	TTD	TTD	4	11	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	33	TTD	49	TTD
Logam Terlarut																					
1	Arseni, As	mg/L	0,012	0,0005	0,0016	0,0011	0,0012	0,0015	0,0015	0,0007	0,0009	0,0021	0,0015	<0,0005	0,0009	0,0008	0,0012	0,0008	0,0006	0,0006	0,0015
2	Kadmium, Cd	mg/L	0,001	0,0005	<0,0005	0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,0001	<0,0005	0,0001	<0,0001	0,0012	<0,0001	0,0001	<0,0001
3	Khromium Heksavalen, Cr ⁶⁺	mg/L	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
4	Tembaga, Cu	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
5	Timbal, Pb	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
6	Merkuri, Hg	mg/L	0,001	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
7	Nikel, Ni	mg/L	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001
8	Seng, Zn	mg/L	0,05	0,009	<0,005	0,010	0,008	0,008	<0,005	0,008	<0,005	<0,005	<0,005	0,014	<0,005	0,008	<0,005	0,007	<0,005	0,006	<0,005
Lain-lain																					
1	Kebutuhan Oksigen Biologi, BOD ₅	mg/L	20	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	2	<2
2	Oksigen Terlarut, DO ¹⁾	mg/L	>5	5,40	5,85	5,95	5,30	5,16	5,60	6,04	5,49	5,16	5,03	4,87	4,58	6,04	6,08	6,12	5,99	6,33	6,47
3	Surfaktan, MBAS	mg/L	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4	Minyak dan Lemak	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	Senyawa Fenol Total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Organik																					
1	Hidrokarbon Aromatik Polisiklik, PAHs	mg/L	0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Sumber: Data Primer, Hasil pengukuran Lab Intertek 2012-2013

Keterangan:

1) Pengukuran *insitu*

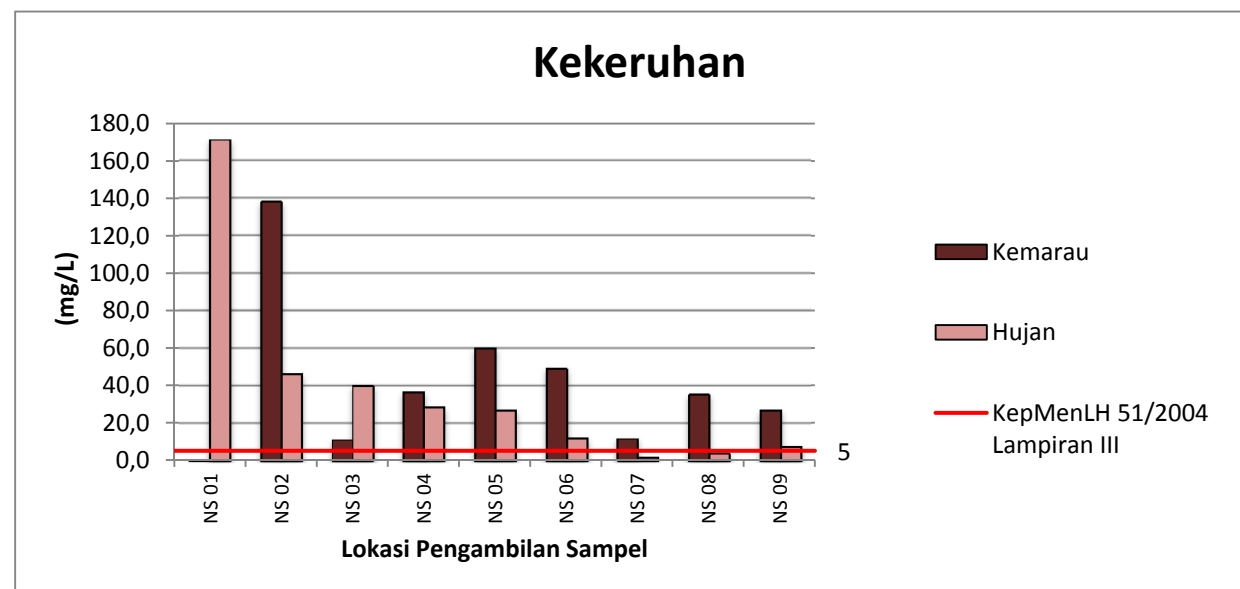
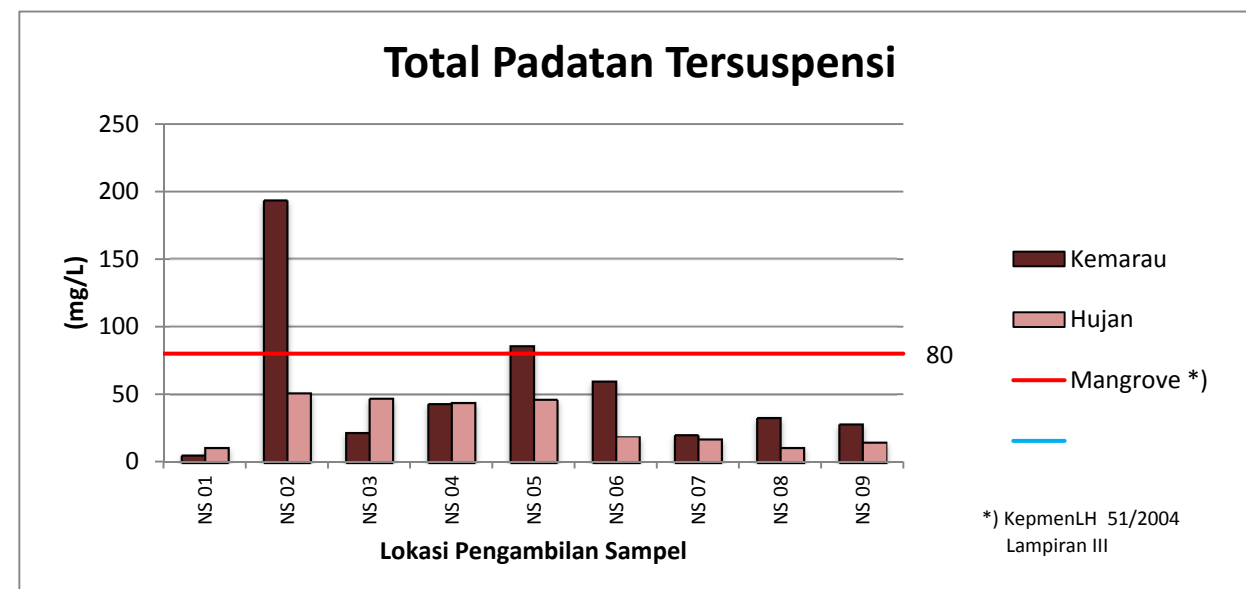
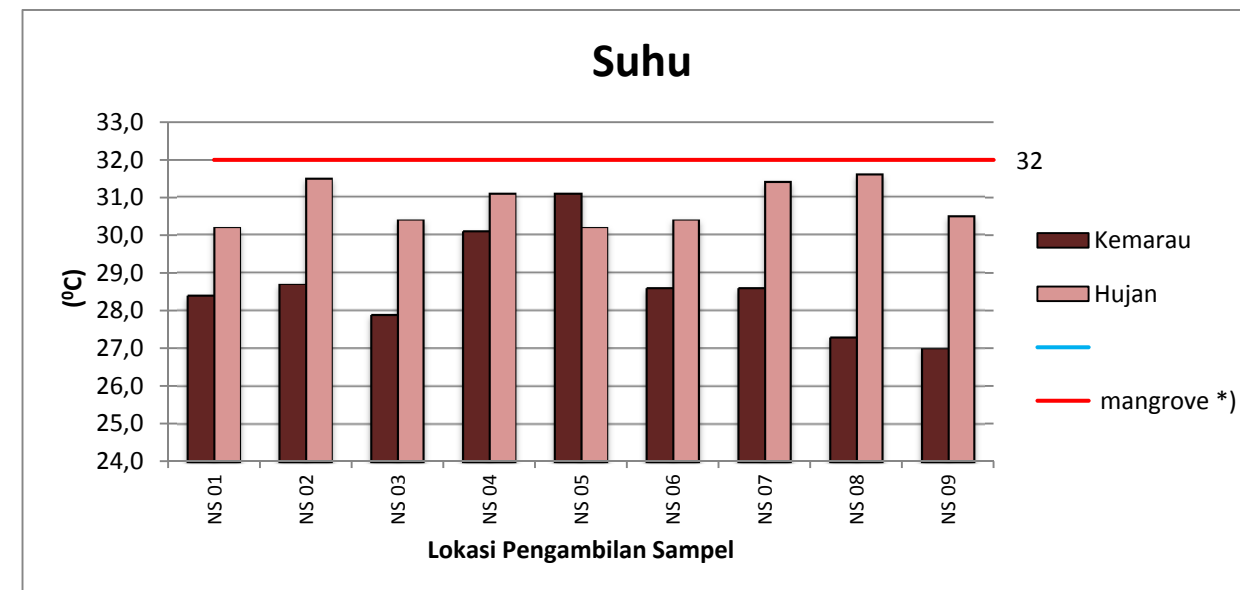
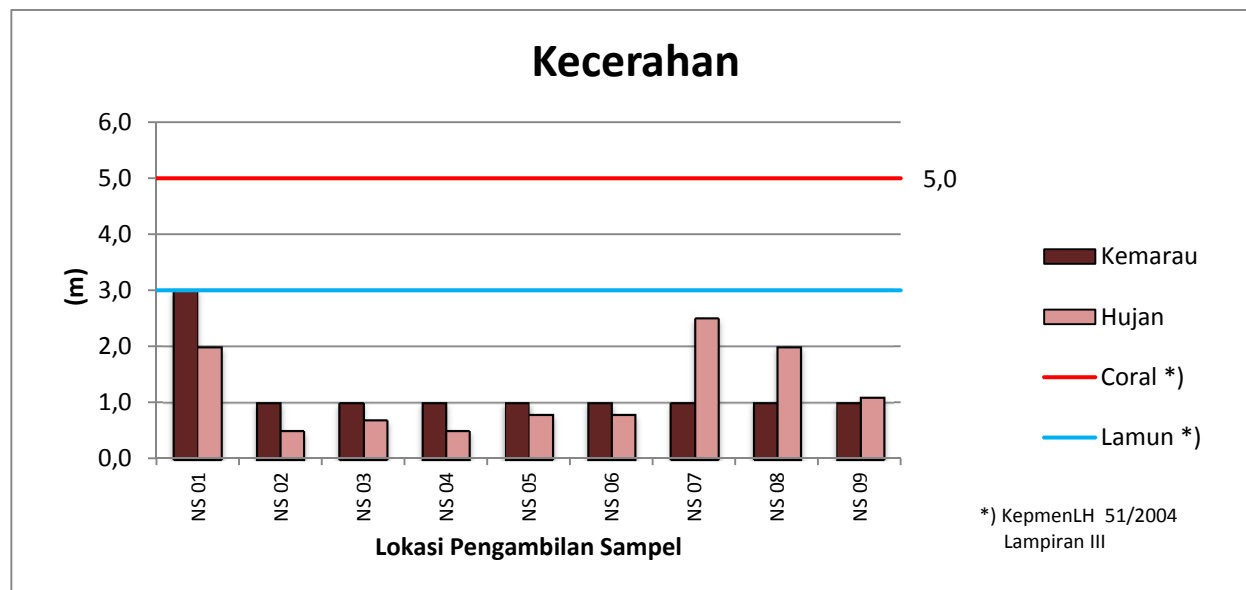
2) Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, Lampiran III: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

* Untuk terumbu karang >5 m, untuk lamun >3 m, mangrove tidak dibatasi

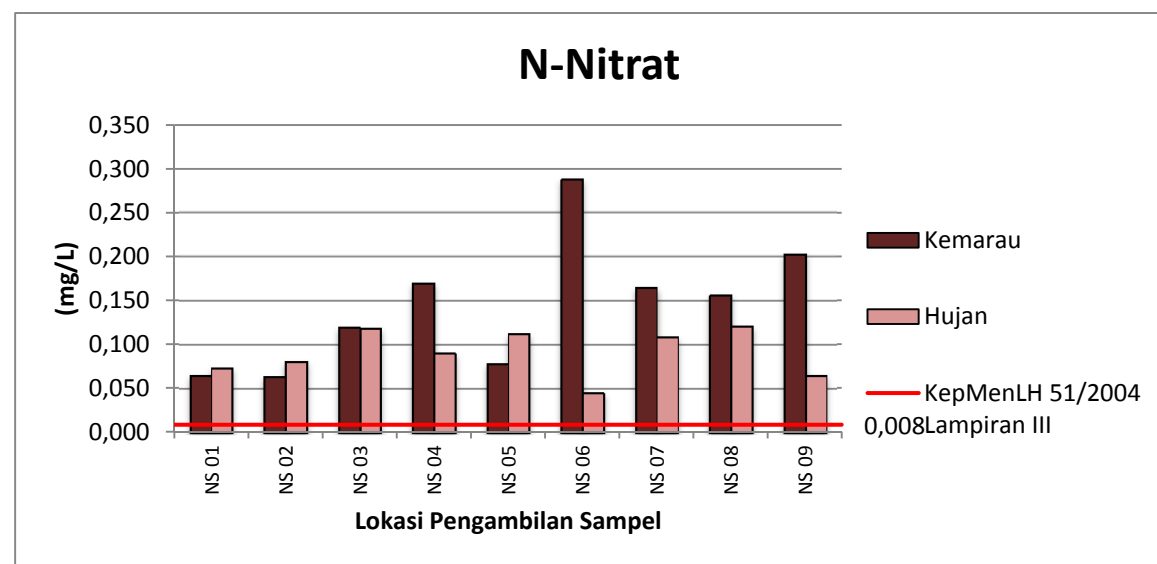
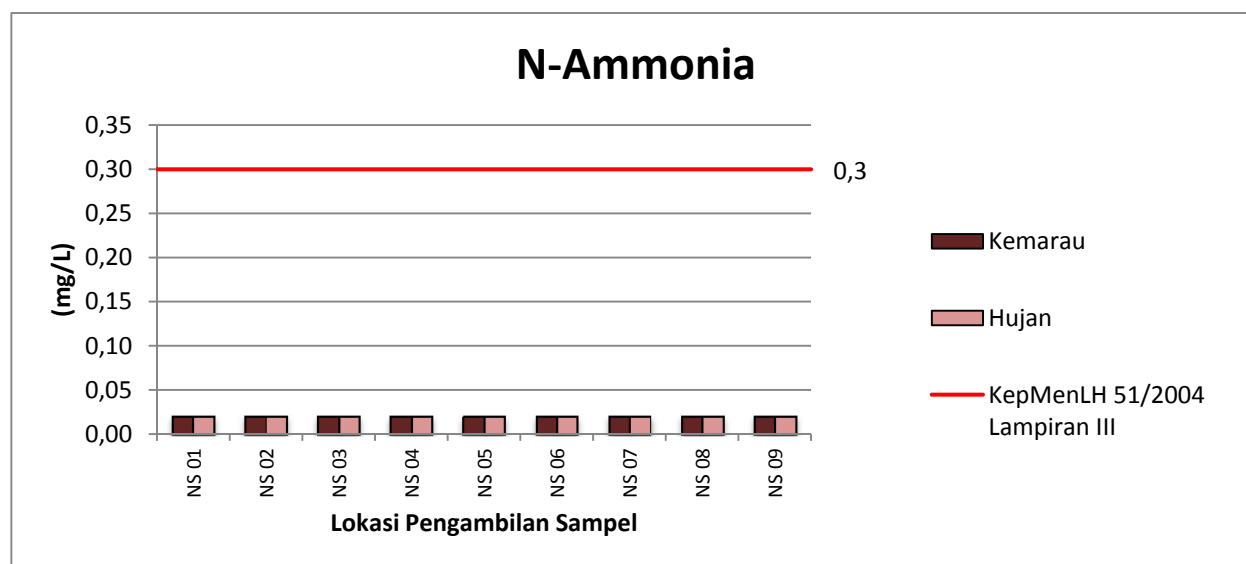
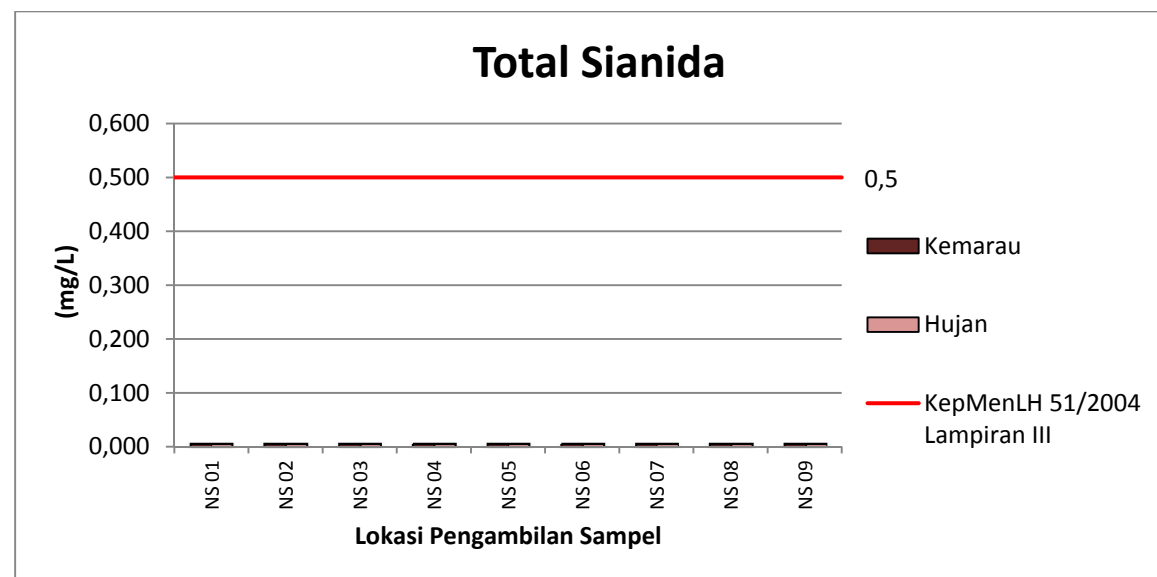
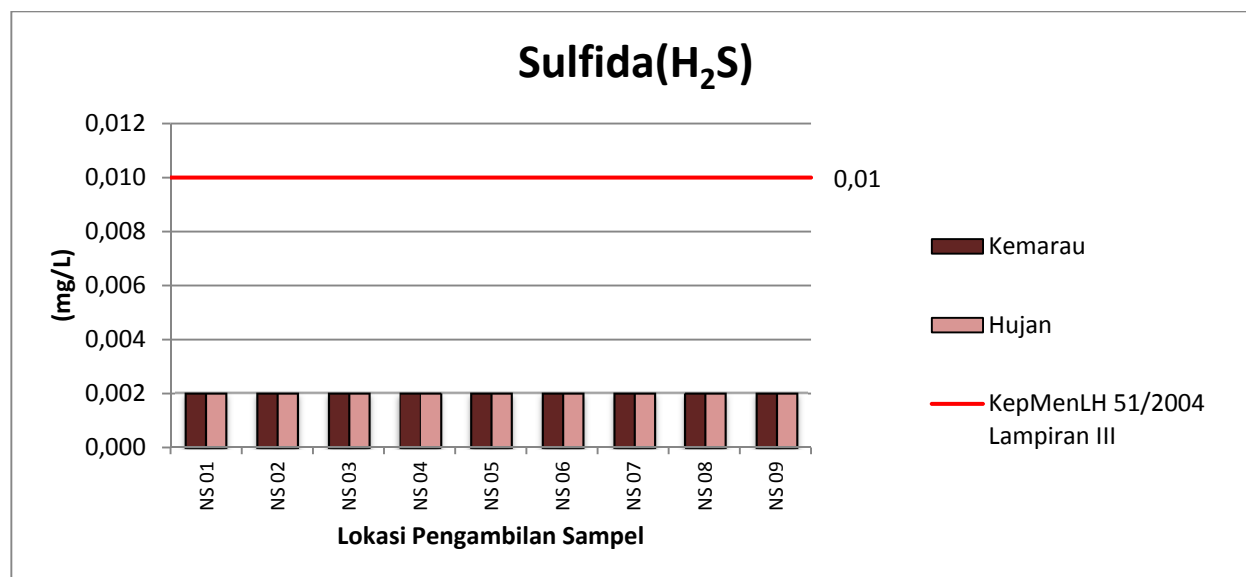
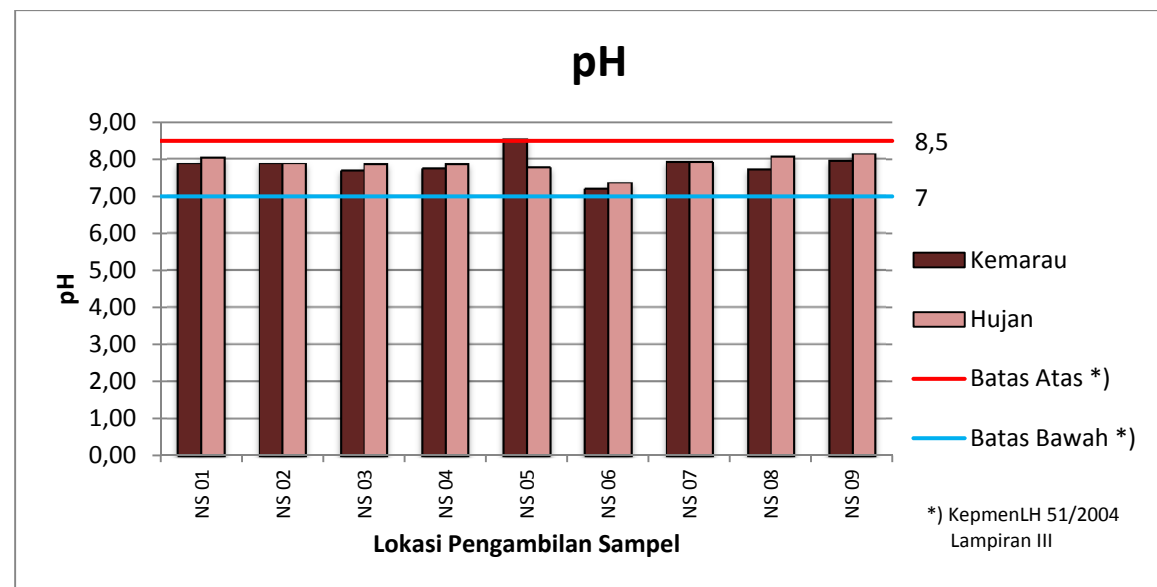
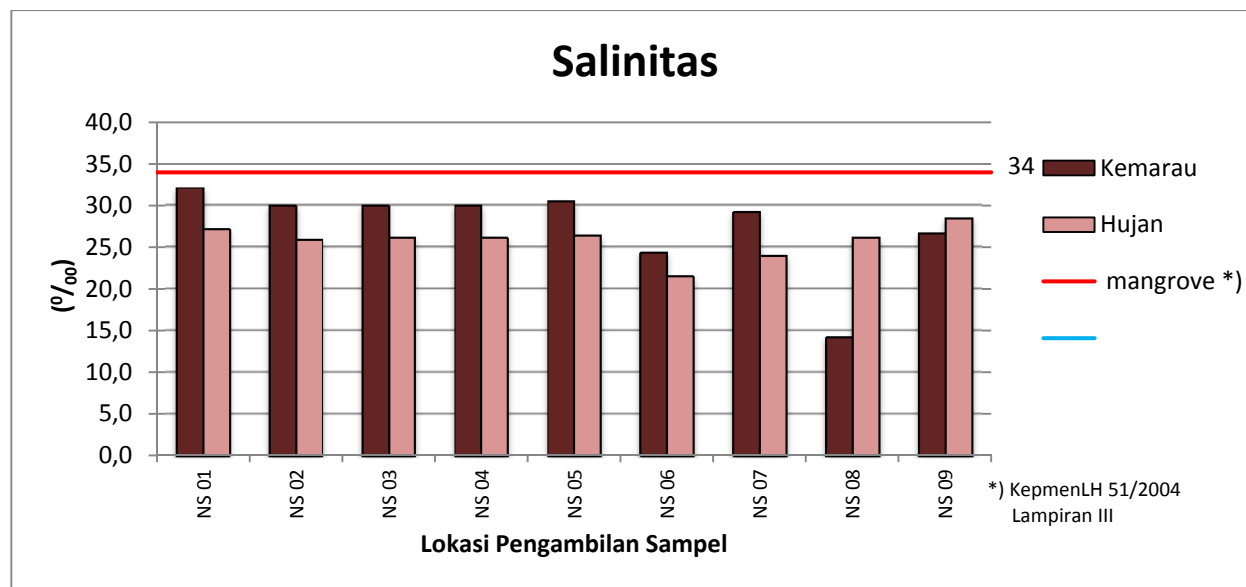
** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman

*** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2 °C dari suhu alami

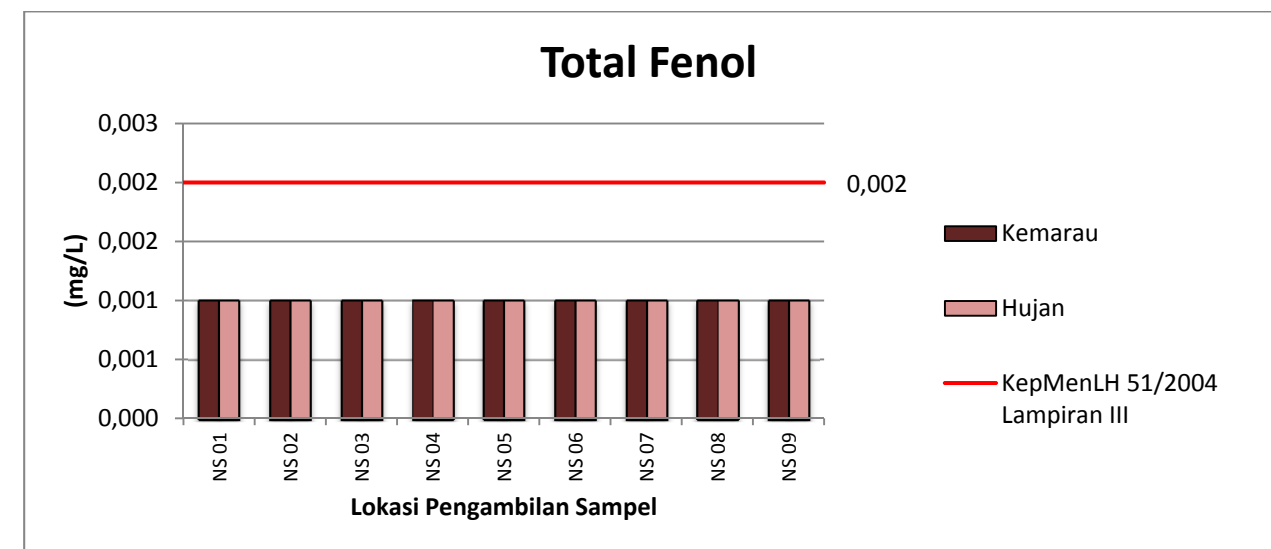
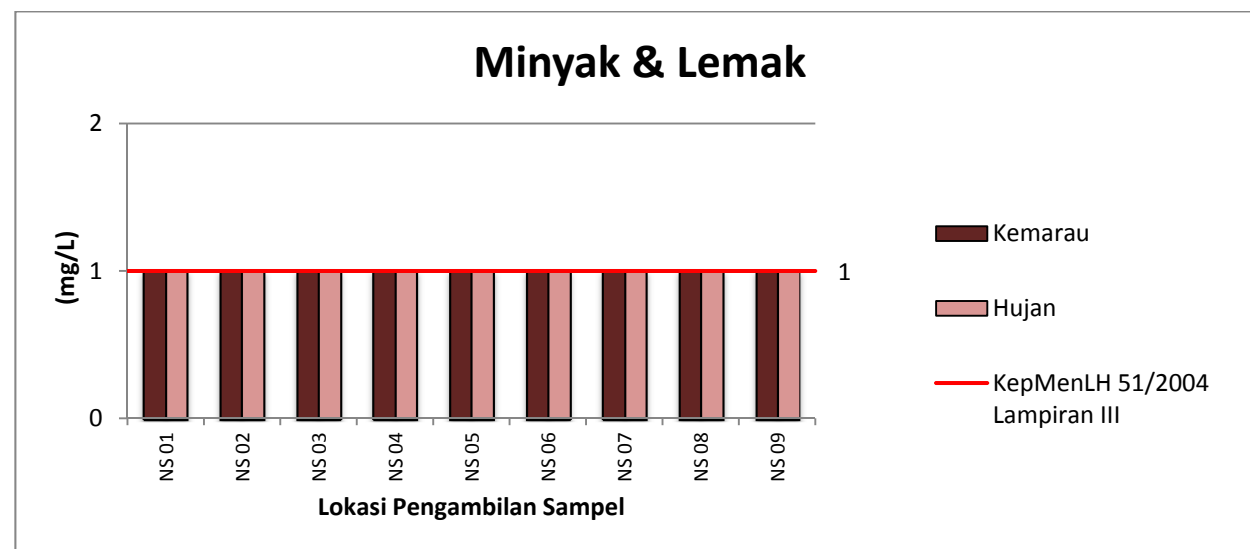
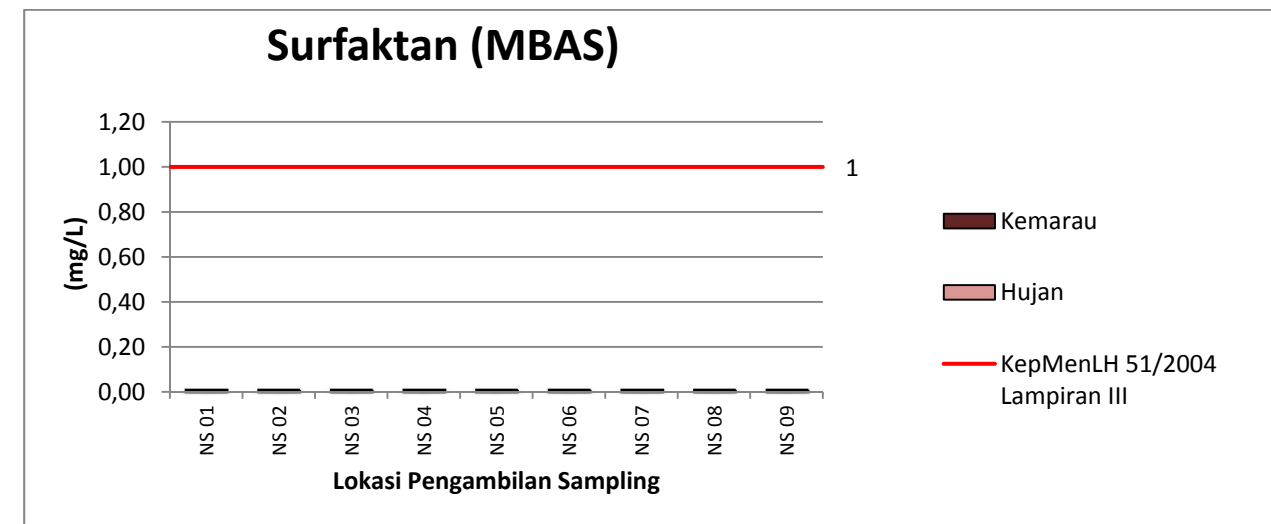
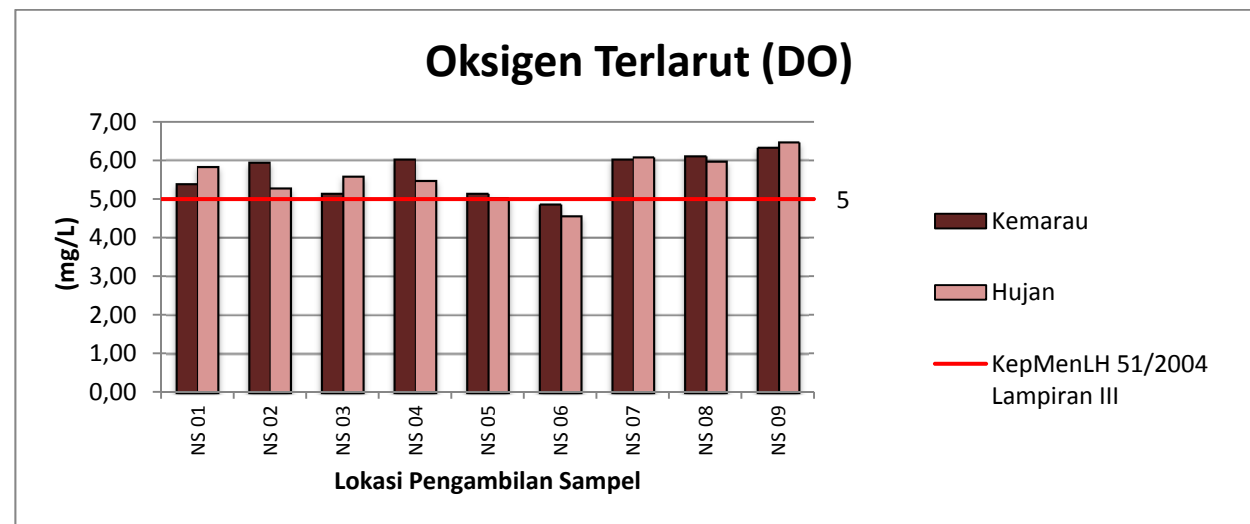
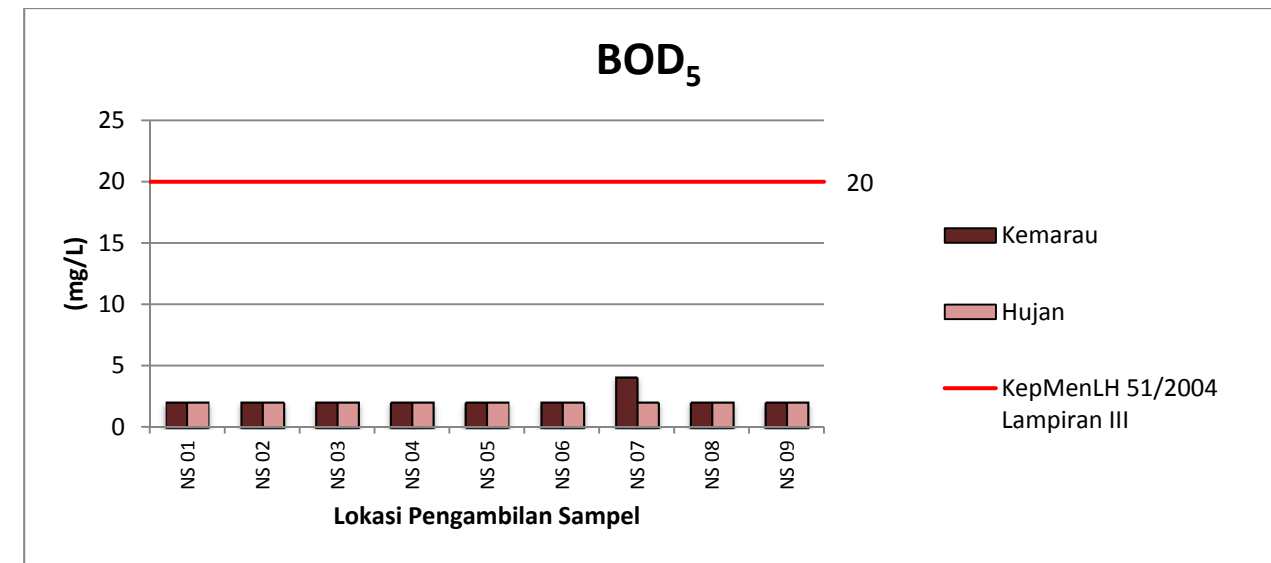
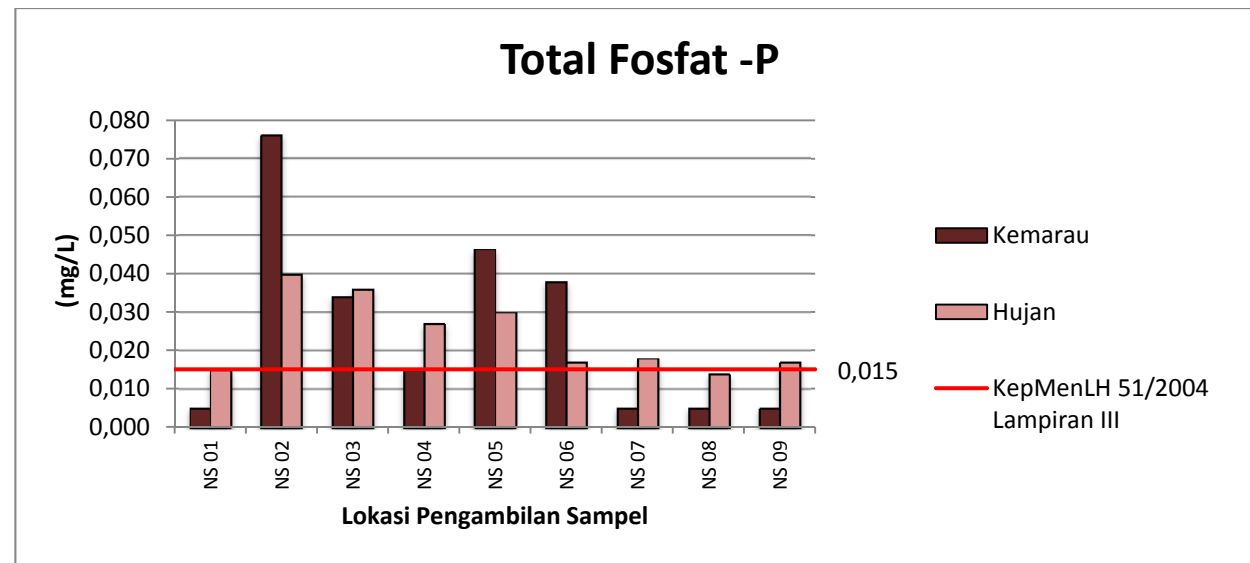
**** Untuk terumbu karang: 20 mg/L, lamun: 20 mg/L; mangrove: 80 mg/L



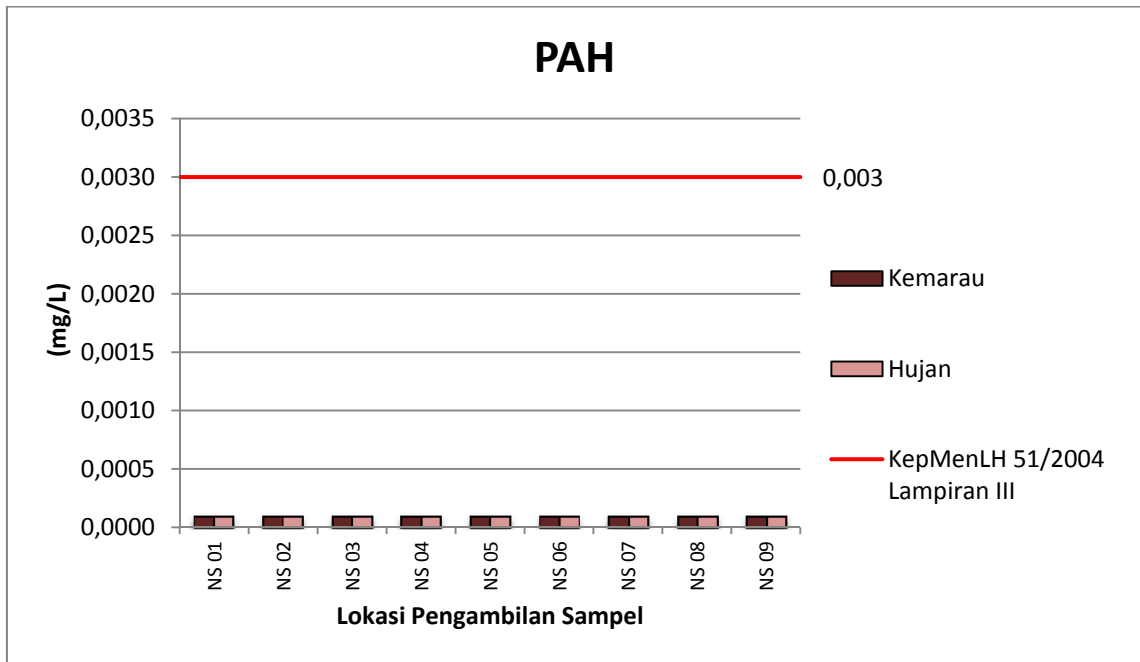
Gambar II-53 Grafik Parameter Fisika Perairan Laut Dekat Pantai (Nearshore)



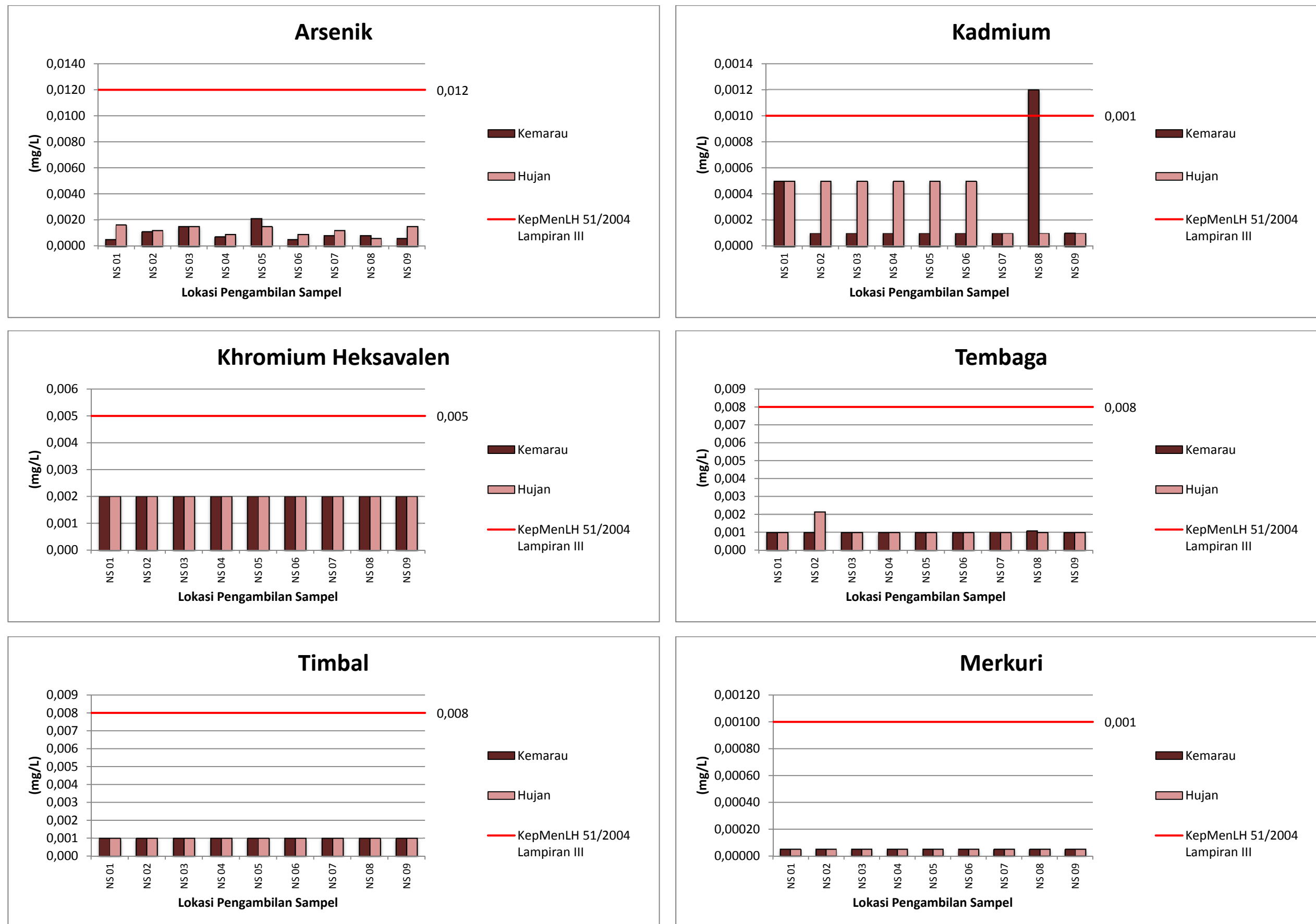
Gambar II-54 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Dekat Pantai (Nearshore) (1)



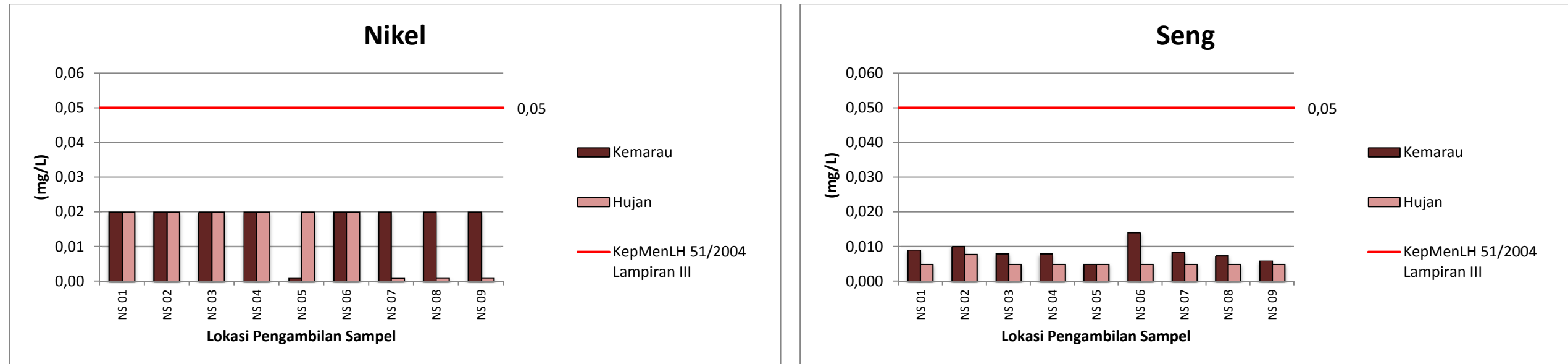
Gambar II-55 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Dekat Pantai (Nearshore) (2)



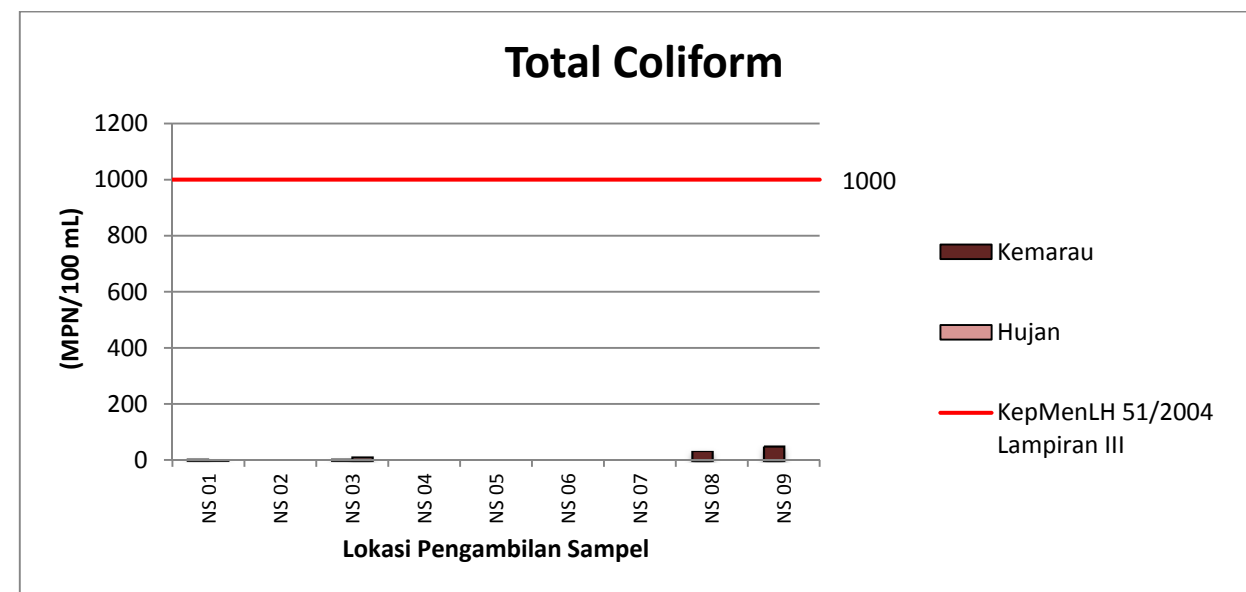
Gambar II-56 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Dekat Pantai (*Nearshore*) (3)



Gambar II-57 Grafik Parameter Logam Terlarut Perairan Laut Dekat Pantai (Nearshore) (1)



Gambar II-58 Grafik Parameter Logam Terlarut Perairan Laut Dekat Pantai (*Nearshore*) (2)



Gambar II-59 Grafik Parameter Mikrobiologi Perairan Laut Dekat Pantai (*Nearshore*)

Kualitas Air Laut Lepas Pantai (Offshore)

Hasil analisis kualitas air laut lepas pantai (*Offshore*) tercantum pada **Tabel II-37**, **Tabel II-38** dan **Gambar II-60** sampai dengan **Gambar II-66**. Berdasarkan hasil analisis, kualitas air laut lepas pantai (*offshore*) umumnya memenuhi baku mutu. Beberapa parameter kualitas air laut, yaitu sulfida, total sianida, ammonia, BOD₅, minyak dan lemak, fenol total, surfaktan (MBAS), PAH; dan juga logam terlarut khromium heksavalen, tembaga, timbal, merkuri serta nikel tidak terdeteksi (dibawah limit deteksi alat) pada seluruh lokasi pengambilan sampel baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Beberapa logam terlarut lainnya seperti arsen, kadmium dan seng terdeteksi pada beberapa lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi yang sangat rendah dan dengan nilai jauh di bawah nilai ambang batas baku mutu untuk logam-logam tersebut.

Seperti halnya perairan laut dekat pantai (*nearshore*) kecuali TSS, parameter kualitas air laut yang tidak memenuhi baku mutu adalah kekeruhan (*turbidity*), nitrat, fosfor dan DO.

Kekeruhan air laut lepas pantai (*offshore*) di seluruh lokasi pengambilan sampel pada musim kemarau berkisar antara 1,5 sampai 10,9 NTU. Lokasi pengambilan sampel OS 09 (perairan sekitar anjungan ROA), OS 10 (perairan antara Tangguh LNG dan Anjungan VRB) dan OS 14 (perairan di ujung paling timur Teluk Bintuni, titik rujukan) memiliki nilai kekeruhan air yang melebihi nilai ambang batas (baku mutu <5 NTU) dengan nilai kekeruhan masing-masing terdeteksi sebesar 10,1 NTU, 10,9 NTU dan 8,4 NTU. Sedangkan pada musim hujan kekeruhan air berkisar antara 1,2 sampai 379 NTU. Lokasi sampling OS 03 (perairan di utara Goras), OS 06 (perairan sekitar Anjungan KKA) dan OS 14 (perairan di ujung paling timur Teluk Bintuni, titik rujukan) memiliki nilai kekeruhan > 5 NTU, yaitu masing-masing terdeteksi sebesar 187 NTU, 379 NTU dan 16,3 NTU. Sangat tingginya kekeruhan air di OS 03 dan OS 06 kemungkinan disebabkan oleh lebih tingginya konsentrasi TSS di kedua lokasi pengambilan sampel ini (TSS di OS 03 terdeteksi 25 mg/L dan di OS 06 terdeteksi sebesar 20 mg/L) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi-lokasi pengambilan sampel lainnya.

Fenomena senyawa nitrogen sebagai N dan senyawa fosfat sebagai P pada perairan lepas pantai (*offshore*) di Teluk Bintuni adalah sama dengan perairan dekat pantai (*nearshore*). Hasil analisis nitrat sebagai N dan fosfat sebagai P pada musim kemarau dan hujan di perairan *offshore* menunjukkan nilai berkisar antara 0,015 - 0,231 mg/L untuk N, dan berkisar antara <0,005 - 0,046 mg/L untuk P. Data hasil analisis ini menunjukkan bahwa senyawa nitrogen sebagai N di perairan *offshore* Teluk Bintuni tergolong rendah oleh karena jauh lebih kecil dari 0,8 mg/L, sedangkan untuk senyawa fosfat sebagai P juga tergolong rendah karena <0,07 mg/L kecuali di titik pengamatan OS 03 dan OS 04 pada musim kemarau masing-masing terdeteksi sebesar 0,128 mg/L dan 0,323 mg/L. Hasil perhitungan menunjukkan rasio N:P untuk perairan lepas pantai Teluk Bintuni adalah berkisar antara 3:1 sampai 5:1. Rasio N:P yang <16:1 ini menunjukkan adanya kendala salah satu elemen dalam air laut selain nitrogen dalam produktivitas perairan laut (*Downing, 1997*).

Perairan lepas pantai pada musim hujan dan kemarau, N-nitrat berkisar antara 0,019 - 0,231 mg/L dan P-fosfat berkisar antara <0,005 - 0,128 mg/L. Berdasarkan nilai kisaran ini, secara umum konsentrasi nutrisi (N-nitrat dan P-fosfat) di wilayah perairan Teluk Bintuni belum dapat dikatakan tinggi; di samping itu karena rasio N:P perairan lepas pantai Teluk Bintuni adalah <16:1, maka dapat disimpulkan dari sisi kesuburan perairan belum tergolong optimal. Hal ini diperkuat oleh hasil pengamatan fitoplankton di perairan laut *offshore*, seperti halnya perairan *nearshore*, di mana kelas *Cyanophyceae* hanya diwakili oleh satu genus, yaitu *Trichodesmium*. *Trichodesmium* merupakan anggota kelas *Cyanobacteria* yang berfilamen dan banyak ditemukan pada perairan laut yang miskin nutrisi. Fenomena konsentrasi nitrogen dan fosfor di perairan lepas pantai Teluk Bintuni adalah sama seperti perairan dekat pantai.

Secara umum konsentrasi DO pada musim kemarau dan musim hujan di semua lokasi sampling memenuhi baku mutu, dengan konsentrasi DO teramati > 5 mg/L, kecuali di lokasi OS 09 (perairan sekitar Anjungan ROA) pada musim kemarau konsentrasi DO sedikit lebih rendah dari nilai ambang batas 5 mg/L, yaitu 4,86 (walaupun demikian nilai DO ini tidak dapat dikatakan rendah).

Tabel II-37 Hasil Analisis Kualitas Air laut Lepas Pantai OS1 - OS7 (Offshore)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	OS 01		OS 02		OS 03		OS 04		OS 05		OS 06		OS 07	
				Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan
	Fisika																
1	Kecerahan ¹⁾	m	*	3,0	4,0	4,0	6,0	2,0	2,0	5,0	10,0	3,0	3,5	3,0	1,5	3,0	4,0
2	Benda Terapung ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
3	Kebauan ¹⁾	-	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami
4	Lapisan Minyak ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
5	pH ¹⁾	-	7 -8,5	8	7,86	8	7,9	8,61	8,04	8,63	7,9	8	7,86	8,58	8,04	8,55	7,94
6	Salinitas ¹⁾	‰	alami**	31	27,7	31	28,9	31,1	25,4	31,9	29,2	30	27,6	31,2	27,1	31,2	26,1
7	Suhu ¹⁾	°C	alami***	28	29,5	28	29,8	30,2	29,9	29,8	30,8	29	30,5	30,1	30,2	30,1	31,1
8	Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	****	2	6	2	4	8	25	11	6	4	3	12	20	11	9
9	Kekeruhan ¹⁾	NTU	< 5	3,6	1,8	4	1,9	3,9	187	1,5	1,2	2,4	1,5	2,1	379	4,7	1,5
	Anion																
1	Sulfida, H ₂ S	mg/L	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
2	Total Sianida, CN	mg/L	0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Nutrien																
1	Ammonia, NH ₃ -N	mg/L	0,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	0,008	0,080	0,031	0,091	0,019	0,033	0,051	0,051	0,015	0,087	0,030	0,033	0,072	0,049	0,030
3	Fosfor Total, P	mg/L	0,015	0,010	0,018	<0,005	0,017	0,128	0,016	0,323	0,020	0,005	0,018	0,046	0,025	0,043	0,021
	Mikrobiologi																
1	Total Coliform	MPN/100mL	1000	TTD	2	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD
	Logam Terlarut																
1	Arsenik, As	mg/L	0,012	0,0007	0,0011	0,0011	0,0011	0,0018	0,0011	0,0018	0,0010	0,0006	0,0010	0,0015	0,0011	0,0018	0,0008
2	Kadmium, Cd	mg/L	0,001	0,0001	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	0,0006	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001
3	Khromium Heksavalen, Cr ⁶⁺	mg/L	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
4	Tembaga, Cu	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
5	Timbal, Pb	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
6	Merkuri, Hg	mg/L	0,001	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
7	Nikel, Ni	mg/L	0,05	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,001	<0,02	<0,001	<0,001	<0,02	<0,001	<0,001	<0,02	<0,001	<0,001
8	Seng, Zn	mg/L	0,05	0,008	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Lain-lain																
1	Kebutuhan Oksigen Biologi, BOD ₅	mg/L	20	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2	Oksigen Terlarut, DO ¹⁾	mg/L	>5	6,17	5,33	5,70	5,70	5,88	5,95	5,35	6,86	5,68	6,17	5,33	5,97	5,81	6,22
3	Surfaktan, MBAS	mg/L	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4	Minyak dan Lemak	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	Senyawa Fenol Total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Organik																
1	Hidrokarbon Aromatik Polisiklik, PAHs	mg/L	0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

1) Pengukuran *insitu*

2) Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, Lampiran III: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

* Untuk terumbu karang >5 m, untuk lamun >3 m, mangrove tidak dibatasi

** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman

*** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2 °C dari suhu alami

**** Untuk terumbu karang: 20 mg/L, lamun: 20 mg/L; mangrove: 80 mg/L

Tabel II-38 Hasil Analisis Kualitas Air laut Lepas Pantai OS8 - OS14 (*Offshore*)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	OS 08		OS 09		OS 10		OS 11		OS 12		OS 13		OS 14	
				Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan
Fisika																	
1	Kecerahan ¹⁾	m	*	4,0	4,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0	2,0	5,0	1,0	0,8
2	Benda Terapung ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
3	Kebauan ¹⁾	-	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami	alami
4	Lapisan Minyak ¹⁾	-	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
5	pH ¹⁾	-	7 -8,5	7,63	7,94	7,70	7,93	7,75	7,90	7,97	7,89	7,64	7,92	7,60	7,8	7,50	7,58
6	Salinitas ¹⁾	‰	alami**	29,80	26,1	30,40	26,7	29,97	28,7	30,30	27,4	29,93	27,7	29,63	28,8	28,0	21,9
7	Temperatur ¹⁾	°C	alami***	28,90	31,1	28,70	31,0	28,97	29,9	28,20	30,5	28,93	31,3	29,00	29,9	28,5	31,3
8	Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	****	7	9	11	6	18	3	9	6	10	9	17	5	19	30
9	Kekeruhan ¹⁾	NTU	< 5	4,2	1,5	10,1	1,4	10,9	2,6	2,4	0,6	3,3	0,5	5,4	< 0,5	8,4	16,3
Anion																	
1	Sulfida, H ₂ S	mg/L	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
2	Total Sianida, CN	mg/L	0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nutrien																	
1	Ammonia, NH ₃ -N	mg/L	0,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2	Nitrat, NO ₃ -N	mg/L	0,008	0,179	0,030	0,121	0,030	0,149	0,034	0,126	0,035	0,159	0,029	0,180	0,029	0,231	0,110
3	Fosfor Total, P	mg/L	0,015	<0,005	0,021	<0,005	0,019	<0,005	0,028	<0,005	0,021	0,006	0,021	<0,005	0,023	<0,005	0,024
Mikrobiologi																	
1	Total Coliform	MPN/100mL	1000	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	23	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD	TTD
Logam Terlarut																	
1	Arsenik, As	mg/L	0,012	0,0009	0,0008	0,0007	0,0010	0,0005	0,0018	0,0008	0,0018	0,0006	0,0018	0,0007	0,0013	0,0005	0,0012
2	Kadmium, Cd	mg/L	0,001	0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0005
3	Khromium Heksavalen, Cr ⁶⁺	mg/L	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
4	Tembaga, Cu	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
5	Timbal, Pb	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
6	Merkuri, Hg	mg/L	0,001	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00014	<0,00005	<0,00005
7	Nikel, Ni	mg/L	0,05	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,001	<0,02	<0,02
8	Seng, Zn	mg/L	0,05	0,006	<0,005	0,006	<0,005	0,006	<0,005	0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,007	<0,005	0,009	<0,005
Lain-lain																	
1	Kebutuhan Oksigen Biokimia, BOD ₅	mg/L	20	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2
2	Oksigen Terlarut, DO ¹⁾	mg/L	>5	5,94	6,22	4,86	6,58	5,13	5,57	5,85	6,12	5,35	6,71	5,13	6,36	5,13	4,85
3	Surfaktan, MBAS	mg/L	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4	Minyak dan Lemak	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	Fenol Total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Organik																	
1	Hidrokarbon Aromatik Polisiklik, PAHs	mg/L	0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

1) Pengukuran *insitu*

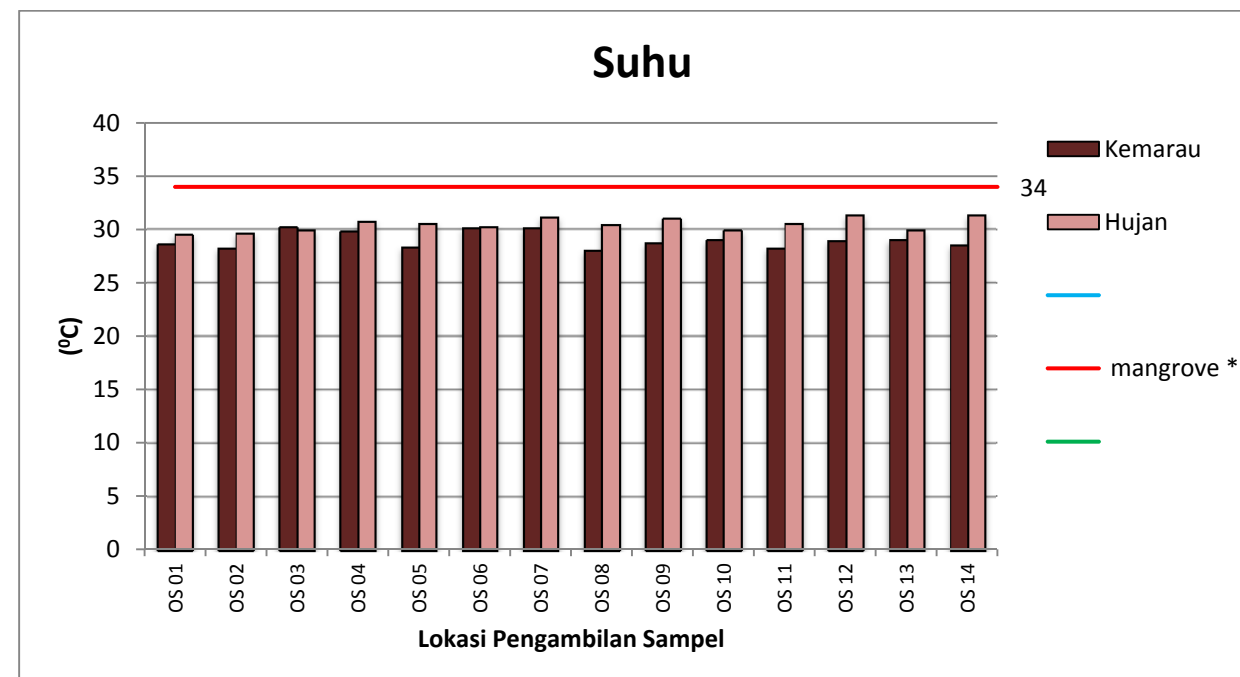
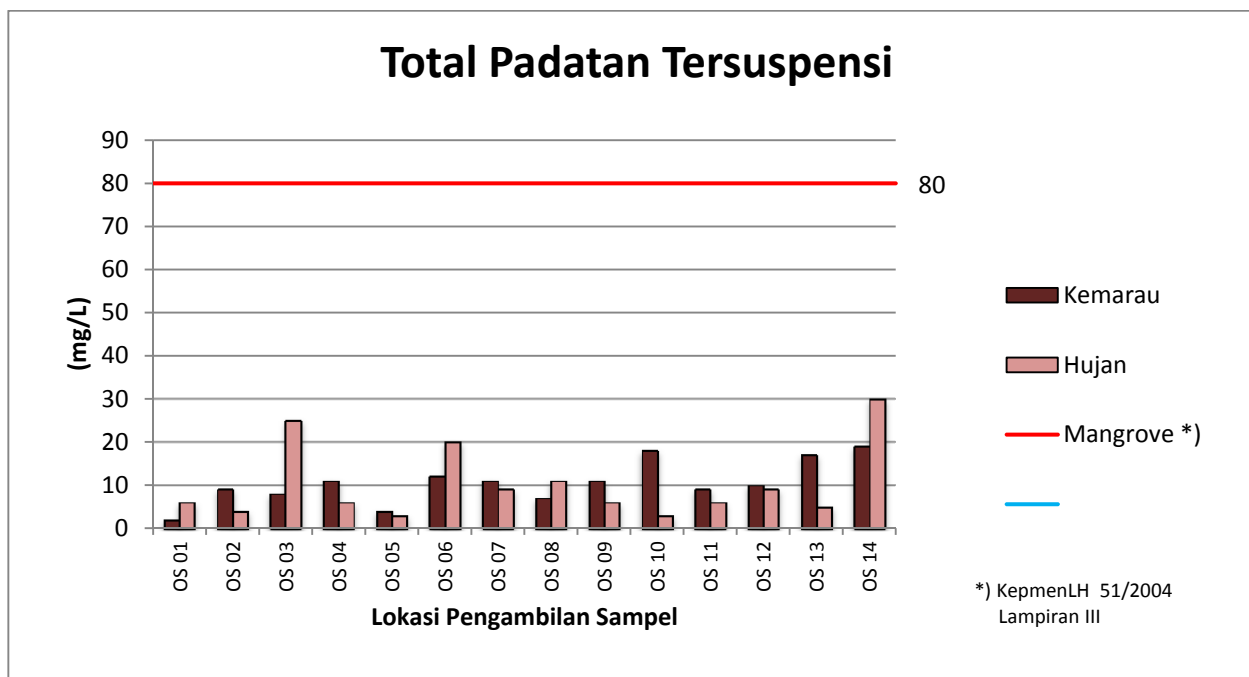
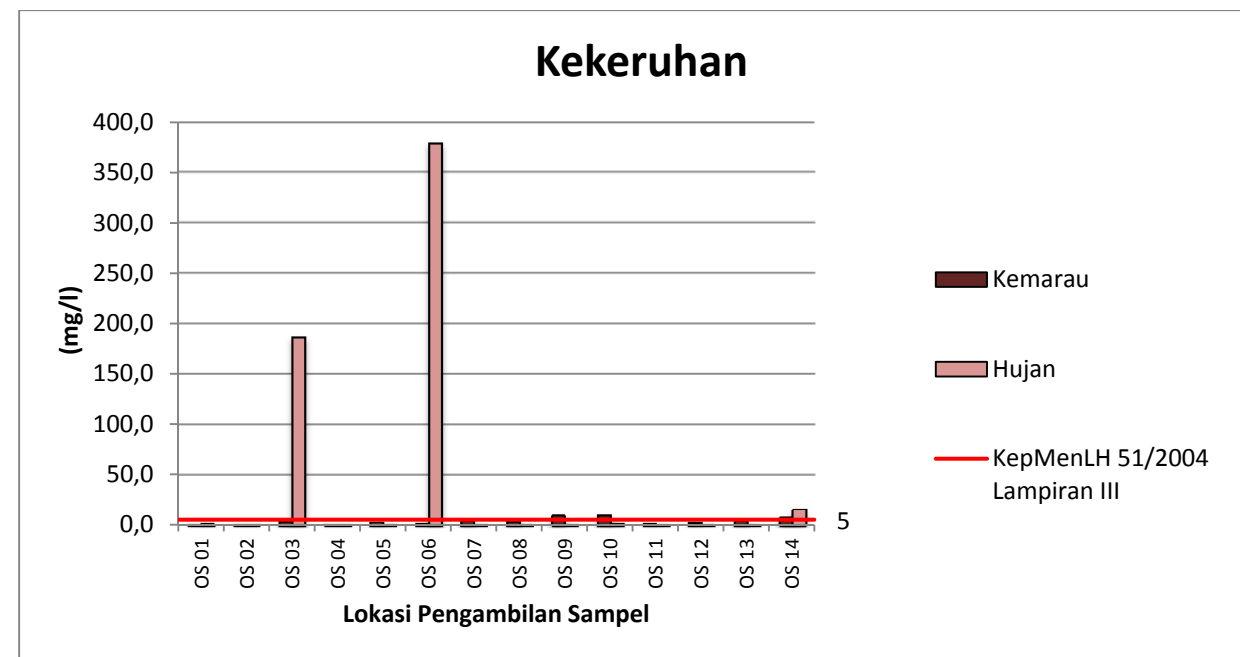
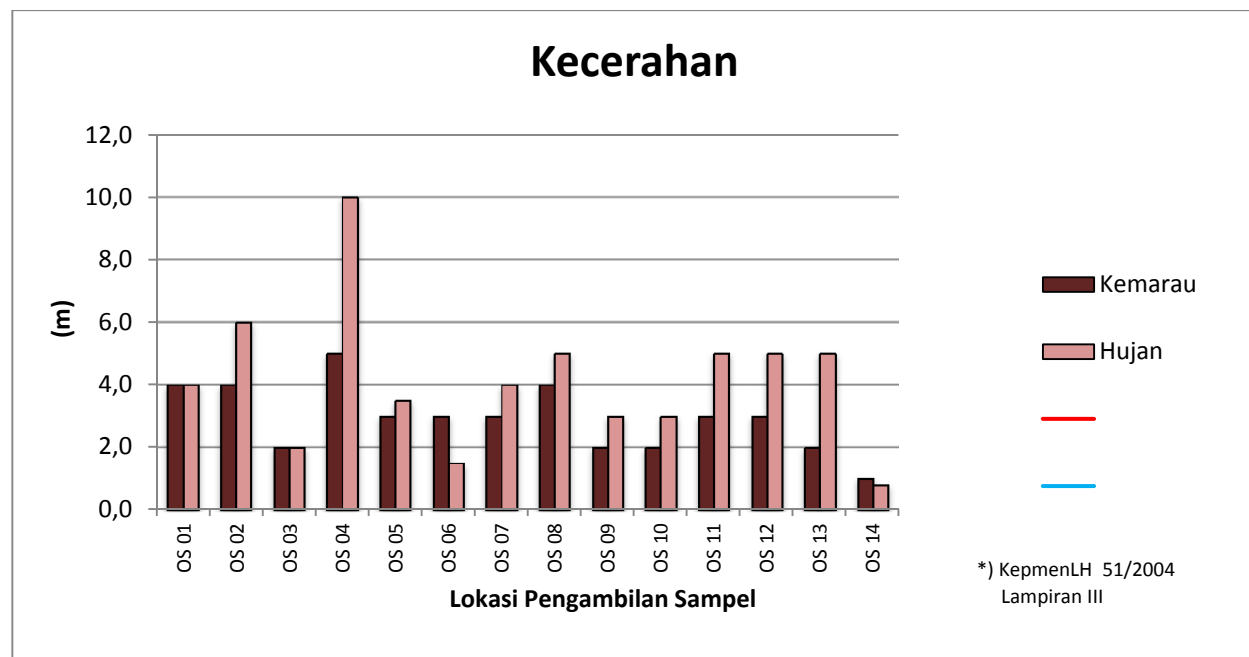
2) Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, Lampiran III: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

* Untuk terumbu karang >5 m, untuk lamun >3 m, mangrove tidak dibatasi

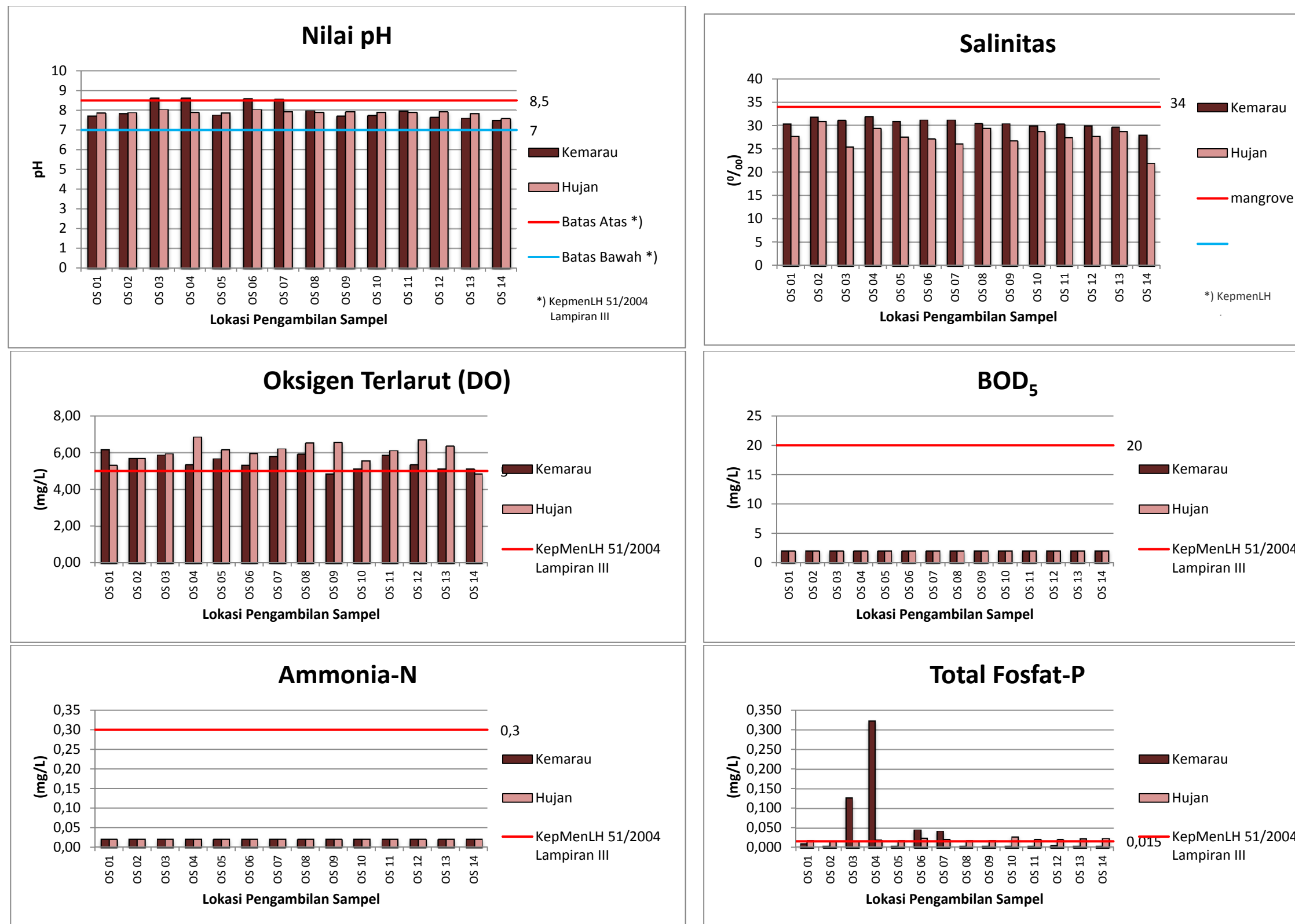
** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman

*** Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2 °C dari suhu alami

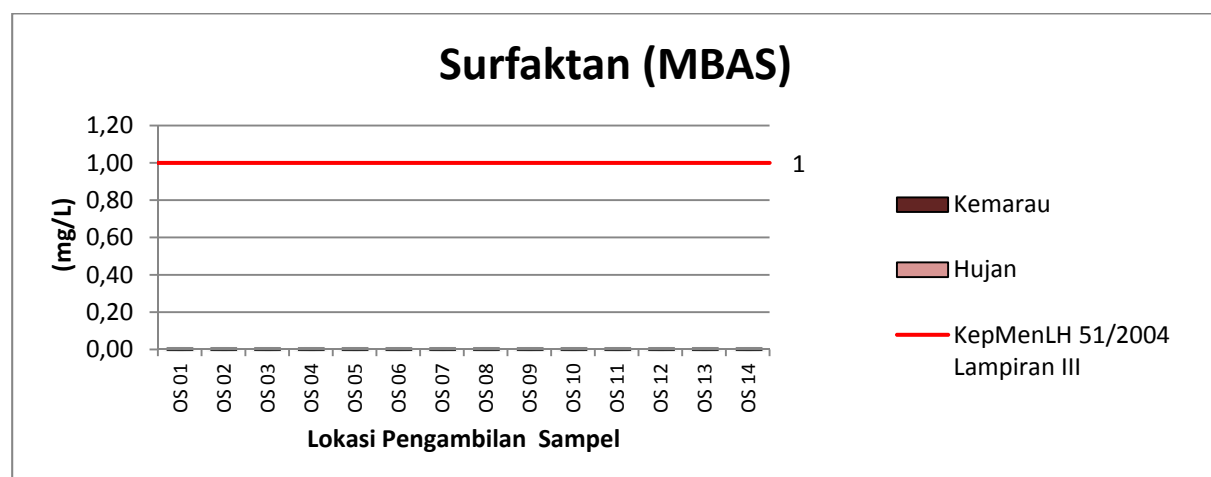
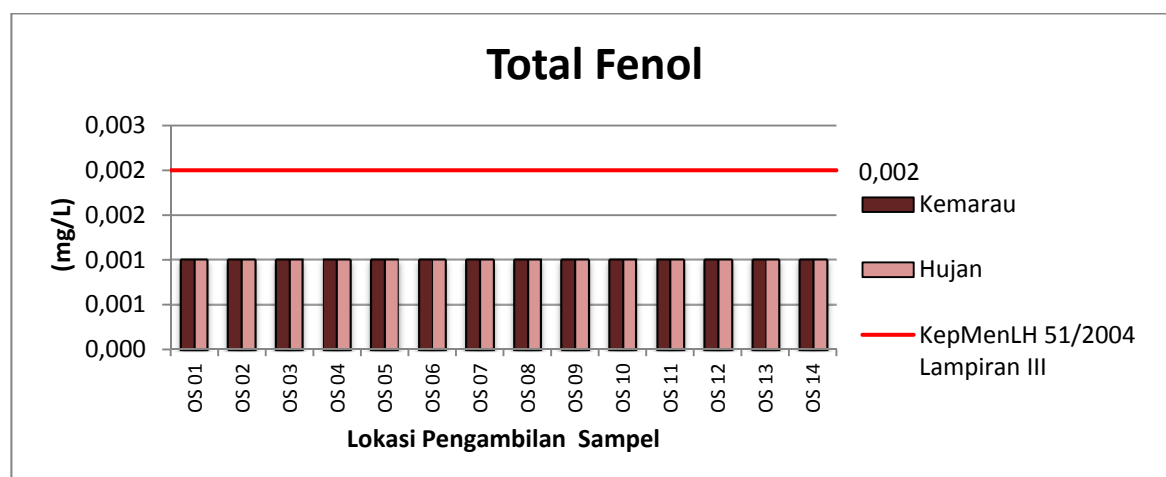
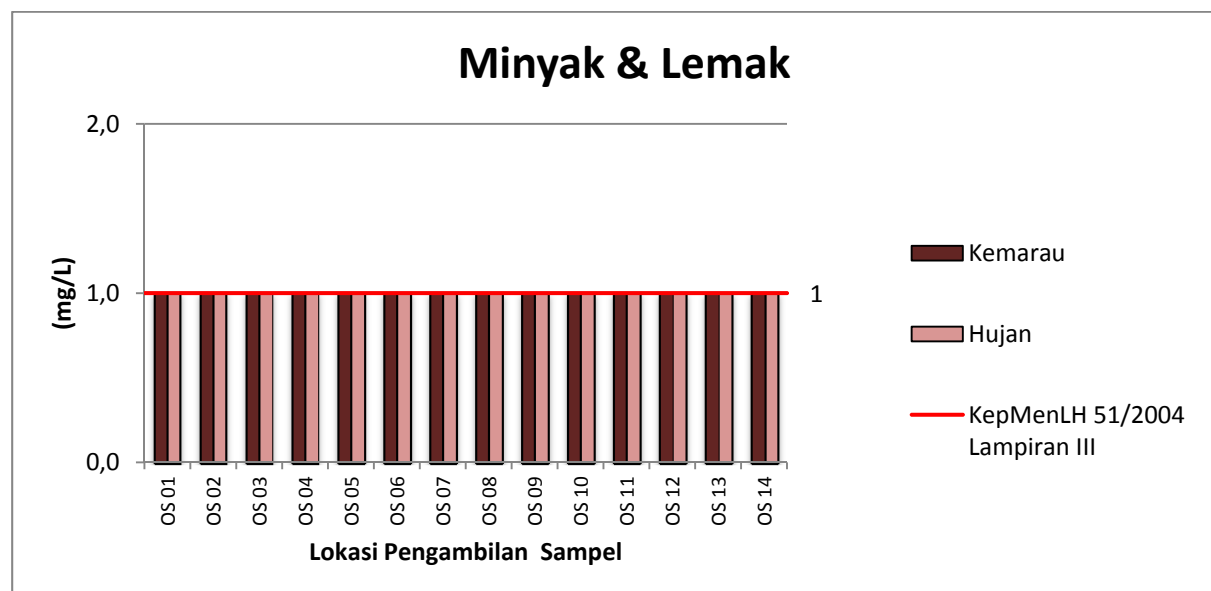
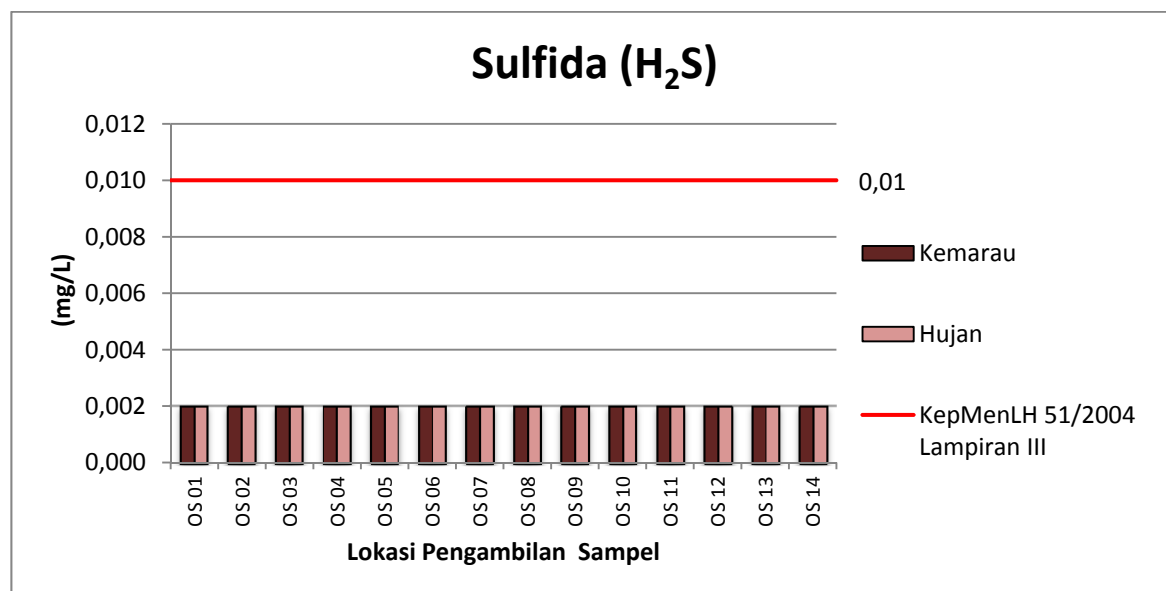
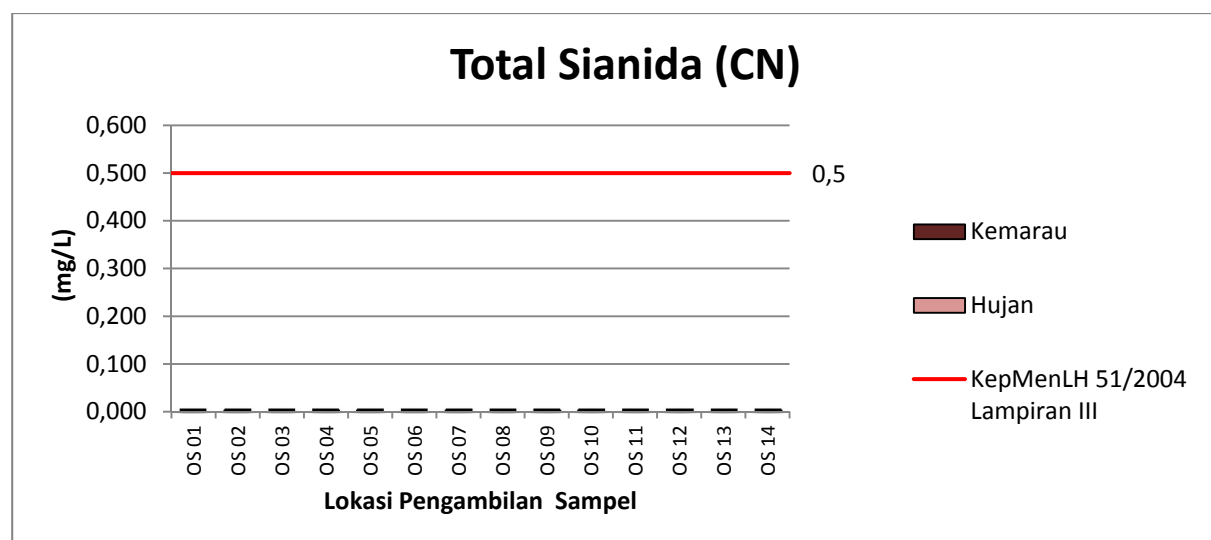
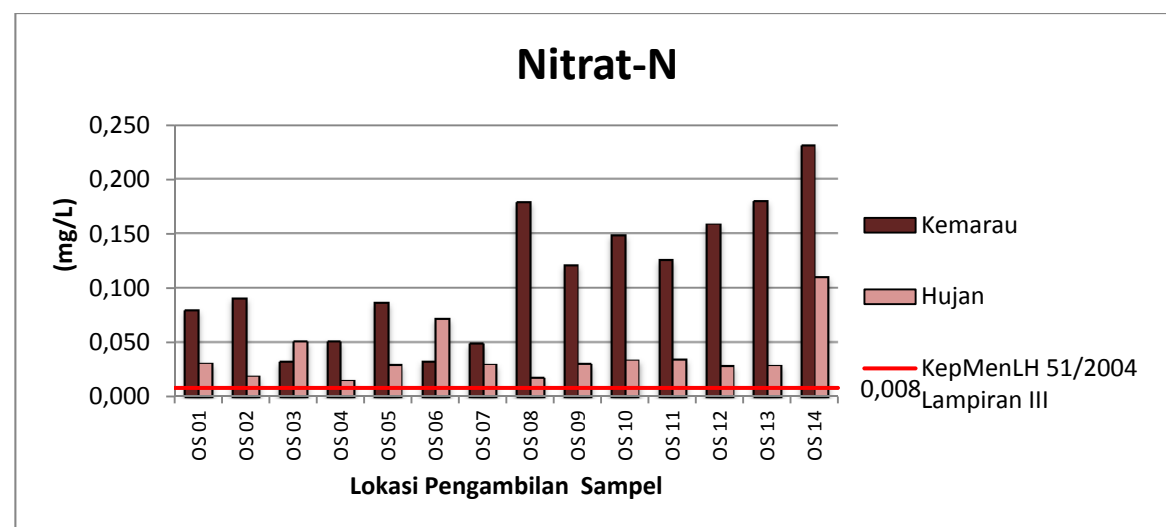
**** Untuk terumbu karang: 20 mg/L, lamun: 20 mg/L, mangrove: 80 mg/L



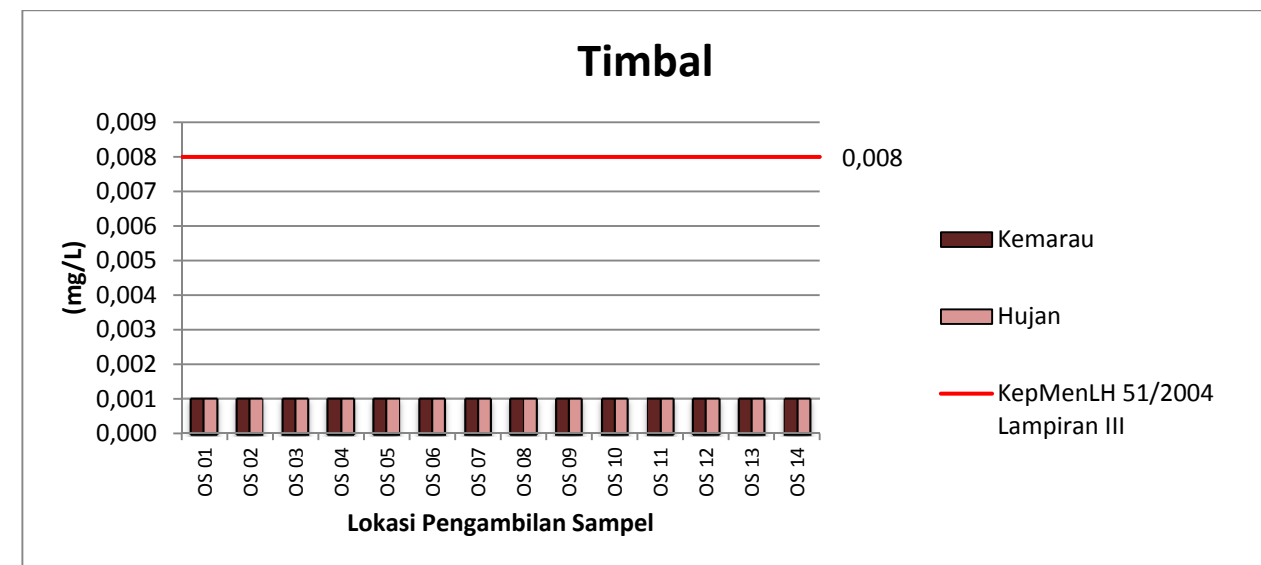
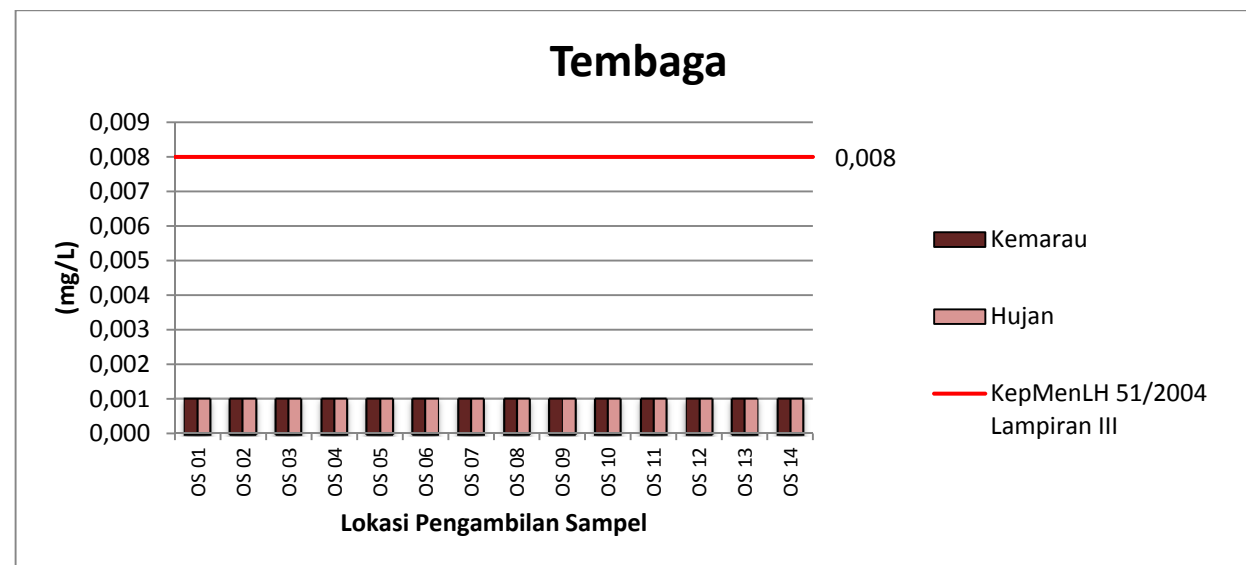
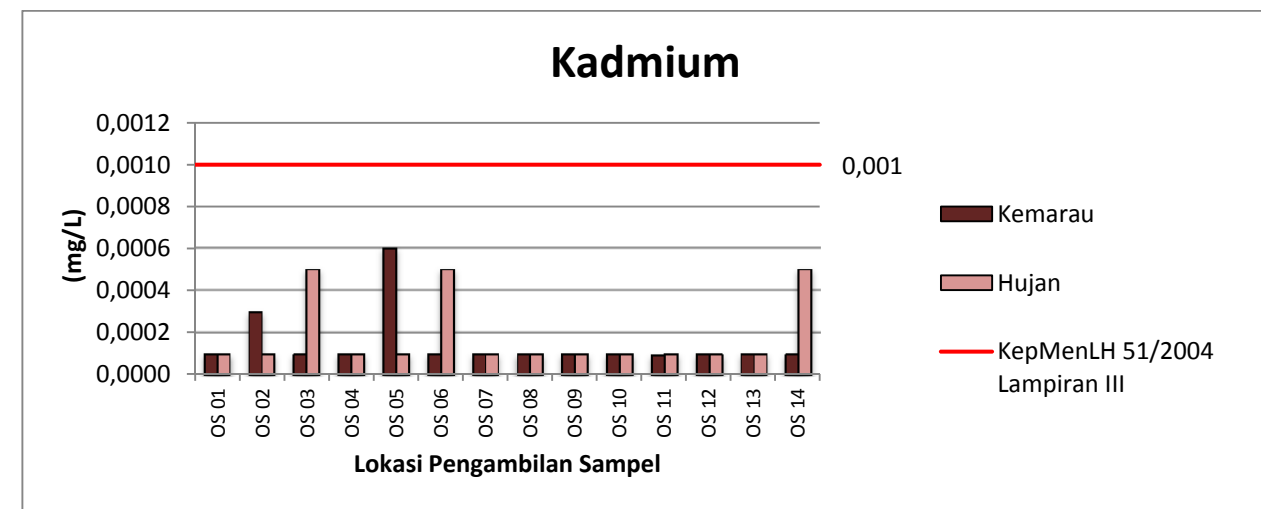
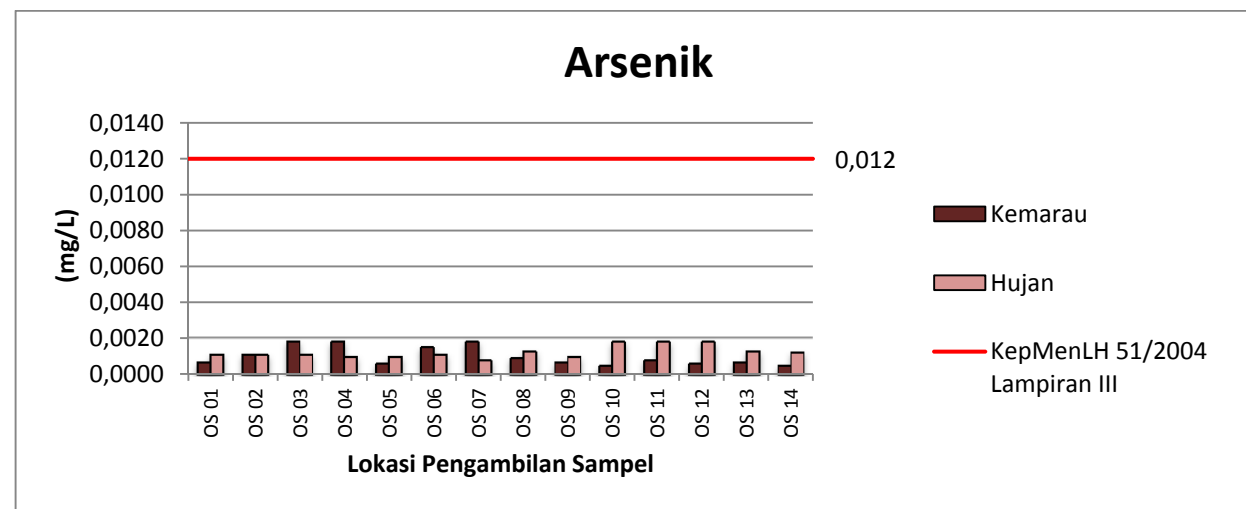
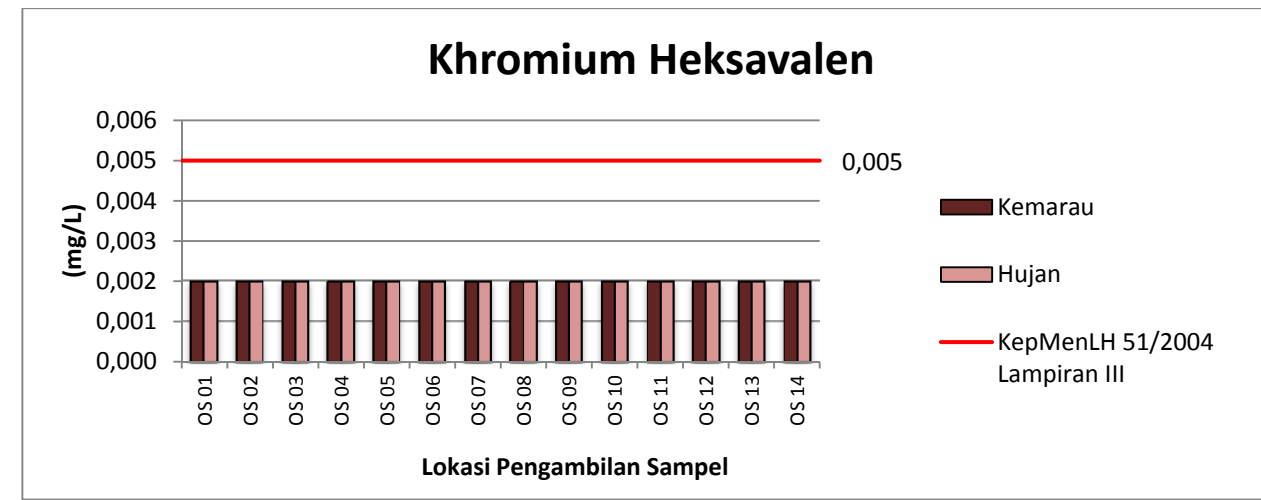
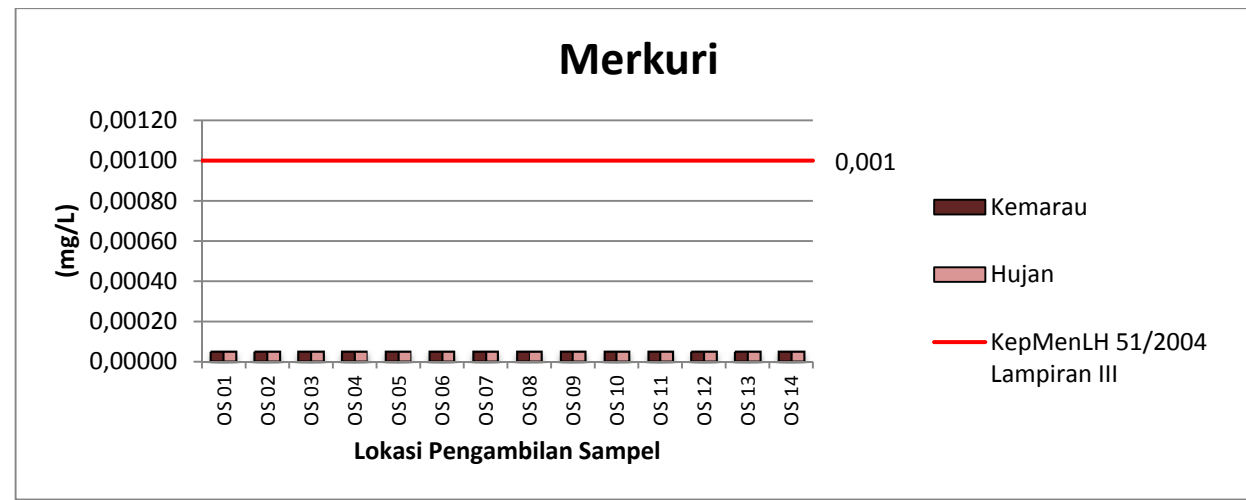
Gambar II-60 Grafik Parameter Fisika Perairan Laut Lepas Pantai (Offshore)



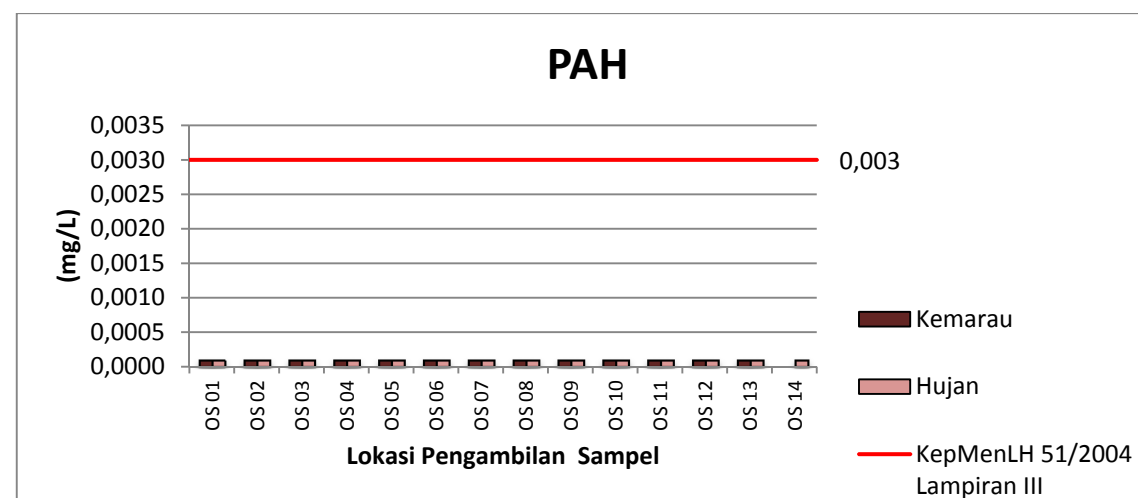
Gambar II-61 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Lepas Pantai (Offshore) (1)



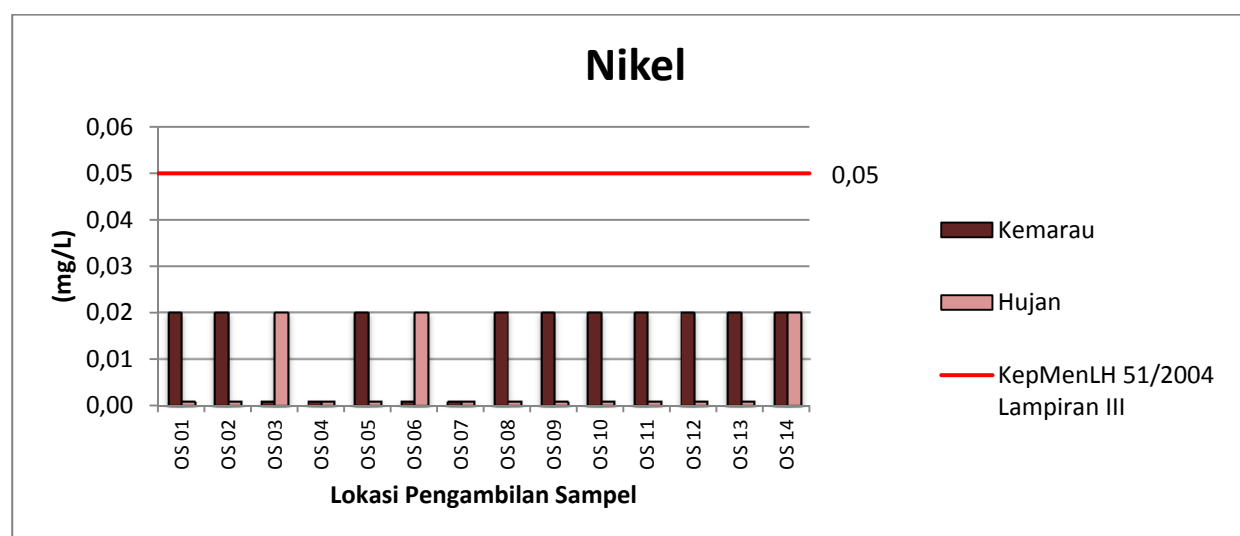
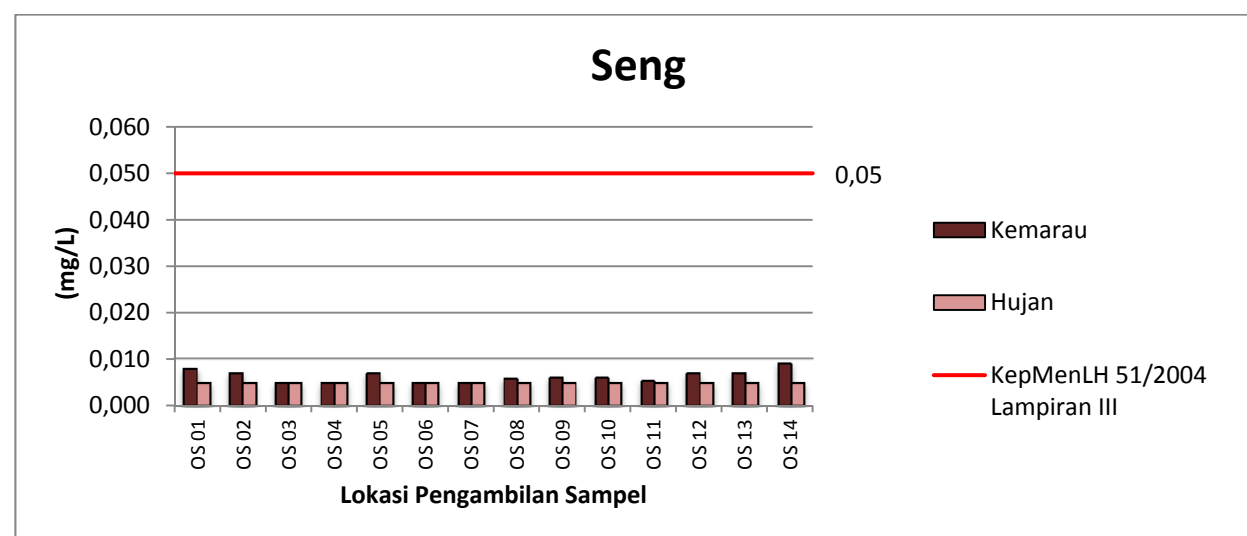
Gambar II-62 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Lepas Pantai (*Offshore*) (2)



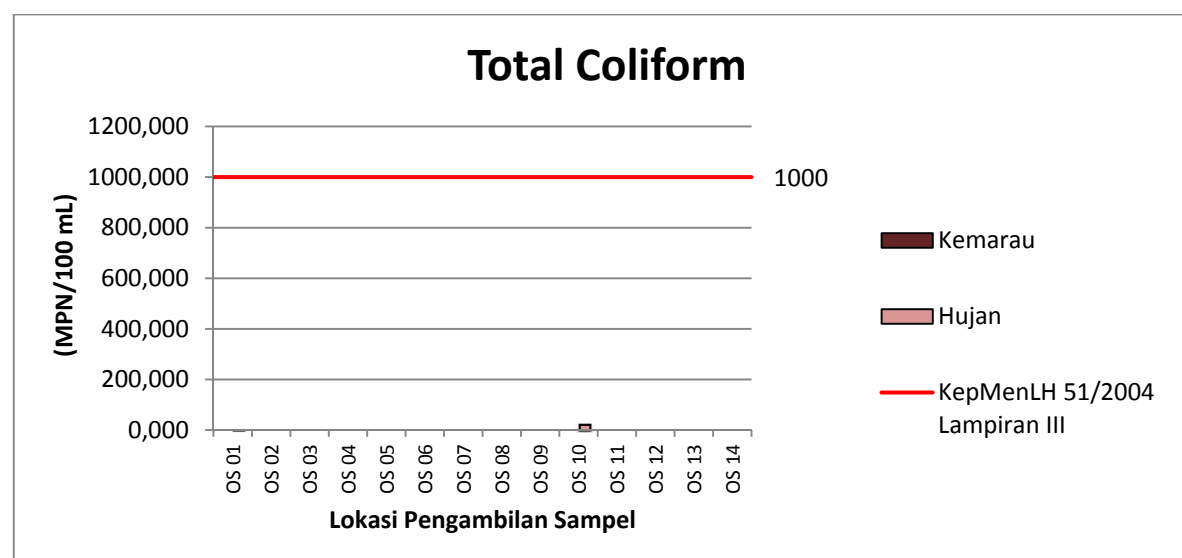
Gambar II-63 Grafik Parameter Logam Terlarut Perairan Laut Lepas Pantai (*Offshore*) (1)



Gambar II-64 Grafik Parameter Kimia Perairan Laut Lepas Pantai (Offshore) (3)

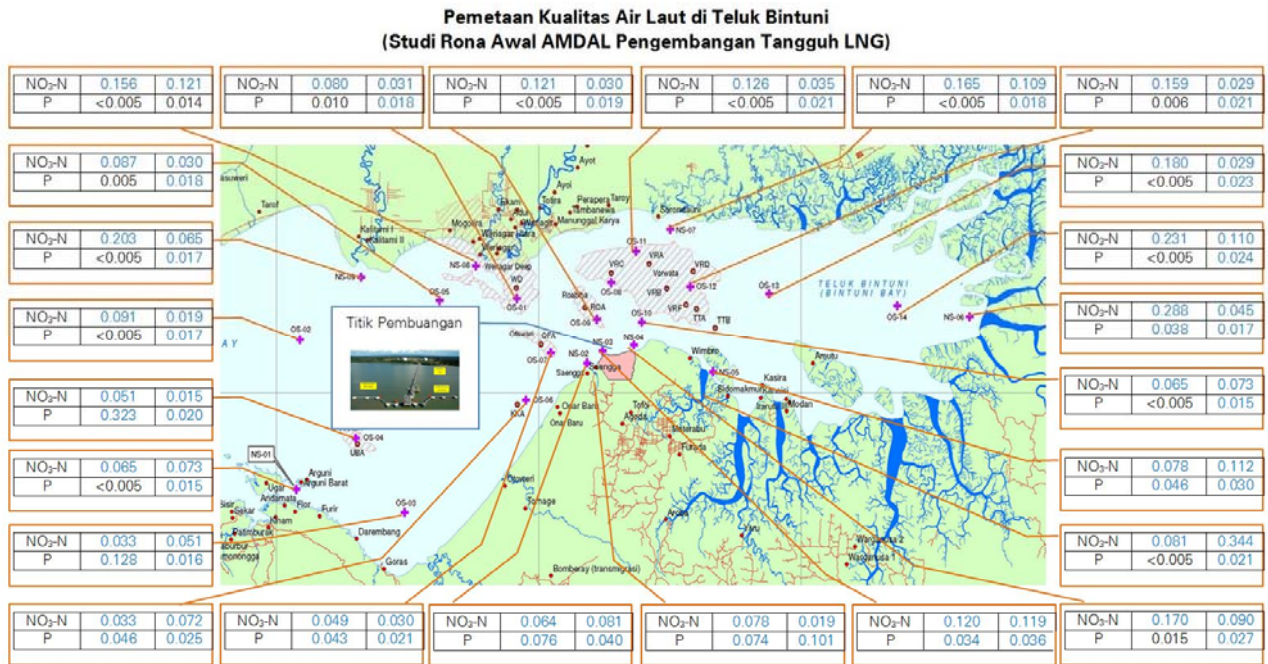


Gambar II-65 Grafik Parameter Logam Terlarut Perairan Laut Lepas Pantai (Offshore) (2)

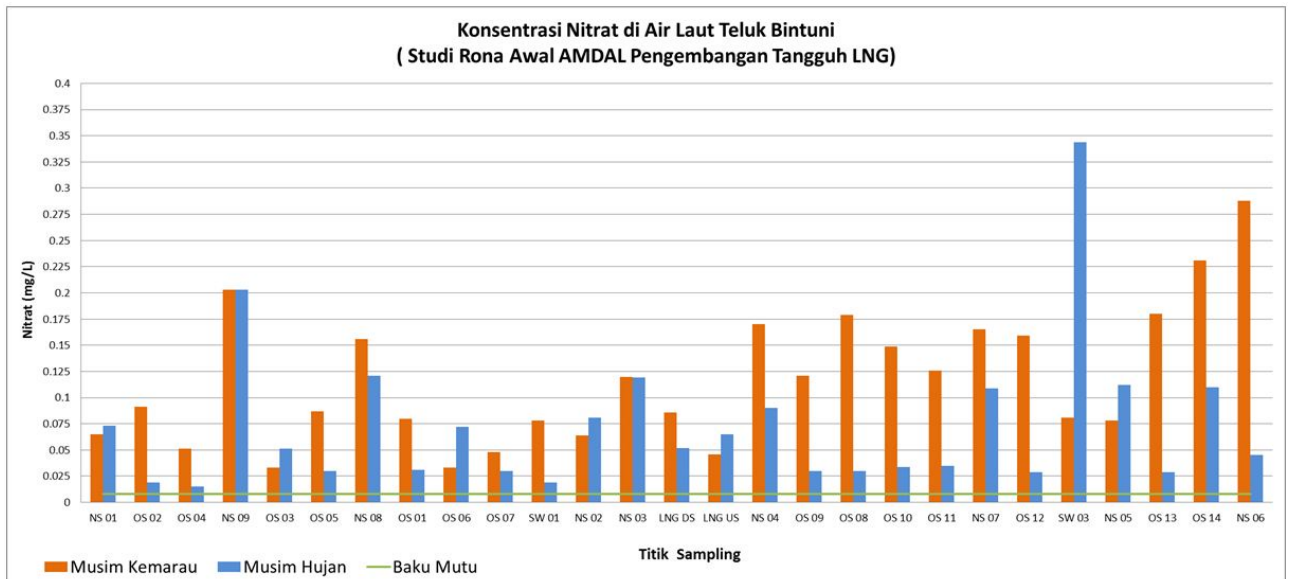


Gambar II-66 Grafik Parameter Mikrobiologi Perairan Laut Lepas Pantai (Offshore)

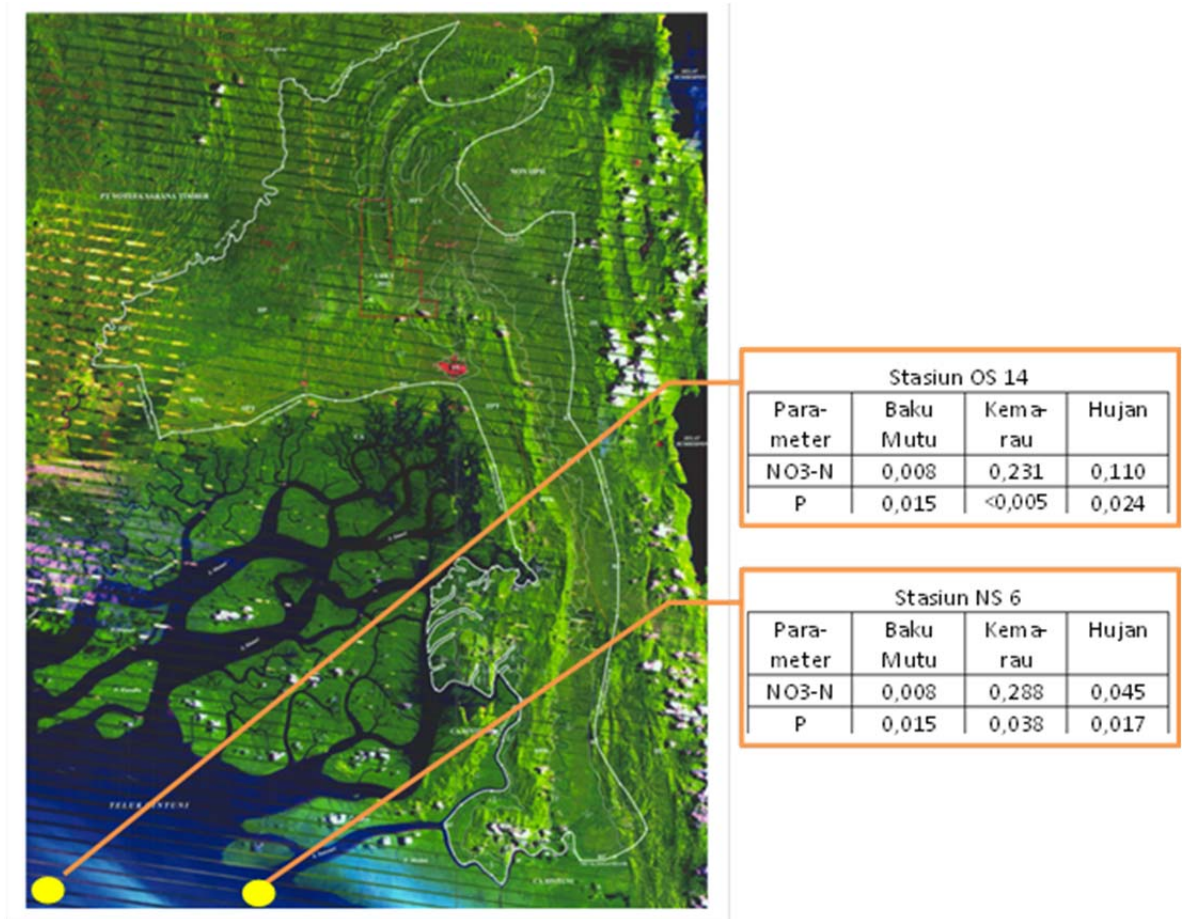
Konsentrasi Nitrat dan Fosfat Teluk Bintuni pada saat studi rona lingkungan AMDAL Pengembangan Tangguh LNG tersedia dalam Gambar II-67 dan Gambar II-68.



Gambar II-67 Pemetaan Kualitas Air Laut di Teluk Bintuni (Studi Rona Awal AMDAL Pengembangan Tangguh LNG)



Gambar II-68 Konsentrasi Nilai Nitrat di Air Laut di Teluk Bintuni (Studi Rona Awal AMDAL Pengembangan Tangguh LNG)



Gambar II-69 Kondisi Wilayah di Sekitar Stasiun NS 6 dan OS 14

Dari hasil analisa yang ditampilkan di atas, maka dapat diketahui bahwa:

- a) Konsentrasi Nitrat dan Fosfat memiliki nilai yang tinggi di semua stasiun pemantauan. Konsentrasi Nitrat di lokasi dekat pantai (muara sungai) memiliki kecenderungan nilai lebih tinggi dari lokasi lepas pantai
- b) Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di lokasi timur Teluk Bintuni memiliki nilai tinggi, yaitu di stasiun pemantauan NS 6 dan OS 14 yang berada di perairan dekat Cagar Alam Teluk Bintuni sekitar kurang lebih 80 km dari daerah lokasi kegiatan Tangguh LNG. Cagar Alam Teluk Bintuni ini merupakan daerah yang dilindungi dan tidak ada kegiatan berskala besar di wilayah daratnya (lihat dari **Gambar II-69**)
- c) Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di perairan Teluk Bintuni yang cenderung tinggi merupakan kondisi alami

2.1.8.4 Kualitas Air Limbah Kegiatan Operasi Tangguh LNG saat ini

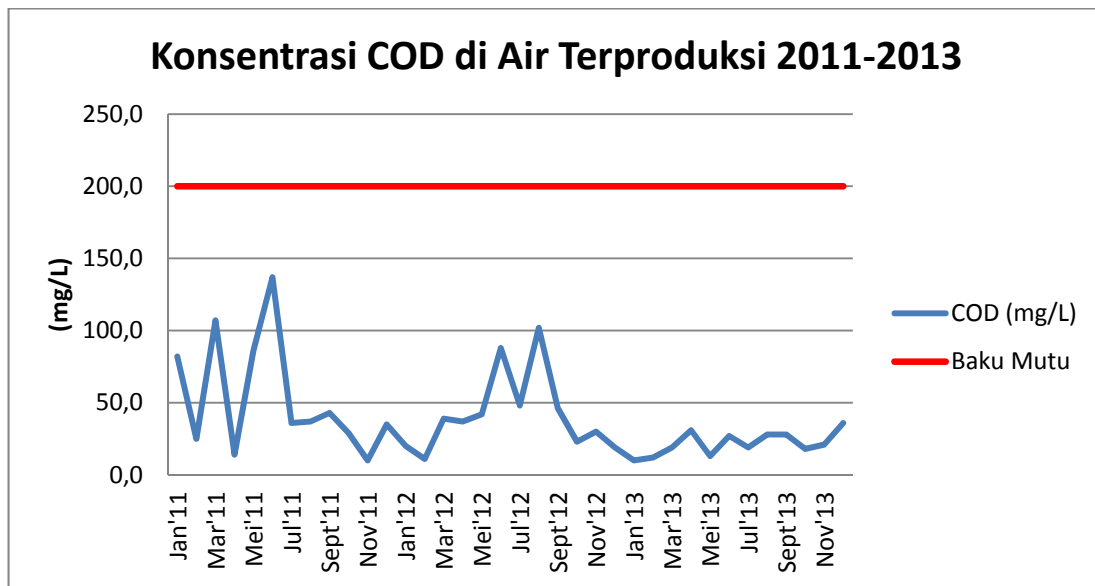
Kegiatan operasi Tangguh LNG yang berjalan saat ini terdiri dari dua kilang LNG (Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2) untuk memproses *feedgas* yang berasal dari 14 sumur produksi di dua anjungan lepas pantai (VRA dan VRB). Air limbah yang dikelola selama kegiatan operasi Tangguh LNG meliputi:

- Air terproduksi;
- Air limbah terkontaminasi hidrokarbon cair;
- Air limbah terkontaminasi bahan kimia;
- Air limbah desalinasi; dan
- Air limbah domestik.

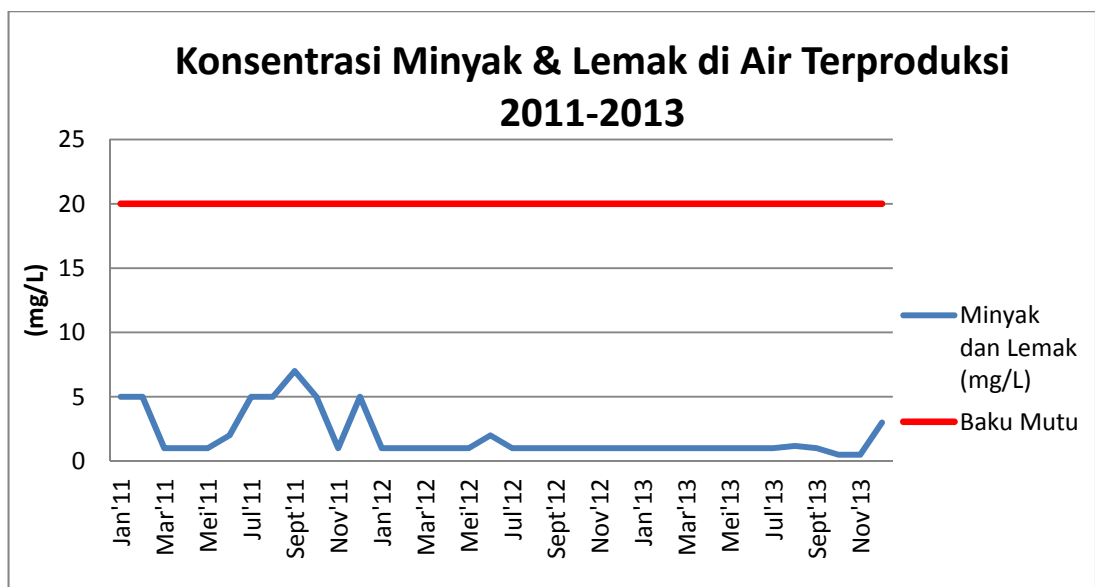
Semua air limbah tersebut di atas dikelola terlebih dahulu sebelum dibuang ke laut pada titik pembuangan saat ini di LNG jet pada -13 m LAT. Deskripsi lebih lanjut mengenai pengelolaan air limbah dapat dilihat pada ANDAL Bab I sub bab 1.2.3 Kegiatan Kilang LNG bagian C7 Pengelolaan Limbah Cair. Pemantauan kualitas air limbah dilakukan secara rutin sesuai dengan ketentuan dalam AMDAL Terpadu Tangguh LNG yang telah disetujui tahun 2002 dan Izin Pembuangan Limbah Cair dari KLH No. 125 tahun 2013. Hasil kegiatan pemantauan secara rutin dapat dilihat pada **Gambar II-70** sampai dengan **Gambar II-75** berikut:

a) Kualitas Air Terproduksi

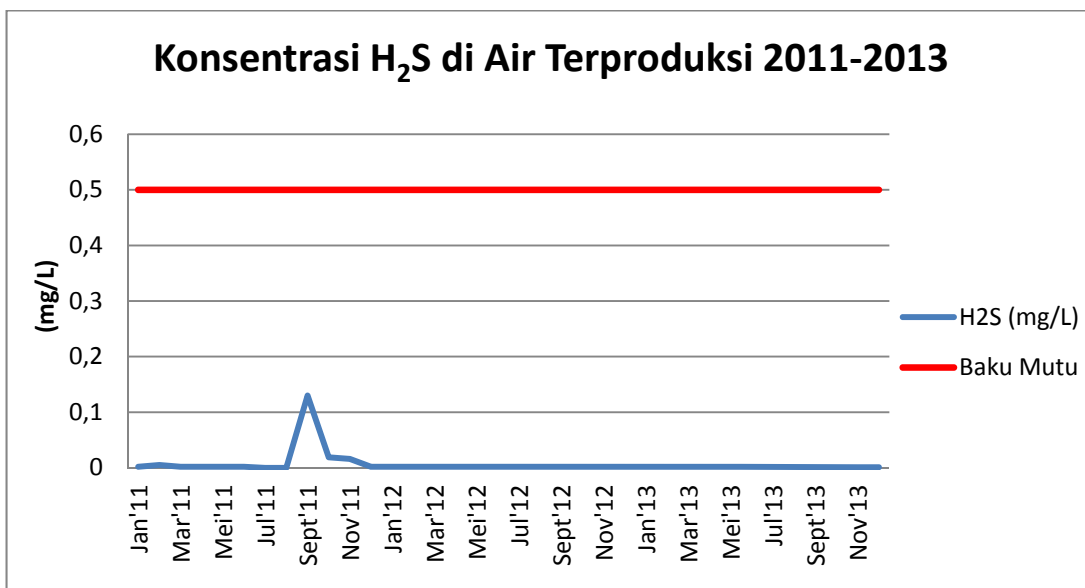
Kualitas air terproduksi dari Instalasi Pengolahan Air Terproduksi selama tahun 2011 - 2013 memenuhi baku mutu sesuai izin, kecuali untuk parameter amonia. **Gambar II-70** menunjukkan bahwa konsentrasi amonia beberapa kali melebihi baku mutu namun mengacu pada Izin Pembuangan Air Limbah ke Laut Nomor 125 Tahun 2013, penataan untuk pembuangan air limbah ke laut dilakukan terhadap baku mutu dan/atau beban maksimum air limbah. Hasil perhitungan beban terhadap parameter amonia di air terproduksi masih di bawah beban maksimum air terproduksi. Kualitas air terproduksi dapat dilihat pada **Gambar II-70** sampai dengan **Gambar II-75** berikut:



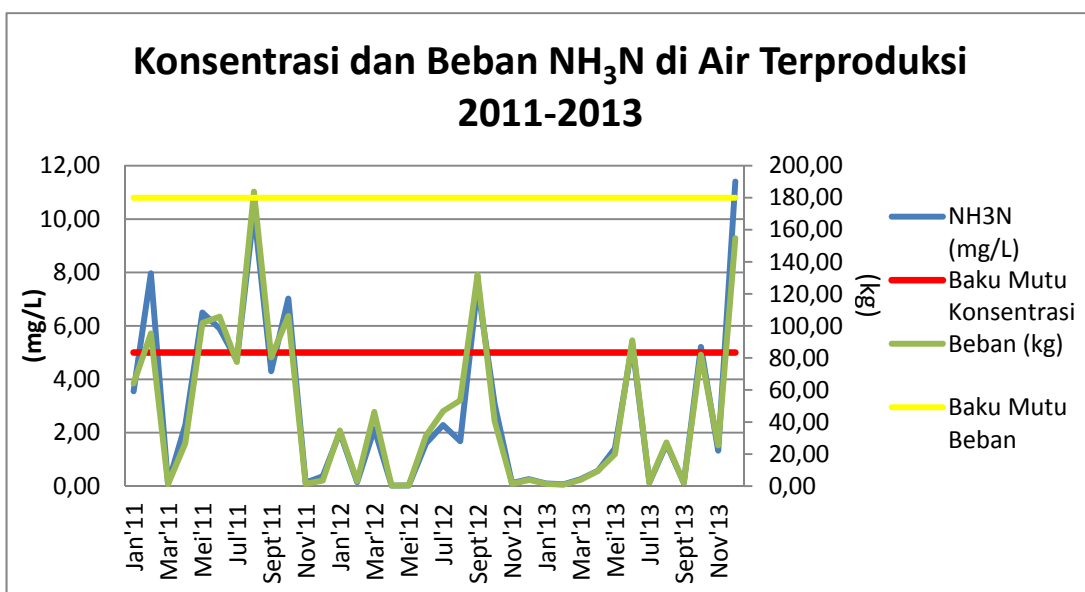
Gambar II-70 Konsentrasi COD di Air Terproduksi Tahun 2011-2013



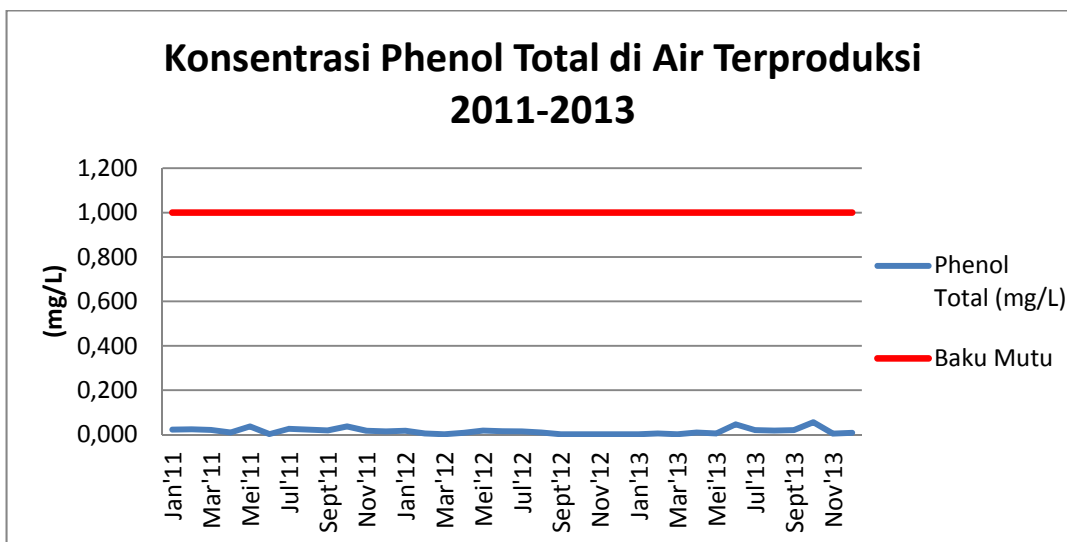
Gambar II-71 Konsentrasi Minyak dan Lemak di Air Terproduksi Tahun 2011-2013



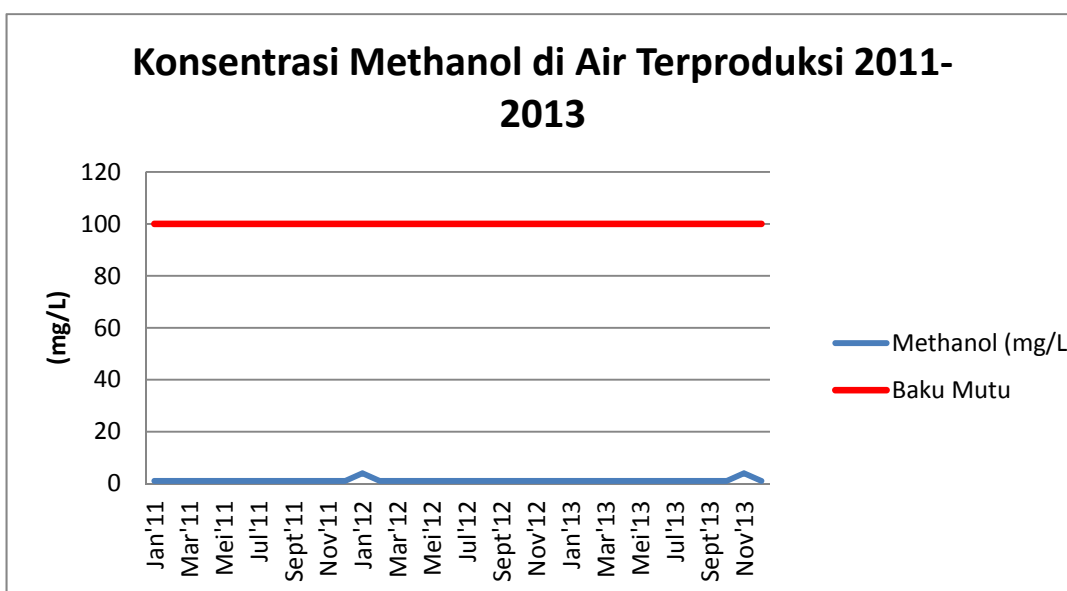
Gambar II-72 Konsentrasi H₂S di Air Terproduksi Tahun 2011-2013



Gambar II-73 Konsentrasi dan Beban NH₃N di Air Terproduksi Tahun 2011-2013



Gambar II-74 Konsentrasi Phenol Total di Air Terproduksi Tahun 2011-2013



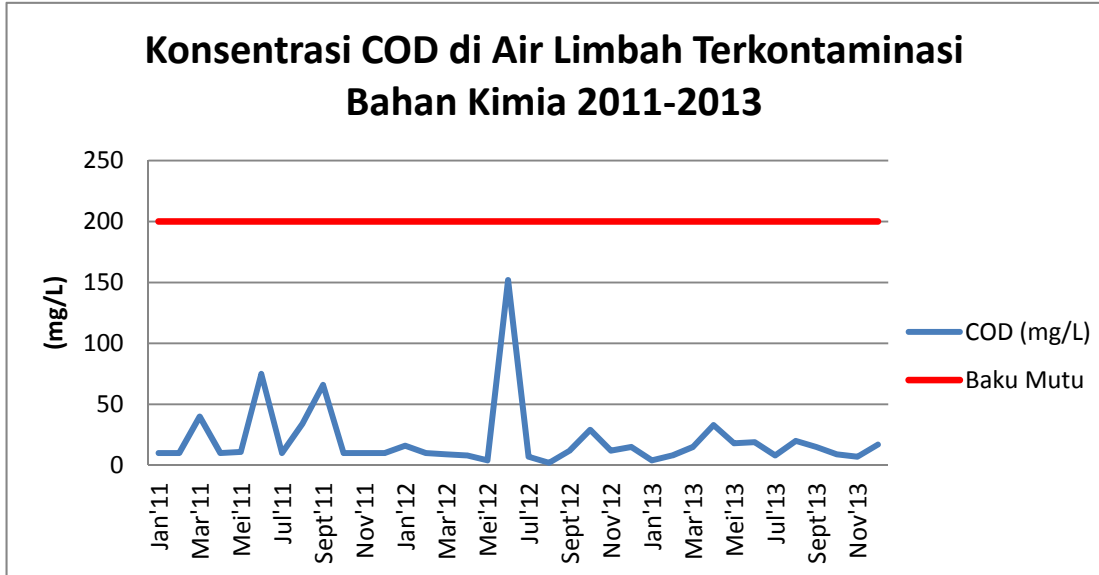
Gambar II-75 Konsentrasi Methanol di Air Terproduksi Tahun 2011-2013

b) Air Limbah Terkontaminasi Hidrokarbon Cair

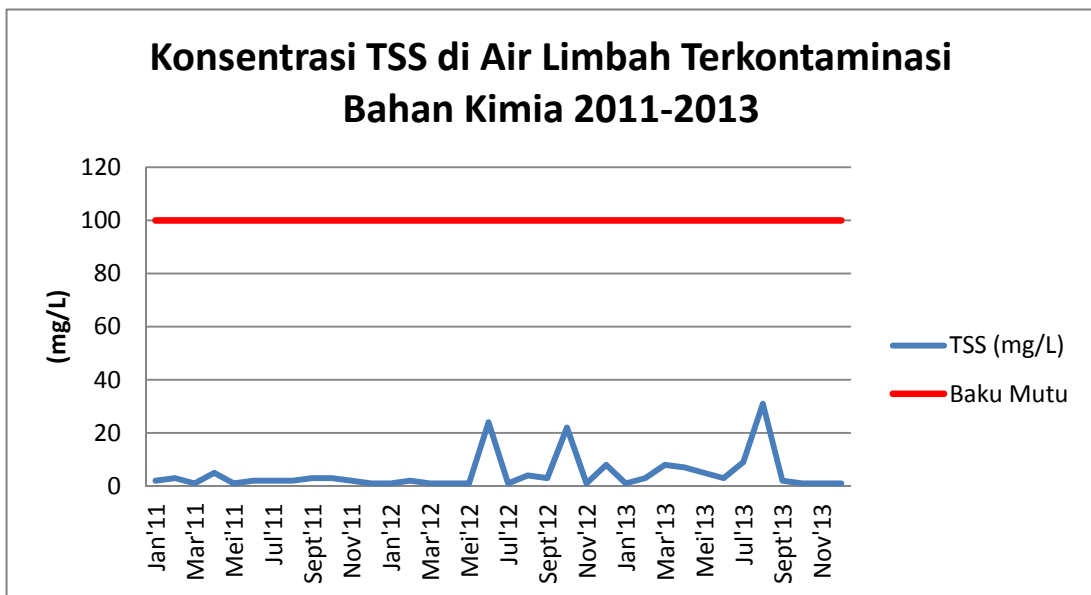
Air limbah terkontaminasi hidrokarbon cair dikelola di CPI (*Corrugated Plate Interceptor*) untuk menurunkan kadar hidrokarbonnya. Seluruh efluen dari CPI kemudian dialirkan ke tangki air terproduksi untuk diolah bersama dengan air terproduksi. Tidak ada pembuangan air limbah terkontaminasi hidrokarbon cair yang telah diolah CPI ke jalur pembuangan.

c) Air Limbah Terkontaminasi Bahan Kimia

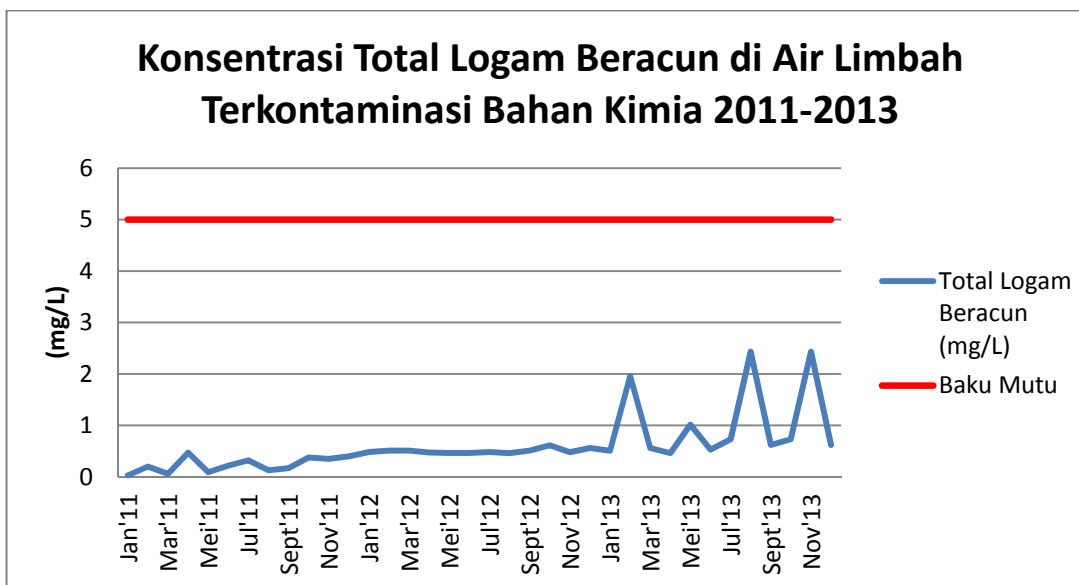
Kualitas air limbah terkontaminasi bahan kimia selama tahun 2011 sampai 2013 memenuhi baku mutu yang berlaku seperti yang terlihat pada **Gambar II-76** sampai dengan **Gambar II-78** berikut:



Gambar II-76 Konsentrasi COD di Air Limbah Terkontaminasi Bahan Kimia Tahun 2011-2013



Gambar II-77 Konsentrasi TSS di Air Limbah Terkontaminasi Bahan Kimia Tahun 2011-2013



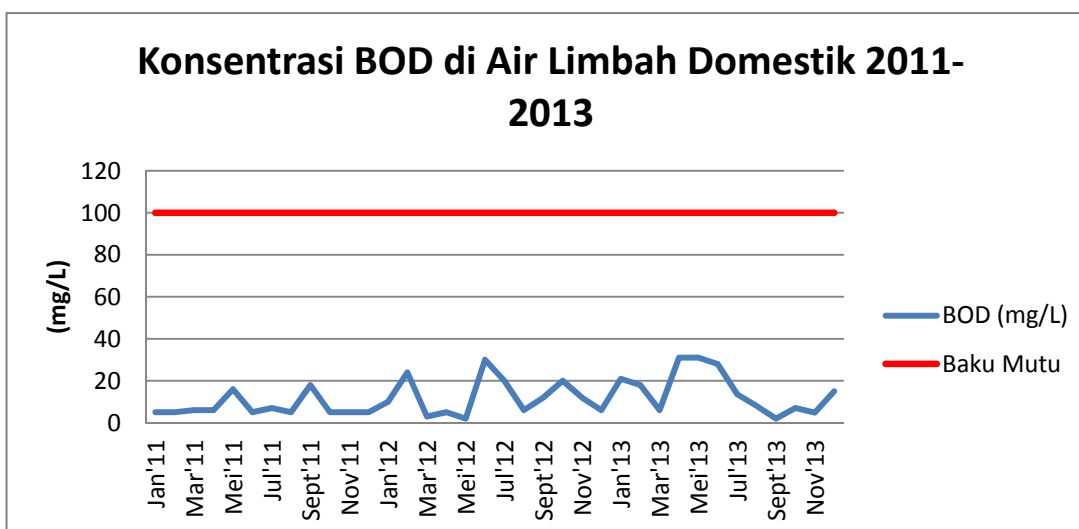
Gambar II-78 Konsentrasi Total Logam Beracun di Air Limbah Terkontaminasi Bahan Kimia Tahun 2011-2013

d) Air Limbah Desalinasi

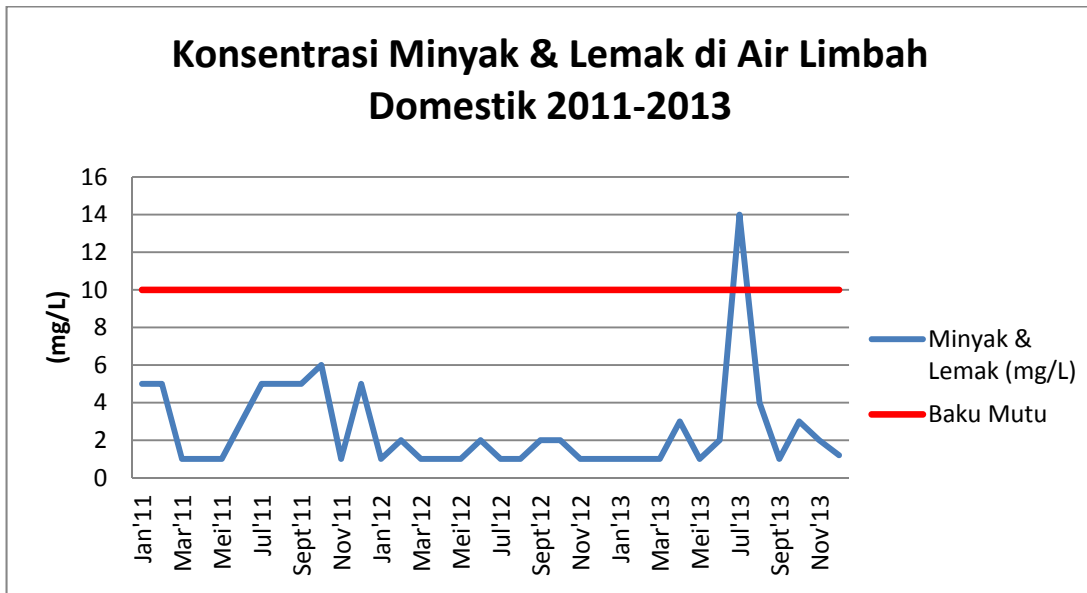
Pemantauan yang dilakukan pada air limbah desalinasi hanya mencakup pH dan salinitas sesuai dengan Izin Pembuangan Limbah Cair dari KLH Nomor 125 tahun 2013 dan kualitasnya memenuhi baku mutu yang berlaku.

e) Air Limbah Domestik

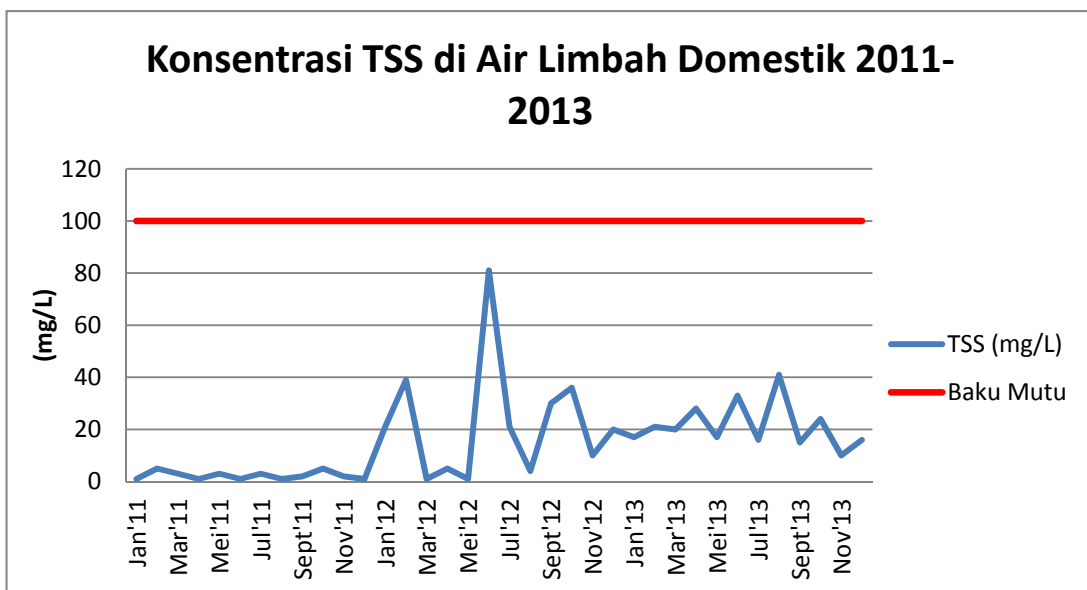
Air limbah domestik yang telah diolah di IPAL domestik dipantau secara rutin oleh laboratorium yang terakreditasi sesuai dengan baku mutu yang ada di Izin Pembuangan Limbah Cair dari KLH Nomor 125 tahun 2013. Hasil pemantauannya dapat dilihat pada **Gambar II-79** sampai **Gambar II-81** berikut:



Gambar II-79 Konsentrasi BOD di Air Limbah Domestik Tahun 2011-2013



Gambar II-80 Konsentrasi Minyak dan Lemak di Air Limbah Domestik Tahun 2011-2013



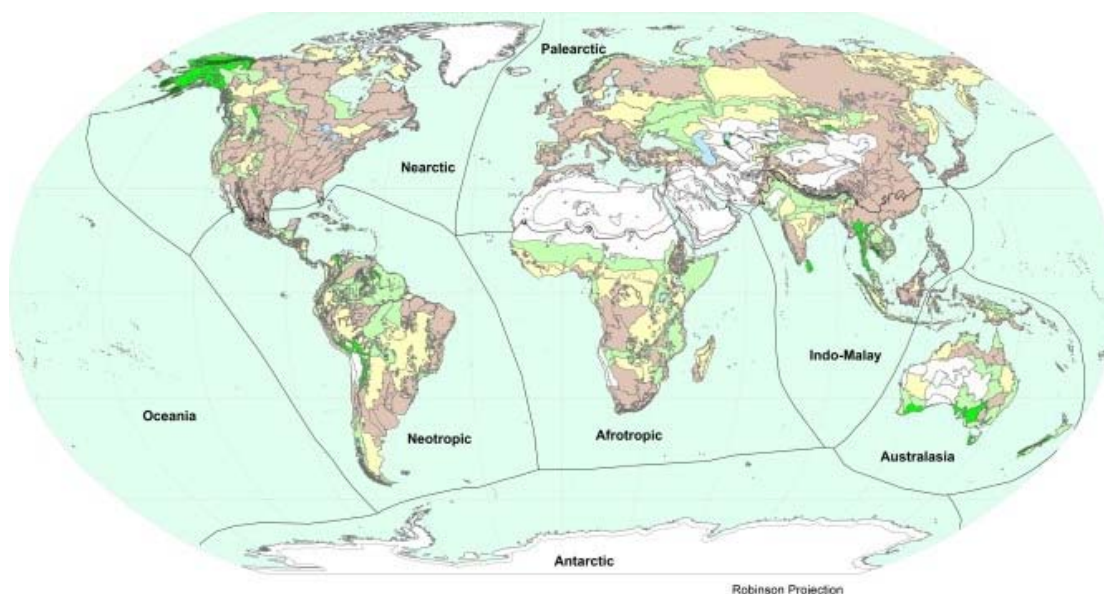
Gambar II-81 Konsentrasi TSS di Air Limbah Domestik Tahun 2011-2013

2.1.9 Sedimen

Pengambilan sampel kualitas sedimen dasar laut dilakukan pada lokasi perairan Teluk Bintuni di daerah *offshore* dan di daerah *nearshore*. Lokasi pengambilan sampel tersebut sama dengan lokasi pengambilan sampel kualitas air laut dan dilakukan dua kali, yaitu pada periode musim kemarau dan periode musim hujan.

Pada musim kemarau antara bulan Agustus - Oktober 2012, diambil sebanyak 11 contoh sedimen di daerah *offshore* (OS) dan sebanyak sembilan contoh sedimen di daerah *nearshore* (NS); sedang pada musim hujan antara bulan Maret - April 2013 diambil sebanyak 14 contoh sedimen di daerah *offshore* (OS) dan sebanyak delapan contoh sedimen di daerah *nearshore* (NS). Contoh sedimen di sungai pada musim kemarau dan musim hujan masing-masing diambil sebanyak dua sampel. Lokasi pengambilan sampel sedimen adalah sama dengan lokasi pengambilan sampel untuk kualitas air dan benthos seperti tercantum **Tabel II-34** dan **Peta II-13**.

Hingga saat ini, Indonesia belum memiliki standar yang menetapkan nilai ambang batas kualitas sedimen. Untuk itu, Kriteria Sedimen *ANZECC Interim Sediment Quality Guidelines (ANZECC-ISQG)* dijadikan sebagai acuan dalam pembahasan kualitas sedimen, karena Papua Barat berada di wilayah Australasia *ecoregion* (**Gambar II-82**). Kriteria tersebut terdiri dari Batas Atas dan Batas Bawah, seperti tercantum pada **Tabel II-39**. Dalam studi ini konsentrasi logam berat dalam sedimen yang dianalisis adalah antimon, kadmium, kromium, tembaga, timbal, merkuri, nikel, perak, seng dan arsen sesuai dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG. Parameter selenium juga dianalisis akan tetapi menggunakan Kriteria Kualitas Sedimen berdasarkan *Van Derveer and Canton (1997)* dengan batas bawah 1 mg/kg dan batas atas 4 mg/kg.



Gambar II-82 *Ecoregion Australasia*

Tabel II-39 Kriteria Kualitas Sedimen Berdasarkan Kreteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG

Logam Berat (mg/kg)	ISQG Batas Bawah	ISQG Batas Atas
Antimoni (Sb)	2	25
Kadmium (Cd)	1,5	10
Kromium (Cr)	80	370
Tembaga (Cu)	65	270
Timbal (Pb)	50	220
Merkuri (Hg)	0,15	1
Nikel (Ni)	21	52
Perak (Ag)	1,0	3,7
Seng (Zn)	200	410
Arsen (As)	20	70
Selenium (Se)*	1	4

* Kandungan selenium berdasarkan *Van Derveer and Canton (1997)*, batas bawah 1 mg/kg dan batas atas 4 mg/kg.

Hasil analisis logam berat dalam sedimen selengkapnya tercantum pada **Tabel II-41** dan **Tabel II-42** (*Offshore*), **Tabel II-43** (*nearshore*) dan **Tabel II-44** (Sungai). **Gambar II-85** dan **Gambar II-86** (*Offshore*), **Gambar II-87** dan **Gambar II-88** (*Nearshore*) dan **Gambar II-89** dan **Gambar II-90** (Sungai) menunjukkan grafik kandungan logam berat dalam sedimen dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG, sedangkan **Gambar II-91** menunjukkan nilai kisaran, nilai tengah menggunakan grafik *Whisker* untuk masing-masing parameter sesuai lokasi pengambilan sampel sedimen yaitu *offshore*, *nearshore* dan sungai.

2.1.9.1 Sedimen Dasar Lepas Pantai (*Offshore*)

Antimoni (Sb)

Pada musim kemarau, konsentrasi Sb berkisar antara 0,01 sampai 1,8 mg/kg. Dari 11 lokasi pengambilan sampel tersebut, lokasi OS-01 yang berada kurang lebih 10 km lepas pantai Weriagar ke arah tenggara atau kurang lebih 2 km di sebelah selatan rencana lokasi anjungan gas lepas pantai WDA (anjungan lepas pantai yang akan dibangun pada pengembangan tahap awal) merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi (1,8 mg/kg) atau mendekati batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 2 mg/kg. Nilai konsentrasi Sb terendah sebesar <0,01 mg/kg berasal dari tiga lokasi pengambilan sampel, yaitu OS-03, OS-08 dan OS-10.

Pada musim hujan, konsentrasi Sb berkisar antara 0,12 sampai 1,7 mg/kg. Dari 14 lokasi pengambilan sampel tersebut, OS-06 yang berada kurang lebih 6 km lepas pantai Onar Baru ke arah barat atau pada posisi kurang lebih 1 km timur laut lokasi rencana anjungan lepas pantai KKA (anjungan lepas pantai yang akan dibangun pada pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang) merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai Sb tertinggi (1,7 mg/kg) atau mendekati batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG yaitu 2 mg/kg.

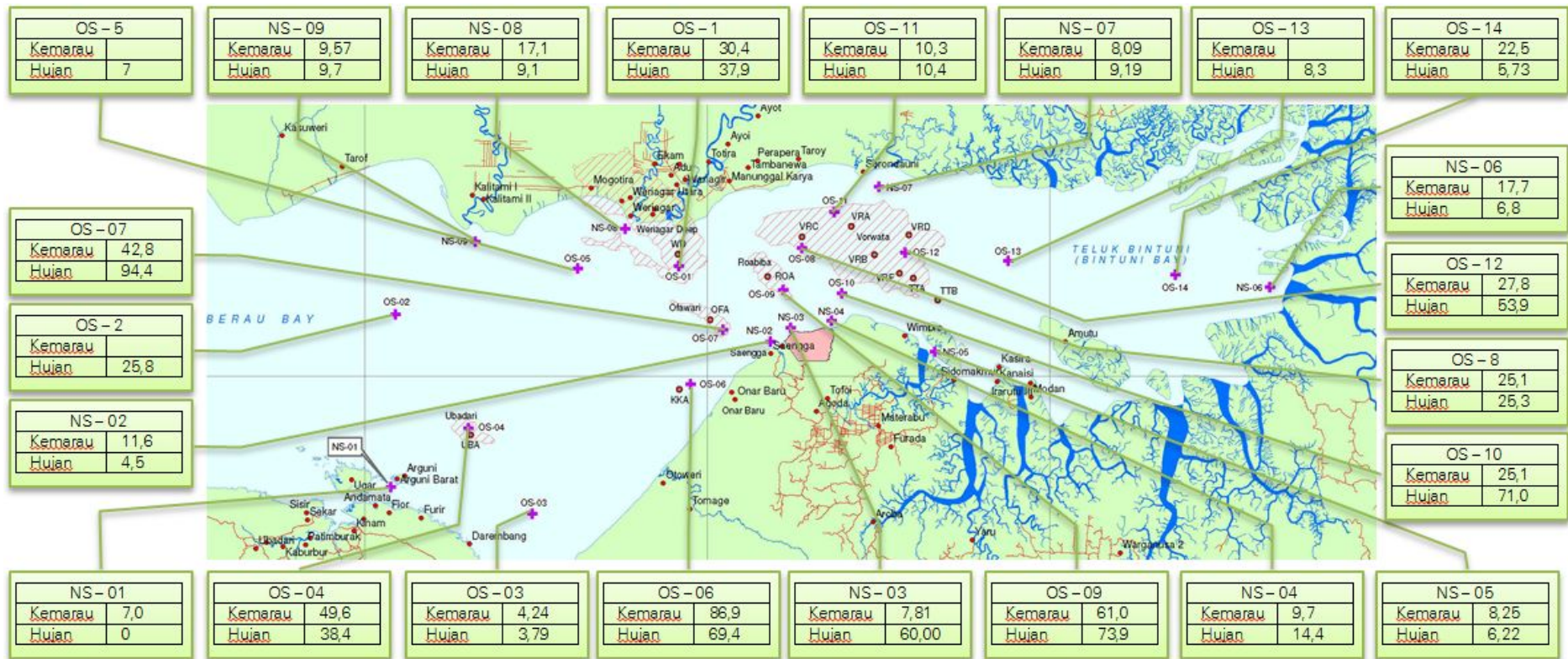
Arsen (As)

Pada musim kemarau, konsentrasi arsen berkisar antara 4,2 sampai 86,9 mg/kg. Dari 11 lokasi pengambilan sampel tersebut terdapat dua lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi. Nilai arsen tertinggi sebesar 86,9 mg/kg di lokasi OS-06 yang berada kurang lebih 6 km lepas pantai Onar Baru ke arah barat dan nilai tersebut berada di atas kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG yaitu 70 mg/kg (batas atas), sedang lokasi OS-09 yang berada di posisi kurang lebih 30 km lepas pantai Inanwatan ke arah selatan atau kurang lebih 57 km dari Arguni ke arah barat laut nilai arsen mencapai 60,9 mg/kg atau hampir mendekati batas atas (70 mg/kg) dan jauh melebihi batas bawah sebesar 20 mg/kg.

Konsentrasi arsen di tujuh lokasi yang lain, yaitu OS-04, OS-12, OS-07, OS-08, OS-10, OS-01 dan OS-14 telah melebihi batas bawah, yaitu 21 mg/kg, sedang dua lokasi sisanya, yaitu OS-03 dan OS-11 dengan nilai konsentrasi arsen berturut-turut sebesar 4,2 mg/kg dan 10,3 mg/kg, masih di bawah batas bawah, yaitu 20 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi arsen berkisar antara nilai 3,8 - 94,4 mg/kg. Dari 14 lokasi pengambilan sampel tersebut, terdapat tiga lokasi sampel yang memiliki nilai melebihi batas atas ANZECC-ISQG, yaitu 70 mg/kg. Nilai arsen tertinggi sebesar 94,4 mg/kg di lokasi OS-07 yang berada pada posisi kurang lebih 10 km sebelah barat *Combo Dock*, sedang nilai arsen di lokasi OS-09 (kurang lebih 30 km lepas pantai Inanwatan ke arah selatan atau kurang lebih 8 km dari lokasi Tangguh LNG) dan OS-10 (kurang lebih 9 km sebelah barat laut *Combo Dock*) berturut-turut sebesar 73,9 mg/kg dan 71,02 mg/kg.

Konsentrasi Arsen dalam sedimen di Teluk Bintuni pada saat studi rona lingkungan AMDAL Pengembangan Tangguh LNG ditunjukkan dalam **Gambar II-83**.



Gambar II-83 Pemetaan Konsentrasi Arsen dalam Sedimen di Teluk Bintuni (Studi Rona Lingkungan AMDAL Pengembangan Tangguh LNG)



Gambar II-84 Peta Pengambilan Sampel Sedimen di Teluk Bintuni (Studi Rona Lingkungan AMDAL Tangguh LNG Tahun 2002)

Tabel II-40 Ringkasan Konsentrasi Beberapa Jenis Logam di Sedimen Hasil Survei Tim AMDAL Pada Musim Kemarau Tahun 2000 (September - Oktober 2000)

Elemen	Konsentrasi (mg / kg)			
	Rata-rata	Maksimum	Rata-rata	Simpangan Baku
Aluminium (Al)	6.659	11.400	3.880	2.267
Besi (Fe)	33.893	49.600	9.310	10.348
Mangan (Mn)	1.048	3.290	69,4	731
Barium (Ba)	33	44	<20	9
Kobalt (Co)	15,2	20	6	3,6
Tembaga (Cu)	5,3	11,4	2,6	2,7
Khromium (Cr)	14	25	10	4
Kadmium (Cd)	0,2	0,7	<0,1	0,1
Air Raksa (Hg)	0,010	0,019	0,005	0,005
Timbal (Pb)	19	30	10	5
Arsen (As)	36	74	2	20
Nikel (Ni)	31,1	42,7	14,2	7,4
Perak (Ag)	0,7	1,5	<0,4	0,3

Dari hasil analisa dan data yang ditampilkan di atas, maka dapat diketahui bahwa:

- a) Konsentrasi Arsen pada sedimen di Teluk Bintuni memiliki nilai yang tinggi hampir di semua lokasi lepas pantai dari hasil survei tahun 2012 dan 2013.
- b) Konsentrasi Arsen di sedimen memiliki nilai yang tinggi, yaitu nilai rata-rata 36 mg/kg dan nilai maksimum 74 mg/kg pada September - Oktober 2000 jauh sebelum Tangguh LNG memulai kegiatannya di daerah tersebut. Kegiatan survei ini dilakukan sebagai survei rona lingkungan untuk penyusunan AMDAL Tangguh LNG (yang sedang beroperasi saat ini) di tahun 2002.
- c) Konsentrasi Arsen di sedimen di Teluk Bintuni memiliki nilai yang cukup tinggi sebelum ada kegiatan Tangguh LNG.

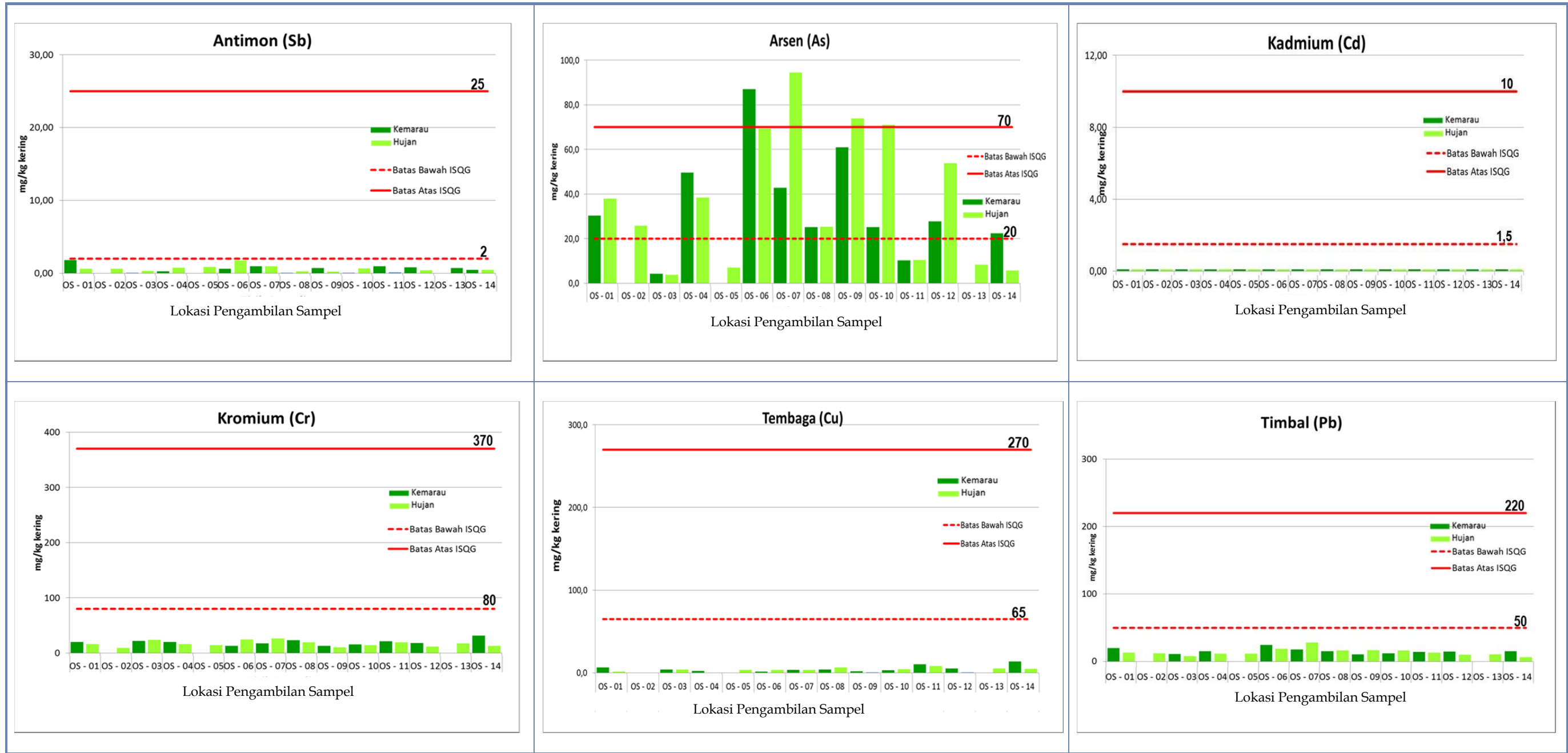
Tabel II-41 Hasil Analisis Logam Berat Sedimen Dasar Perairan Lepas Pantai OS 01 - OS 07 (Offshore)

No	Logam Berat	Satuan	Kriteria Sedimen ANZECC		Lokasi Pengambilan Sampel													
			ISQG Bawah	ISQG Atas	OS 01		OS 02		OS 03		OS 04		OS 05		OS 06		OS 07	
					K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
1	Antimoni, Sb	mg/dry kg	2	25	1,80	0,64		0,62	<0,01	0,34	0,29	0,75		0,86	0,64	1,74	0,97	0,98
2	Arsen, As	mg/dry kg	20	70	30,4	37,9		25,8	4,24	3,79	49,6	38,4		7,0	86,9	69,4	42,8	94,4
3	Cadmium, Cd	mg/dry kg	1,5	10	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4	Khromium, Cr	mg/dry kg	80	370	20	16		9	22	24	20	16		14	13	24	18	26
5	Tembaga, Cu	mg/dry kg	65	270	6,4	1,2		<0,2	3,7	3,9	2,1	<0,2		3,4	1,5	3,3	3,4	3,6
6	Timbal, Pb	mg/dry kg	50	220	20	13		12	11	8	15	11		11	24	19	18	28
7	Merkuri, Hg	mg/dry kg	0,15	1	0,032	0,008		0,006	0,032	0,018	0,023	0,005		0,022	0,015	0,008	0,037	0,012
8	Nikel, Ni	mg/dry kg	21	52	21,2	18,5		10,3	19,6	18,8	17,1	14,6		15,0	16,3	19,4	19,1	22,8
9	Selenium, Se	mg/dry kg	1*)	4*)	0,21	0,03		<0,01	1,09	0,06	<0,01	0,04		0,08	<0,01	0,02	0,05	0,03
10	Perak, Ag	mg/dry kg	1	3,7	<0,4	<0,4		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4		<0,4	<0,4	1	<0,4	<0,4
11	Seng, Zn	mg/dry kg	200	410	53,5	42,9		26,8	46,4	48,7	35,3	36,8		44,2	37,0	56,1	42,1	67,2
Organik																		
1	TPH	mg/dry kg		0,3	<2	<2		<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2	<2
		K : Musim Kemarau		H : Musim Hujan														
		*) Van Derveer and Canton (1997).																

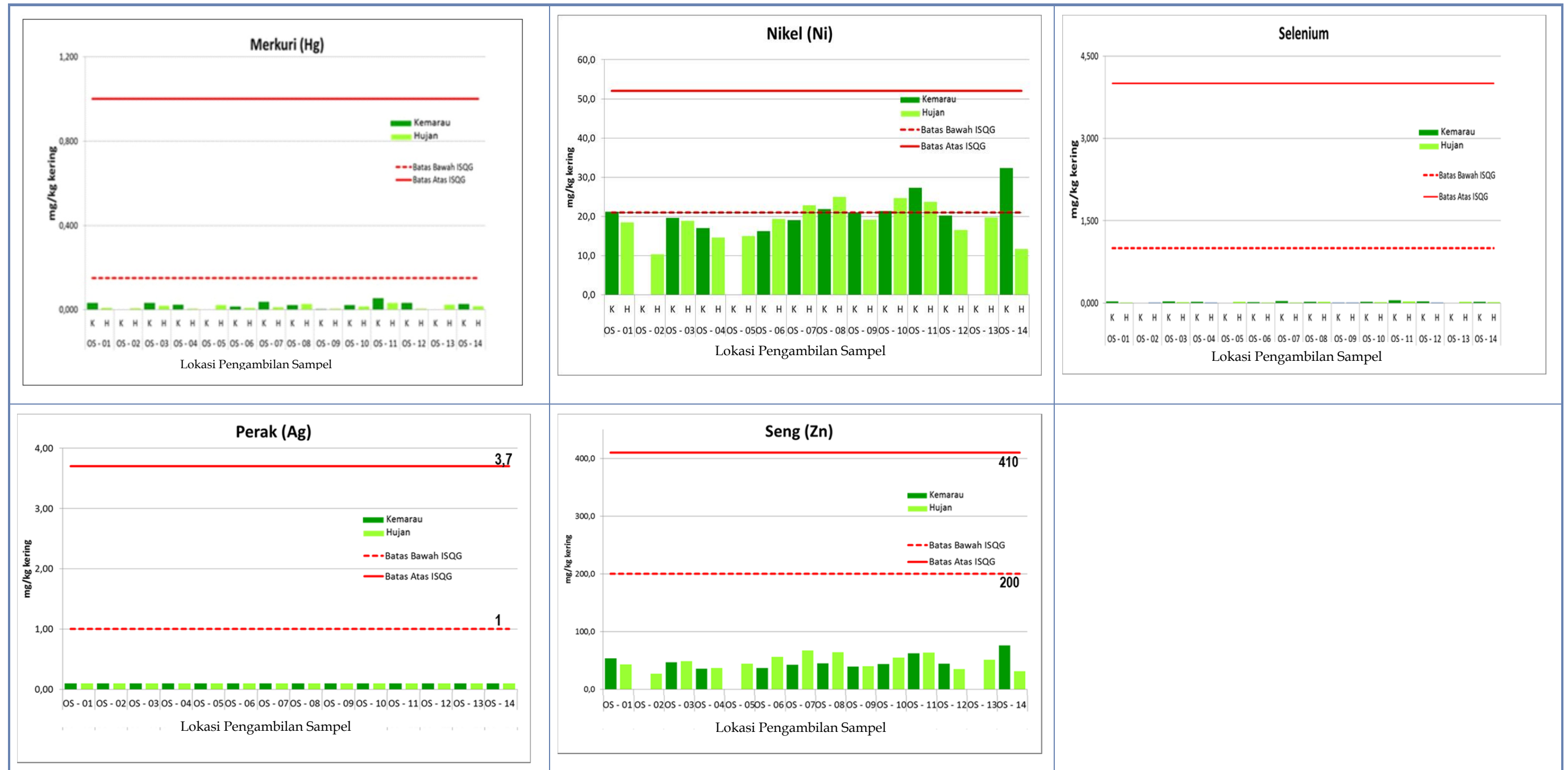
Tabel II-42 Hasil Analisis Logam Berat Sedimen Dasar Perairan Lepas Pantai OS 08 - OS 14 (Offshore)

No	Logam Berat	Satuan	Kriteria Sedimen ANZECC		Lokasi Pengambilan Sampel													
			ISQG Bawah	ISQG Atas	OS 08		OS 09		OS 10		OS 11		OS 12		OS 13		OS 14	
					K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
1	Antimoni, Sb	mg/dry kg	2	25	<0,01	0,29	0,73	0,23	<0,01	0,69	0,98	0,12	0,84	0,44		0,71	0,48	0,48
2	Arsen, As	mg/dry kg	20	70	25,1	25,3	61,0	73,9	25,1	71,0	10,3	10,4	27,8	53,9		8,3	22,5	5,73
3	Cadmium, Cd	mg/dry kg	1,5	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1
4	Khromium, Cr	mg/dry kg	80	370	23	19	13	10	16	14	21	19	18	11		17	31	13,27
5	Tembaga, Cu	mg/dry kg	65	270	3,6	6,2	1,7	0,2	2,9	4,3	10,0	8,1	5,1	0,3		5,3	13,4	4,85
6	Timbal, Pb	mg/dry kg	50	220	15	16	11	17	12	16	14	13	15	10		10	15	6,04
7	Merkuri, Hg	mg/dry kg	0,15	1	0,022	0,027	0,004	0,005	0,022	0,014	0,054	0,032	0,032	0,005		0,023	0,027	0,02
8	Nikel, Ni	mg/dry kg	21	52	21,9	25,0	20,9	19,2	21,4	24,7	27,3	23,7	20,2	16,6		19,7	32,3	11,69
9	Selenium, Se	mg/dry kg	1*)	4*)	<0,01	0,11	0,07	<0,01	0,14	0,03	<0,01	0,08	<0,01	<0,01		0,33	0,36	0,06
10	Perak, Ag	mg/dry kg	1	3,7	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4		<0,4	<0,4	<0,4
11	Seng, Zn	mg/dry kg	200	410	44,8	63,9	38,9	39,8	43,5	54,8	61,9	63,2	44,4	34,8		51,2	76,1	31,28
Organik																		
1	TPH	mg/dry kg		0,3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		<2	19	<2

K : Musim Kemarau H : Musim Hujan
 *) Van Derveer and Canton (1997).



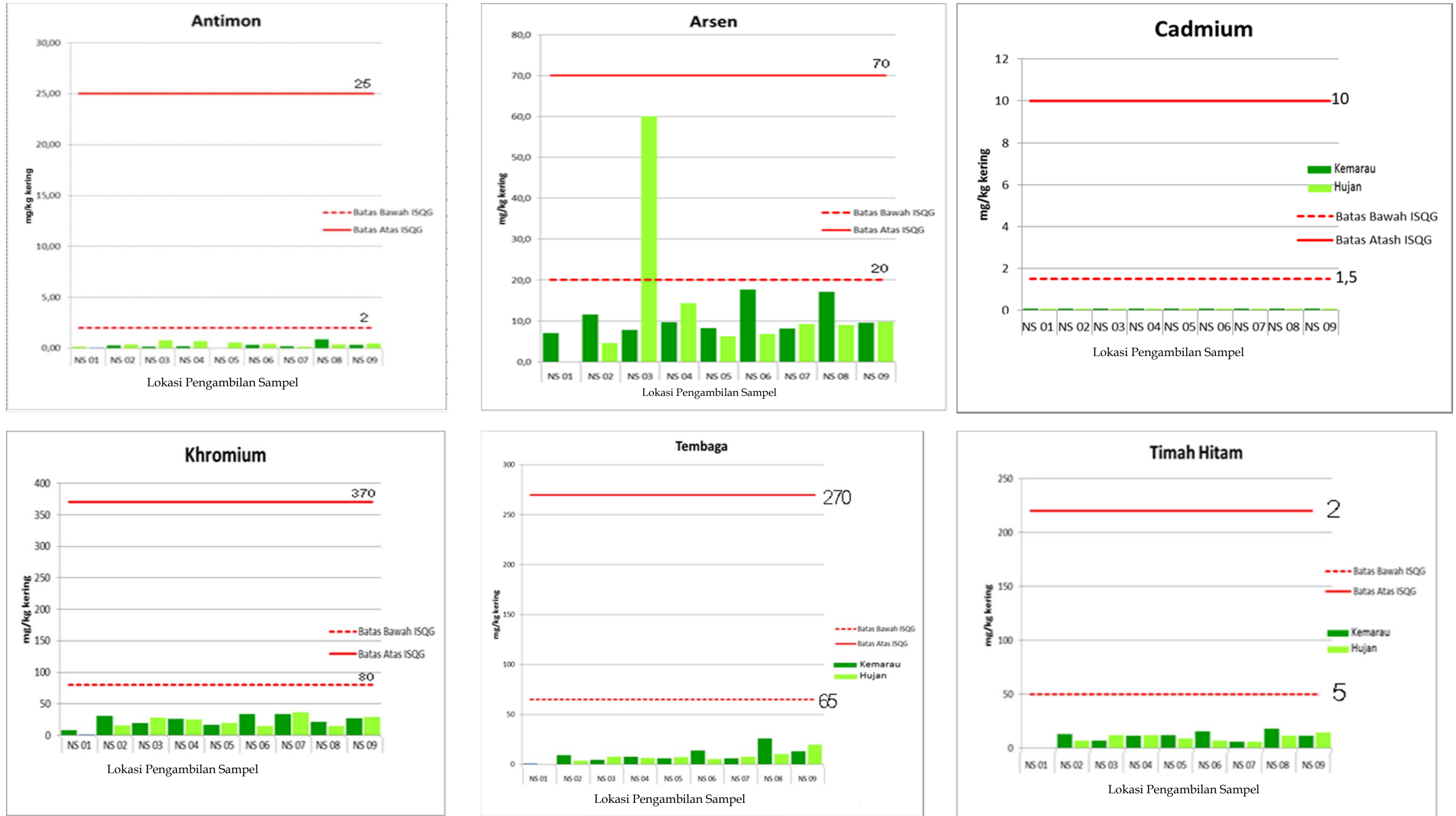
Gambar II-85 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan *Offshore* Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG



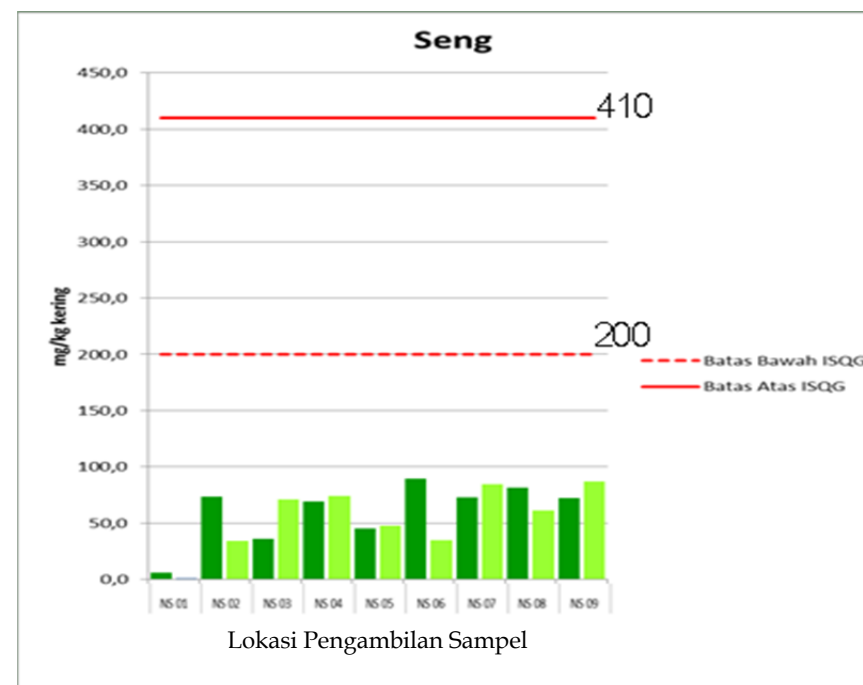
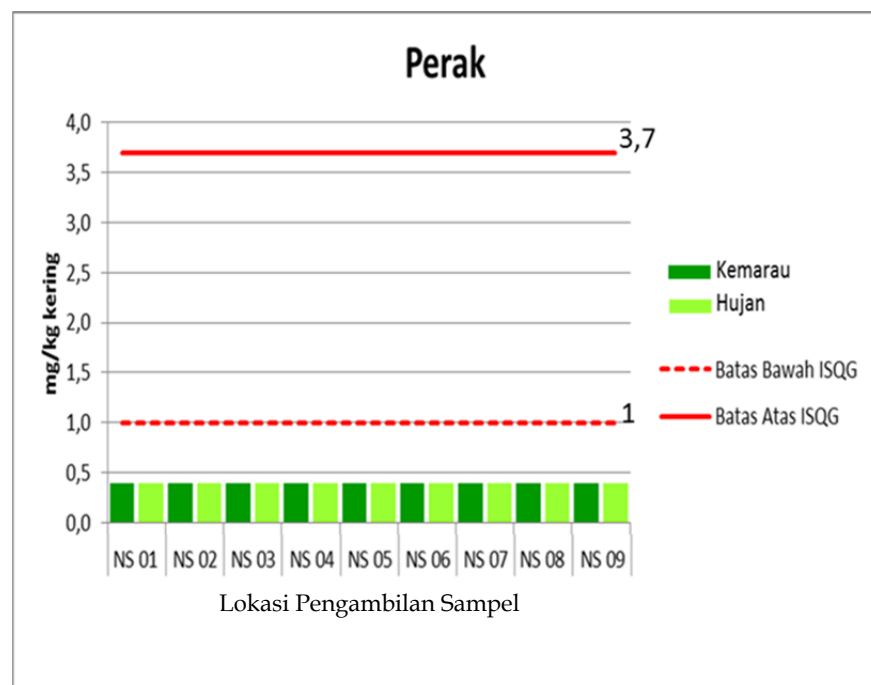
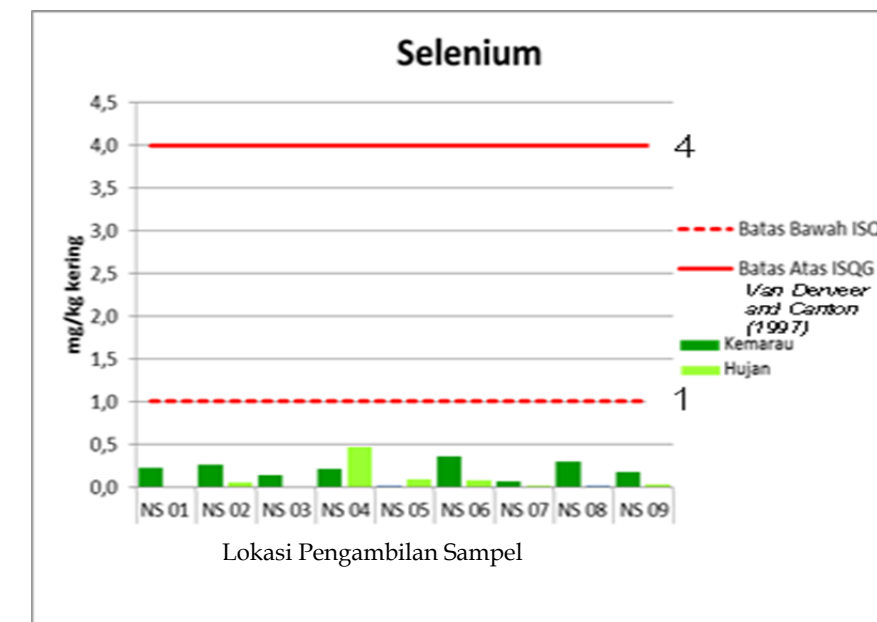
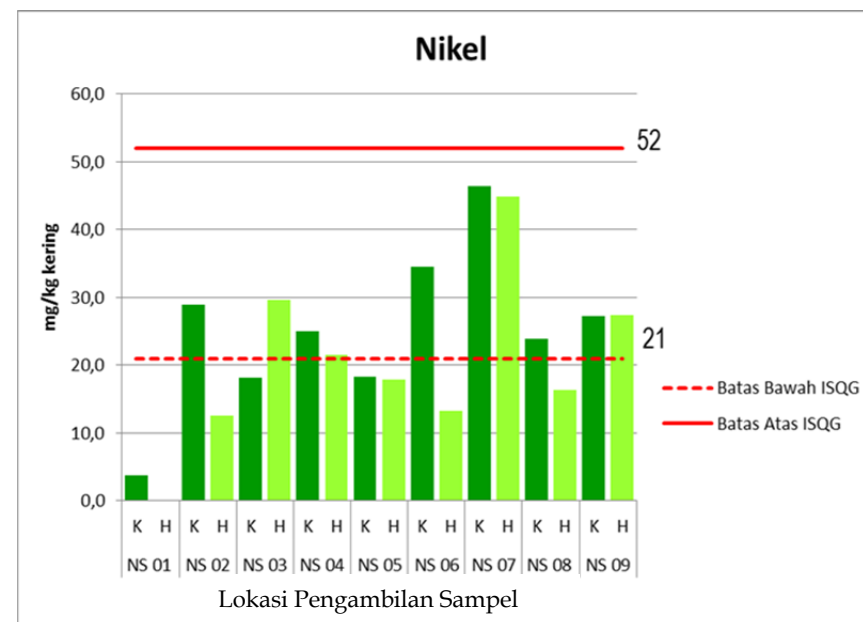
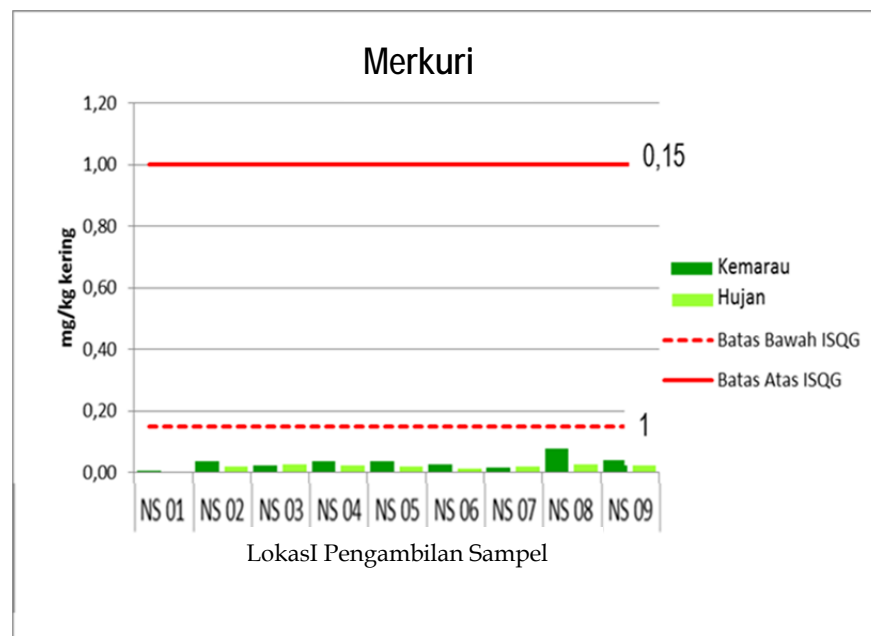
Gambar II-86 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan *Offshore* Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG (catatan : untuk Selenium berdasarkan *Van Derveer and Canton*) - Lanjutan

Tabel II-43 Hasil Analisis Logam Berat Sedimen Dasar Perairan Dekat Pantai (Nearshore)

No	Logam Berat	Satuan	Kriteria Sedimen ANZECC		Lokasi Pengambilan Sampel																	
			ISQG Bawah	ISQG Atas	NS 01		NS 02		NS 03		NS 04		NS 05		NS 06		NS 07		NS 08		NS 09	
					K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H
1	Antimoni, Sb	mg/dry kg	2	25	0,17		0,29	0,38	0,15	0,81	0,22	0,70	<0,01	0,55	0,32	0,44	0,22	0,17	0,87	0,39	0,34	0,46
2	Arsen, As	mg/dry kg	20	70	7,0		11,6	4,5	7,81	60,00	9,7	14,4	8,25	6,22	17,7	6,8	8,09	9,19	17,1	9,1	9,57	9,7
3	Kadmium, Cd	mg/dry kg	1,5	10	<0,1		<0,1	<0,1	0,000	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4	Khromium, Cr	mg/dry kg	80	370	8		30	15	19	28	26	25	17	20	34	14	34	37	22	15	27	29
5	Tembaga, Cu	mg/dry kg	65	270	1,2		9,1	3,9	4,6	7,7	7,7	6,7	6,0	7,3	14,0	5,2	6,0	7,6	26,2	10,4	13,1	19,7
6	Timbal, Pb	mg/dry kg	50	220	0		13	7	7	12	11	12	12	9	16	7	6	6	18	11	11	15
7	Merkuri, Hg	mg/dry kg	0,15	1	0,007		0,037	0,019	0,024	0,026	0,037	0,024	0,036	0,019	0,026	0,012	0,016	0,020	0,077	0,025	0,040	0,049
8	Nikel, Ni	mg/dry kg	21	52	3,8		28,9	12,5	18,2	29,7	25,0	21,5	18,2	17,9	34,6	13,2	46,4	44,8	23,9	16,3	27,2	27,4
9	Selenium, Se	mg/dry kg	1*)	4*)	0,23		0,27	0,06	0,14	0,08	0,21	0,47	<0,01	0,09	0,35	0,07	0,07	0,01	0,30	<0,01	0,17	0,03
10	Perak, Ag	mg/dry kg	1	3,7	<0,4		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
11	Seng, Zn	mg/dry kg	200	410	6,2		73,7	34,1	36,1	71,2	69,2	73,9	45,5	47,9	89,3	34,7	72,7	84,3	81,3	61,5	72,4	87,2
Organik																						
1	TPH	mg/dry kg		0,3	13		9	<2	<2	<2	10	<2	<2	<2	22	<2	<2	<2	18	<2	<2	<2
		K : Musim Kemarau		H : Musim Hujan																		
		*) Van Derveer and Canton (1997).																				



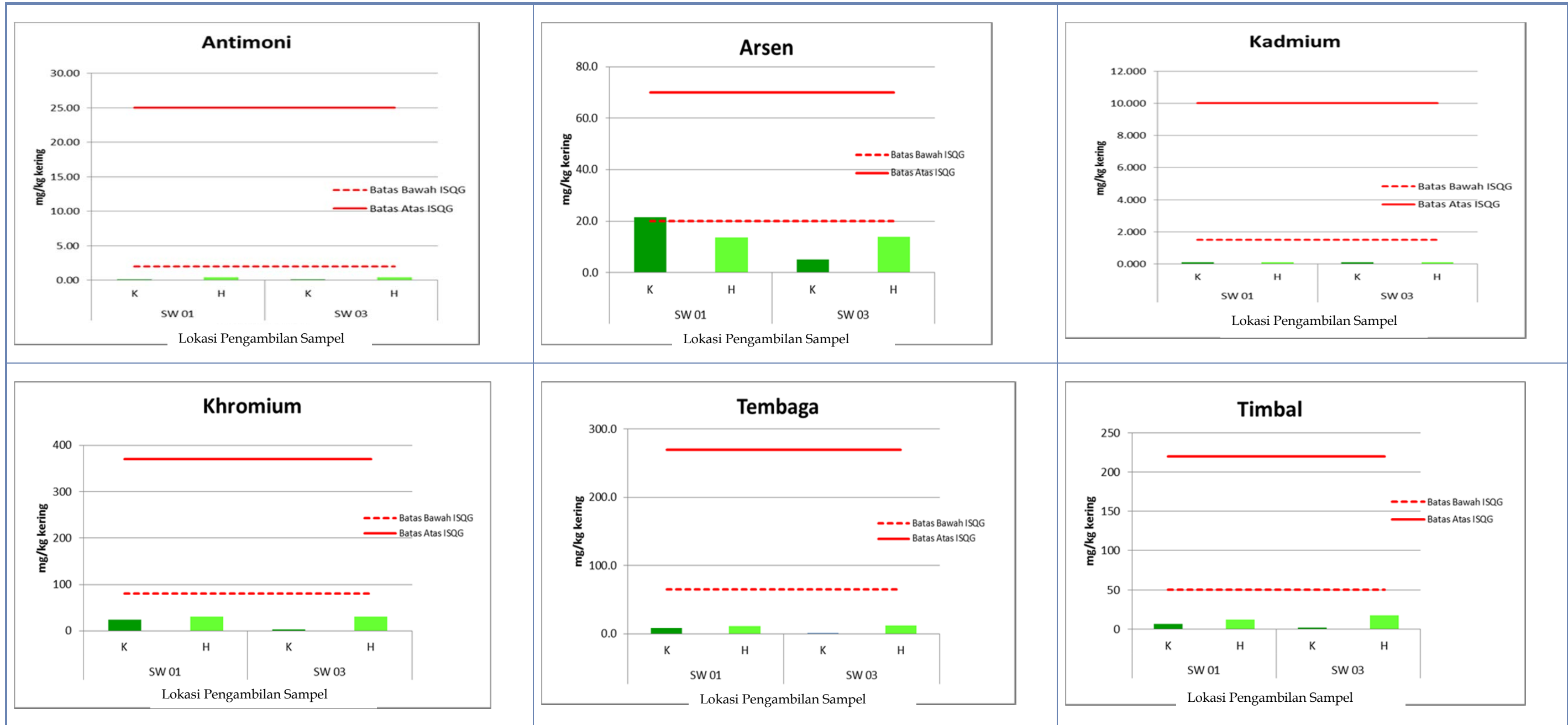
Gambar II-87 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan *Nearshore* Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG



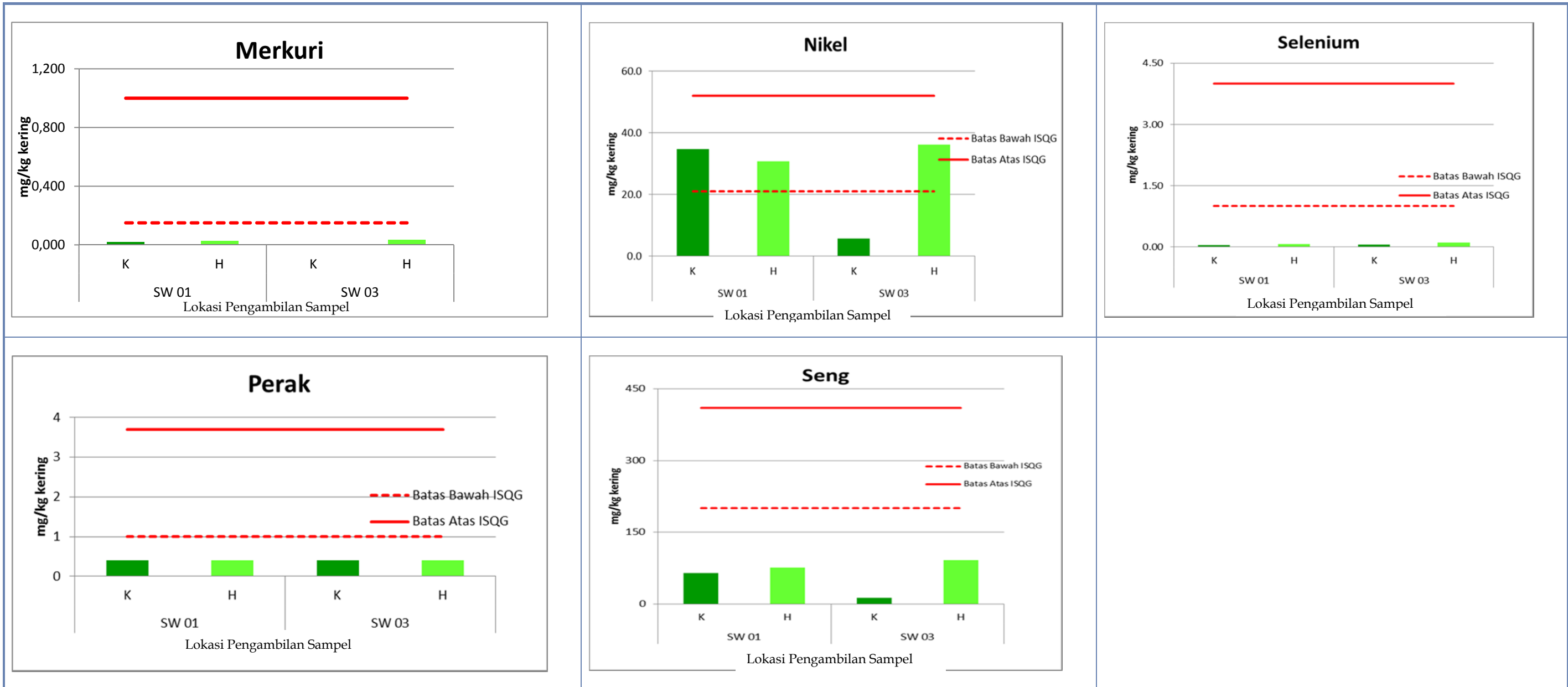
Gambar II-88 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan *Nearshore* Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG (catatan : untuk Selenium berdasarkan *Van Derveer and Canton*) - Lanjutan

Tabel II-44 Hasil Analisis Logam Berat Sedimen Dasar Perairan Sungai

No.	Logam Berat	Satuan	Kriteria Sedimen ANZECC		Lokasi Pengambilan Sampel			
			ISQG Bawah	ISQG Atas	SW 01		SW 03	
					K	H	K	H
1	Antimoni, Sb	mg/dry kg	2	25	0,12	0,43	0,16	0,41
2	Arsen, As	mg/dry kg	20	70	21,5	13,7	5,10	13,8
3	Cadmium, Cd	mg/dry kg	1,5	10	<0,1	<0,1	0,000	<0,1
4	Khromium, Cr	mg/dry kg	80	370	24	30	4	31
5	Tembaga, Cu	mg/dry kg	65	270	8,3	11,1	0,9	12,4
6	Timbal, Pb	mg/dry kg	50	220	7	12	2	17
7	Merkuri, Hg	mg/dry kg	0,15	1	0,020	0,029	0,004	0,035
8	Nikel, Ni	mg/dry kg	21	52	34,7	30,7	5,7	36,3
9	Selenium, Se	mg/dry kg	1*)	4*)	0,04	0,07	0,06	0,10
10	Perak, Ag	mg/dry kg	1	3,7	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
11	Seng, Zn	mg/dry kg	200	410	64,9	75,7	12,5	91,1
Organik								
1	TPH	mg/dry kg		0,3	3	<2	<2	<2
		K : Musim Kemarau		H : Musim Hujan				
		*) Van Derveer and Canton (1997).						



Gambar II-89 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan Sungai Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG



Gambar II-90 Grafik Kandungan Logam Berat dalam Sedimen Dasar Perairan Sungai Dibandingkan dengan Kriteria Kualitas Sedimen ANZECC-ISQG (catatan : untuk Selenium berdasarkan Van Derveer dan Canton) - Lanjutan

Demikian pula terdapat lima lokasi pengambilan sampel dengan nilai Arsen melebihi batas bawah ANZECC-ISQG, yaitu 20 mg/kg. Kelima lokasi tersebut adalah OS-06, OS-12, OS-04, OS-02 dan OS-08 dengan nilai konsentrasi arsen berturut-turut sebesar 69,4 mg/kg, 53,9 mg/kg, 38,4 mg/kg, 25,8 mg/kg dan 25,3 mg/kg.

Sisanya, lima lokasi memiliki nilai di bawah batas bawah ANZECC-ISQG sebesar 20 mg/kg. Kelima lokasi ini adalah OS-11, OS-13, OS-05, OS-14 dan OS-03 dengan nilai konsentrasi arsen berturut-turut sebesar 10,36 mg/kg, 8,3 mg/kg, 6,9 mg/kg, 5,7 mg/kg dan 3,8 mg/kg.

Kadmium (Cd)

Pada saat musim kemarau dan musim hujan konsentrasi kadmium di seluruh lokasi tidak terdeteksi (<0,1 mg/kg), atau di bawah limit deteksi alat. Dengan demikian nilai kadmium tersebut jauh di bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG yaitu 1,5 mg/kg (batas bawah).

Kromium (Cr)

Pada musim kemarau, konsentrasi Cr berkisar antara 13 - 31 mg/kg. Lokasi OS-14 yang berada kurang lebih 9 km lepas pantai Kalitami ke arah selatan merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai Cr tertinggi (31 mg/kg) akan tetapi nilai konsentrasi Cr tersebut masih jauh di bawah batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 80 mg/kg. Nilai konsentrasi Cr terendah sebesar 13 mg/kg terdeteksi pada dua lokasi pengambilan sampel, yaitu OS-06 dan OS-09.

Pada musim hujan, konsentrasi Cr berkisar antara nilai 9,2 - 26,2 mg/kg. Lokasi OS-07 yang berada pada posisi kurang lebih 10 km sebelah barat *Combo Dock* merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi (26,2 mg/kg) akan tetapi nilai Cr tersebut masih jauh di bawah batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 80 mg/kg.

Tembaga (Cu)

Pada musim kemarau, konsentrasi Cu berkisar antara 1,5 - 13,4 mg/kg. Lokasi OS-14 yang berada kurang lebih 9 km lepas pantai Kalitami ke arah selatan merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi (13,4 mg/kg) akan tetapi nilai konsentrasi Cu tersebut masih jauh di bawah batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG yaitu 65 mg/kg. Nilai konsentrasi Cu terendah sebesar 1,5 mg/kg terdeteksi di lokasi pengambilan sampel OS-06.

Pada musim hujan, konsentrasi nikel berkisar antara nilai 0,2 - 8,11 mg/kg. OS-11 merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi (8,11 mg/kg) akan tetapi nilai tersebut masih jauh di bawah batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 65 mg/kg.

Merkuri (Hg)

Pada musim kemarau, konsentrasi Hg berkisar antara 0,004 - 0,054 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel OS-11 yang berada pada posisi kurang lebih 3 km sebelah barat laut anjungan lepas pantai VRA, memiliki nilai konsentrasi Hg tertinggi, yaitu 0,054 mg/kg akan tetapi nilai konsentrasi Hg ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG, yaitu 0,15 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Hg berkisar di antara 0,005 - 0,032 mg/kg. Seperti halnya pada musim kemarau, pada lokasi pengambilan sampel OS-11 di musim hujan ini juga memiliki nilai konsentrasi Hg tertinggi, yaitu 0,032 mg/kg, akan tetapi nilai konsentrasi Hg ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG, yaitu 0,15 mg/kg.

Perak (Ag)

Pada musim kemarau dan musim hujan kandungan perak di seluruh lokasi pengambilan sampel tidak terdeteksi (<0,4 mg/kg). Hal ini menunjukkan bahwa di seluruh lokasi pengambilan sampel, nilai Ag masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 1 mg/kg.

Timbal (Pb)

Pada musim kemarau konsentrasi Pb berkisar antara 11 - 24,5 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel OS-06 yang berada kurang lebih 6 km lepas pantai Onar Baru ke arah barat, memiliki nilai konsentrasi Pb tertinggi, yaitu 24,5 mg/kg akan tetapi nilai konsentrasi Pb ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG, yaitu 50 mg/kg. Terdapat dua lokasi pengambilan sampel Pb, yaitu OS-03 dan OS-09 yang memiliki konsentrasi terendah 11 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Pb berkisar antara nilai 6,0 - 28 mg/kg. Lokasi OS-07 yang berada pada posisi kurang lebih 10 km sebelah barat *Combo Dock* merupakan lokasi sampel yang memiliki nilai tertinggi (28 mg/kg) akan tetapi nilai tersebut masih jauh di bawah batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 50 mg/kg. Konsentrasi Pb terendah terdeteksi di lokasi OS-03.

Nikel (Ni)

Pada musim kemarau, konsentrasi nikel berkisar antara 16,3 - 32,4 mg/kg. Nilai tertinggi sebesar 32,4 mg/kg terdeteksi di lokasi OS-14 yang berada kurang lebih 9 km lepas pantai Kalitami ke arah selatan dan sebesar 27,3 mg/kg di lokasi OS-11 yang berada pada posisi kurang lebih 3 km sebelah barat laut anjungan lepas pantai VRA. Di lokasi OS-8 nilai konsentarsi nikel sebesar 21,9 mg/kg dan di lokasi OS-10 sebesar 21,4 mg/kg dan diikuti nilai 21,2 mg/kg pada lokasi OS-01.

Konsentrasi nikel di lima lokasi tersebut, yaitu OS-14, OS-11, OS-08, OS-10, dan OS-01 telah melebihi nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG, yaitu 21 mg/kg, sedang empat lokasi yang lain, yaitu OS-09, OS-12, OS-03 dan OS-07 dengan nilai konsentrasi nikel berturut-turut sebesar 20,9 mg/kg, 20,2 mg/kg, 19,6 mg/kg dan 19,1 mg/kg telah mendekati nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar yaitu 21 mg/kg, tapi masih di bawah batas atas kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 52 mg/kg. Lokasi lainnya yaitu OS-04 dan OS-06 memiliki nilai konsentrasi nikel sebesar 17,05 mg/kg dan 16,3 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi nikel berkisar antara 10,3 - 25,01 mg/kg. Sebanyak empat lokasi dari 14 lokasi pengambilan sampel memiliki konsentrasi nikel melebihi nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 21 mg/kg. Keempat lokasi tersebut adalah OS-08, OS-10, OS-11 dan OS-07 dengan nilai konsentrasi nikel berturut-turut sebesar 25,01 mg/kg, 24,7 mg/kg, 23,7 mg/kg dan 22,8 mg/kg.

Demikian pula, pada empat lokasi yaitu OS-13, OS-06, OS-09 dan OS-03 memiliki nilai konsentrasi nikel yang mendekati nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG, yaitu 21 mg/kg. Keempat lokasi tersebut berturut-turut memiliki nilai konsentrasi nikel sebesar 19,7 mg/kg, 19,4 mg/kg, 19,2 mg/kg dan 18,8 mg/kg.

Sedang lima lokasi lainnya, yaitu OS-12, OS-5, OS-04, OS-14 dan OS-02 memiliki nilai konsentrasi nikel berturut-turut sebesar 16,6 mg/kg, 15,01 mg/kg, 14,6 mg/kg, 11,7 mg/kg dan 10,3 mg/kg.

Selenium (Se)

Pada musim kemarau, konsentrasi selenium berkisar antara 0,01 - 1,1 mg/kg. Nilai selenium tertinggi sebesar 1,1 mg/kg terdeteksi di lokasi OS-03 (kurang lebih 21 km sebelah tenggara Arguni), telah melebihi batas bawah, yaitu 1 mg/kg, akan tetapi masih di bawah batas atas yaitu 4 mg/kg berdasarkan kriteria sedimen *Van Derveer dan Canton* (1997). Di lima lokasi dari sepuluh lokasi, yaitu OS-04, OS-06, OS-08, OS-11 dan OS-12 nilai konsentrasi selenium menunjukkan <0,01 mg/kg atau di bawah limit deteksi alat.

Pada musim hujan, konsentrasi selenium berkisar antara 0,01 - 0,33 mg/kg. Nilai selenium tertinggi sebesar 0,33 mg/kg terdeteksi di lokasi OS-13 (kurang lebih 21 km sebelah timur anjungan lepas pantai VRB), akan tetapi nilai tersebut masih di bawah batas bawah kriteria sedimen *Van Derveer and Canton* (1997) yaitu 1 mg/kg. Sebanyak tiga lokasi dari 14 lokasi pengambilan sampel memiliki konsentrasi selenium <0,01 mg/kg, yaitu di lokasi OS-02, OS-09 dan OS-12.

Seng (Zn)

Pada musim kemarau, konsentrasi seng berkisar antara 35,3 - 70,1 mg/kg. Nilai tertinggi sebesar 70,1 mg/kg terdeteksi di lokasi OS-14 (kurang lebih 9 km lepas pantai Kalitami ke arah selatan) dan nilai terendah yaitu 35,3 mg/kg di lokasi OS-04. Nilai konsentrasi seng tersebut masih jauh di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 200 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi seng berkisar antara nilai 26,79 – 67,25 mg/kg. Nilai seng tertinggi sebesar 67,25 mg/kg terdeteksi di lokasi OS-07 yang berada pada posisi kurang lebih 10 km sebelah barat *Combo Dock* dan nilai terendah yaitu 26,79 mg/kg di lokasi OS-02. Nilai konsentrasi seng tersebut masih jauh di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 200 mg/kg.

Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)

Pada musim kemarau dan musim hujan TPH pada seluruh lokasi tidak terdeteksi (<2 mg/kg), atau di bawah limit deteksi alat, kecuali pada satu lokasi, yaitu di OS-14 (kurang lebih 9 km lepas pantai Kalitami ke arah selatan) pada musim hujan sebesar 19 mg/kg. Kriteria batas atas konsentrasi TPH dalam sedimen yang ditetapkan ANZECC-ISQG adalah 0,3 mg/kg.

2.1.9.2 Sedimen Dasar Dekat Pantai (*Nearshore*)

Antimoni (Sb)

Pada musim kemarau, konsentrasi Sb berkisar antara 0,01 – 0,87 mg/kg. Nilai Sb tertinggi sebesar 0,87 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-08 (kurang lebih 1 km lepas pantai Weriagar ke arah selatan) dan nilai terendah sebesar <0,01 mg/kg di lokasi NS-05. Seluruh lokasi pengambilan sampel tersebut masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 2 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Sb berkisar antara nilai 0,17 – 0,81 mg/kg. Seluruh lokasi pengambilan sampel di musim hujan ini masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 2 mg/kg.

Arsen (As)

Pada musim kemarau konsentrasi arsen terdeteksi berkisar antara 7,0 – 17,65 mg/kg. Nilai tertinggi arsen sebesar 17,65 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-06 (kurang lebih 125 km dari VRB ke arah timur) dan sebesar 17,11 mg/kg di lokasi NS-08 (kurang lebih 1 km lepas pantai Weriagar ke arah selatan). Kedua lokasi tersebut mendekati nilai batas bawah ANZECC-ISQG sebesar 20 mg/kg. Sebanyak tujuh lokasi yang lain masih berada di bawah nilai batas bawah ANZECC-ISQG sebesar 20 mg/kg. Pada musim hujan konsentrasi arsen terdeteksi berkisar antara 4,5 – 60,0 mg/kg, terendah terdeteksi di NS-01 dan tertinggi di NS-03. Konsentrasi arsen di NS-03 (di daerah *Combo Dock*) sudah mendekati nilai batas atas ANZECC-ISQG sebesar 70 mg/kg. Selebihnya konsentrasi arsen pada musim hujan lebih rendah dari nilai batas bawah ANZECC-ISQG sebesar 20 mg/kg.

Kadmium (Cd)

Pada musim kemarau dan musim hujan konsentrasi kadmium tidak terdeteksi (<0,1 mg/kg) atau di bawah limit deteksi alat. Dengan demikian nilai kadmium tersebut jauh di bawah kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG yaitu 1,5 mg/kg (batas bawah).

Kromium (Cr)

Pada musim kemarau, konsentrasi Cr berkisar antara 8 - 34 mg/kg. Nilai Cr tertinggi sebesar 34 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-07 (kurang lebih 7 km timur laut VRA) dan nilai terendah sebesar 8 mg/kg di lokasi NS-01. Seluruh lokasi pengambilan sampel tersebut masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 80 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Cr berkisar antara nilai 14 - 37 mg/kg. Seluruh lokasi pengambilan sampel di musim hujan ini masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 80 mg/kg.

Tembaga (Cu)

Pada musim kemarau konsentrasi Cu berkisar antara 1,24- 26,15 mg/kg. Nilai Cu tertinggi sebesar 26,15 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-08 (kurang lebih 1 km lepas pantai Weriagar) dan nilai terendah sebesar 1,24 mg/kg di lokasi NS-01. Seluruh lokasi pengambilan sampel tersebut masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 65 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Cu berkisar antara nilai 3,9 - 19,7 mg/kg. Nilai Cu tertinggi sebesar 19,7 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-09 (kurang lebih 2 km lepas pantai Kalitami) dan nilai terendah sebesar 3,9 mg/kg di lokasi NS-02. Seluruh lokasi pengambilan sampel di musim hujan ini masih di bawah nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG sebesar 65 mg/kg.

Merkuri (Hg)

Pada musim kemarau, konsentrasi Hg berkisar antara 0,007 - 0,077 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel NS-08 (kurang lebih 1 km lepas pantai Weriagar) memiliki nilai konsentrasi Hg tertinggi yaitu 0,077 mg/kg, nilai ini jauh melebihi batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 0,15 mg/kg dan mendekati batas atas ANZECC-ISQG yaitu 1 mg/kg.

Pada musim hujan konsentrasi Hg berkisar di antara 0,01 - 0,05 mg/kg, dengan demikian nilai konsentrasi Hg ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 0,15 mg/kg.

Perak (Ag)

Pada musim kemarau dan musim hujan kandungan perak di seluruh lokasi pengambilan sampel tidak terdeteksi (<0,4 mg/kg), atau di bawah limit deteksi alat. Hal ini menunjukkan bahwa di seluruh lokasi pengambilan sampel, nilai Ag masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 1 mg/kg.

Timbal (Pb)

Pada musim kemarau, konsentrasi Pb berkisar antara 6 - 18 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel NS-08 (kurang lebih 1 km lepas pantai Weriagar) memiliki nilai konsentrasi Pb tertinggi yaitu 18 mg/kg akan tetapi nilai ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 50 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel NS-07 memiliki nilai konsentrasi Pb terendah yaitu 6 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi Pb berkisar antara nilai 6 - 15 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel NS-09 (kurang lebih 2 km lepas pantai Kalitami) memiliki nilai konsentrasi Pb tertinggi yaitu 15 mg/kg akan tetapi nilai konsentrasi Pb ini masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 50 mg/kg. Seperti hasil pengambilan sampel saat musim kemarau, pada musim hujan konsentrasi Pb terendah juga terdeteksi di lokasi pengambilan sampel NS-07.

Nikel (Ni)

Pada musim kemarau konsentrasi nikel berkisar antara 3,8 - 46,4 mg/kg. Nilai tertinggi sebesar 46,4 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-07 (kurang lebih 2 km lepas pantai Sorondauni), pada lokasi NS-06 (kurang lebih 125 km dari VRB ke arah timur) terdeteksi sebesar 34,6 mg/kg dan di lokasi NS-02 (kurang lebih 52 km sebelah timur Arguni) sebesar 28,9 mg/kg. Selanjutnya di lokasi NS-09 sebesar 27,2 mg/kg, lokasi NS-04 sebesar 25,03 mg/kg dan diikuti nilai 23,4 mg/kg pada lokasi NS-08.

Konsentrasi nikel di enam lokasi tersebut, yaitu NS-07, NS-06, NS-02, NS-09, NS-04 dan NS-08 telah melebihi nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 21 mg/kg, sedang dua lokasi lainnya, yaitu NS-05 dan NS-03 dengan nilai konsentrasi nikel berturut-turut sebesar 18,23 mg/kg dan 18,21 mg/kg mendekati nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 21 mg/kg. Lokasi NS-01 memiliki nilai konsentrasi nikel terendah yaitu sebesar 3,8 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi nikel berkisar antara nilai 12,5 - 44,8 mg/kg. Sebanyak empat lokasi dari delapan lokasi pengambilan sampel memiliki konsentrasi nikel melebihi nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 21 mg/kg. Keempat lokasi tersebut adalah NS-07, NS-03, NS-09 dan NS-04 dengan nilai konsentrasi nikel berturut-turut sebesar 44,8 mg/kg, 29,7 mg/kg, 27,4 mg/kg dan 21,5 mg/kg.

Demikian pula, pada dua lokasi lain yaitu NS-05 dan NS-08, memiliki konsentrasi nikel yang mendekati nilai batas bawah kriteria sedimen ANZECC-ISQG yaitu 21 mg/kg. Kedua lokasi tersebut berturut-turut memiliki nilai konsentrasi nikel sebesar 17,9 mg/kg dan 16,3 mg/kg. Lokasi pengambilan sampel NS-06 dan NS-02 masing-masing memiliki konsentrasi nikel sebesar 13,2 mg/kg dan 12,5 mg/kg.

Selenium (Se)

Pada musim kemarau konsentrasi selenium berkisar antara <0,01 - 0,3 mg/kg. Nilai selenium tertinggi sebesar 0,35 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-06 dan diikuti lokasi NS-08 dengan nilai 0,3 mg/kg, akan tetapi nilai konsentrasi selenium tersebut masih di bawah batas bawah, yaitu 1 mg/kg menurut kriteria *Van Derveer* dan *Canton* (1997). Nilai selenium terendah sebesar <0,01 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-01. Kriteria *Van Derveer* dan *Canton* (1997) dirujuk karena kriteria ANZECC-ISQG tidak mencantumkan selenium.

Pada musim hujan, konsentrasi selenium berkisar antara nilai <0,01 - 0,47 mg/kg. Nilai selenium tertinggi sebesar 0,47 mg/kg terdeteksi di lokasi NS-04, sedang nilai konsentrasi terendah sebesar <0,01 mg/kg terdapat di lokasi NS-08.

Seng (Zn)

Pada musim kemarau konsentrasi seng berkisar antara 6,2 - 89,3 mg/kg. Terdapat dua lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi Zn tertinggi, yaitu di lokasi NS-06 dan NS-08 dengan nilai masing-masing 89,3 mg/kg dan 81,3 mg/kg, akan tetapi nilai tersebut masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 200 mg/kg.

Pada musim hujan, konsentrasi seng berkisar antara nilai 34,1 - 87,2 mg/kg. Terdapat dua lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi Zn tertinggi, yaitu di lokasi NS-09 dan NS-07, dengan nilai masing-masing 87,2 mg/kg dan 84,3 mg/kg, akan tetapi nilai tersebut masih jauh di bawah batas bawah ANZECC-ISQG yaitu 200 mg/kg.

Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)

Pada musim hujan, TPH pada seluruh lokasi tidak terdeteksi (<2 mg/kg), atau di bawah limit deteksi alat. Sedangkan pada musim kemarau TPH terdeteksi pada lokasi pengambilan sampel NS-01, NS-04, NS-06 dan NS-08 dengan konsentrasi masing-masing 13 mg/kg, 10 mg/kg, 22 mg/kg dan 18 mg/kg. Kriteria batas atas konsentrasi TPH dalam sedimen yang ditetapkan ANZECC-ISQG adalah 0,3 mg/kg.

2.1.9.3 Sedimen Dasar Sungai

Secara umum nilai konsentrasi logam berat di sedimen sungai memenuhi Kriteria Kualitas Sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG, atau berada di bawah batas bawah, akan tetapi kandungan nikel dan arsen baik pada musim kemarau maupun hujan memiliki kecenderungan melebihi batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan oleh ANZECC-ISQG tersebut, seperti halnya sedimen dasar perairan dekat pantai (*Nearshore*) dan lepas pantai (*Offshore*).

Nikel (Ni)

Konsentrasi nikel di SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan berkisar antara 5,7 - 36,3 mg/kg. Pada musim kemarau maupun hujan konsentrasi nikel untuk lokasi SW-01 telah melebihi batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG (21 mg/kg kering) yaitu 34,7 mg/kg pada musim kemarau dan 30,7 mg/kg pada musim hujan. Demikian pula pada musim hujan di lokasi SW-03 konsentrasi nikel di sedimen sungai terdeteksi sebesar 36,3 mg/kg atau melebihi batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG tersebut.

Arsen (As)

Konsentrasi arsen di SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan berkisar antara 5,1 - 21,5 mg/kg. Pada musim kemarau konsentrasi arsen di lokasi SW-01 telah melebihi batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG (20 mg/kg) yaitu terdeteksi sebesar 21,5 mg/kg. Selbihnya konsentrasi sedimen masih berada di bawah batas bawah.

Kadmium (Cd)

Konsentrasi kadmium di sedimen sungai di dua lokasi, yaitu SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan tidak terdeteksi atau berada di bawah limit deteksi alat, yaitu <0,1 mg/kg. Batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG adalah 1,5 mg/kg.

Kromium (Cr)

Konsentrasi kromium di dua lokasi, yaitu SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan memiliki kisaran antara 4 - 31 mg/kg atau berada di bawah batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG yaitu 80 mg/kg.

Tembaga (Cu)

Konsentrasi tembaga di sedimen sungai di lokasi SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan memiliki kisaran antara 0,9 - 12,4 mg/kg atau berada di bawah batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG yaitu 65 mg/kg.

Timbal (Pb)

Konsentrasi timbal di dua lokasi, yaitu SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan memiliki kisaran antara 2 - 17 mg/kg atau berada di bawah batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG yaitu 50 mg/kg.

Merkuri (Hg)

Konsentrasi merkuri di dua lokasi, yaitu SW-01 dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan memiliki kisaran antara 0,004 - 0,035 mg/kg atau berada di bawah batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG, yaitu 0,15 mg/kg.

Selenium (Se)

Konsentrasi selenium di dua lokasi yaitu SW-01 dan SW-03 baik pada musim kemarau maupun musim hujan memiliki kisaran antara 0,04 - 0,1 mg/kg atau berada di bawah batas bawah konsentrasi selenium dalam sedimen berdasarkan *Van Derveer* dan *Canton* (1997) yaitu 1 mg/kg. Kriteria *Van Derveer* dan *Canton* (1997) dirujuk karena kriteria ANZECC-ISQG tidak mencantumkan selenium.

Perak (Ag)

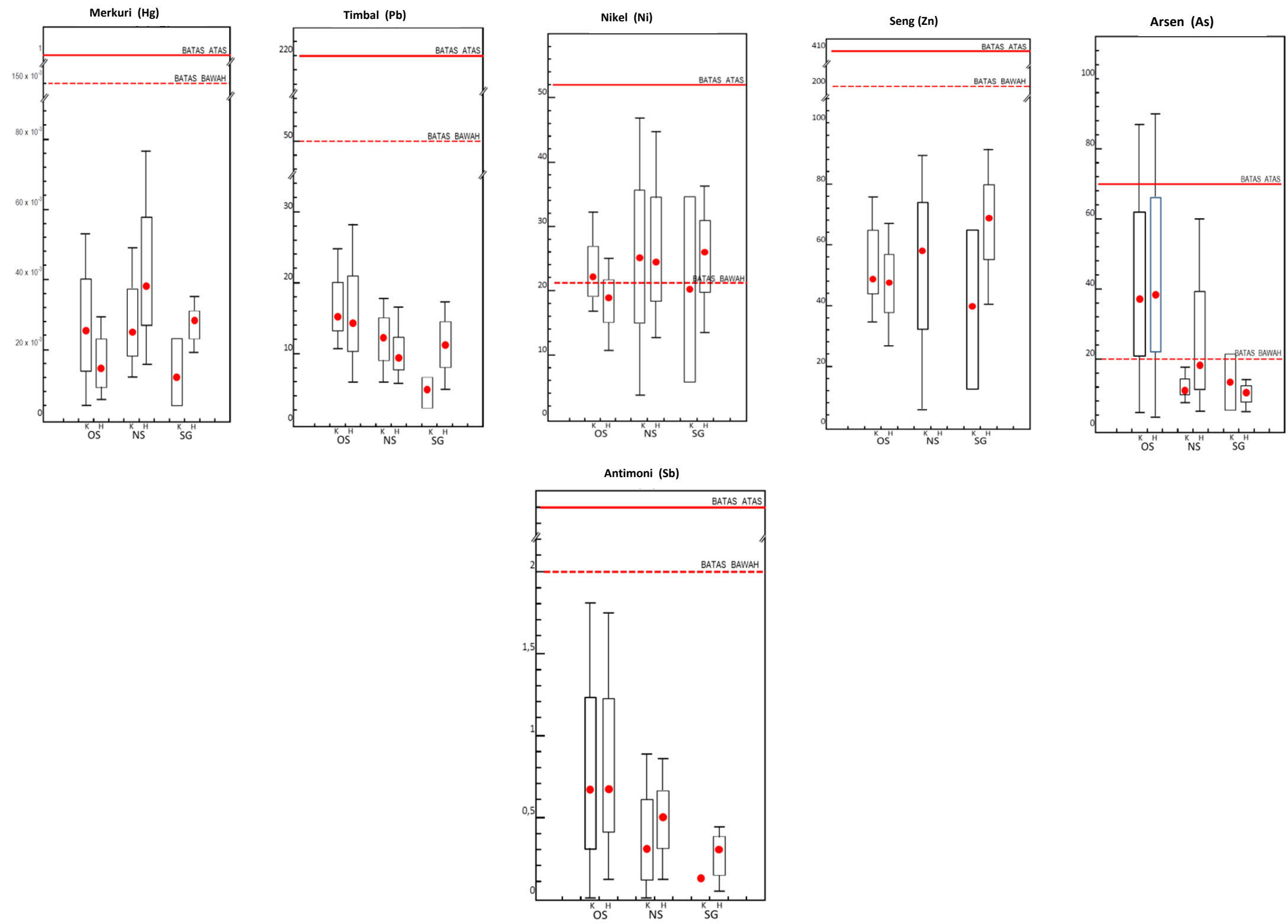
Konsentrasi perak di sedimen sungai di lokasi SW-01 dan SW-03 baik pada musim kemarau maupun musim hujan tidak terdeteksi atau berada di bawah limit deteksi alat yaitu <0,4 mg/kg. Batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG adalah 1 mg/kg.

Seng (Zn)

Konsentrasi seng di dua lokasi, yaitu SW-01 dan SW-03 baik pada musim kemarau maupun musim hujan memiliki kisaran antara 12,5 - 91,1 mg/kg atau berada di bawah batas bawah kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG yaitu 200 mg/kg.

Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)

TPH pada dasar perairan sungai hanya terdeteksi di lokasi pengambilan sampel SW-01 pada musim kemarau sebesar 3 mg/kg, selebihnya TPH tidak terdeteksi atau berada di bawah limit deteksi alat (<2 mg/kg). Kriteria batas atas konsentrasi TPH dalam sedimen yang ditetapkan ANZECC-ISQG adalah 0,3 mg/kg.



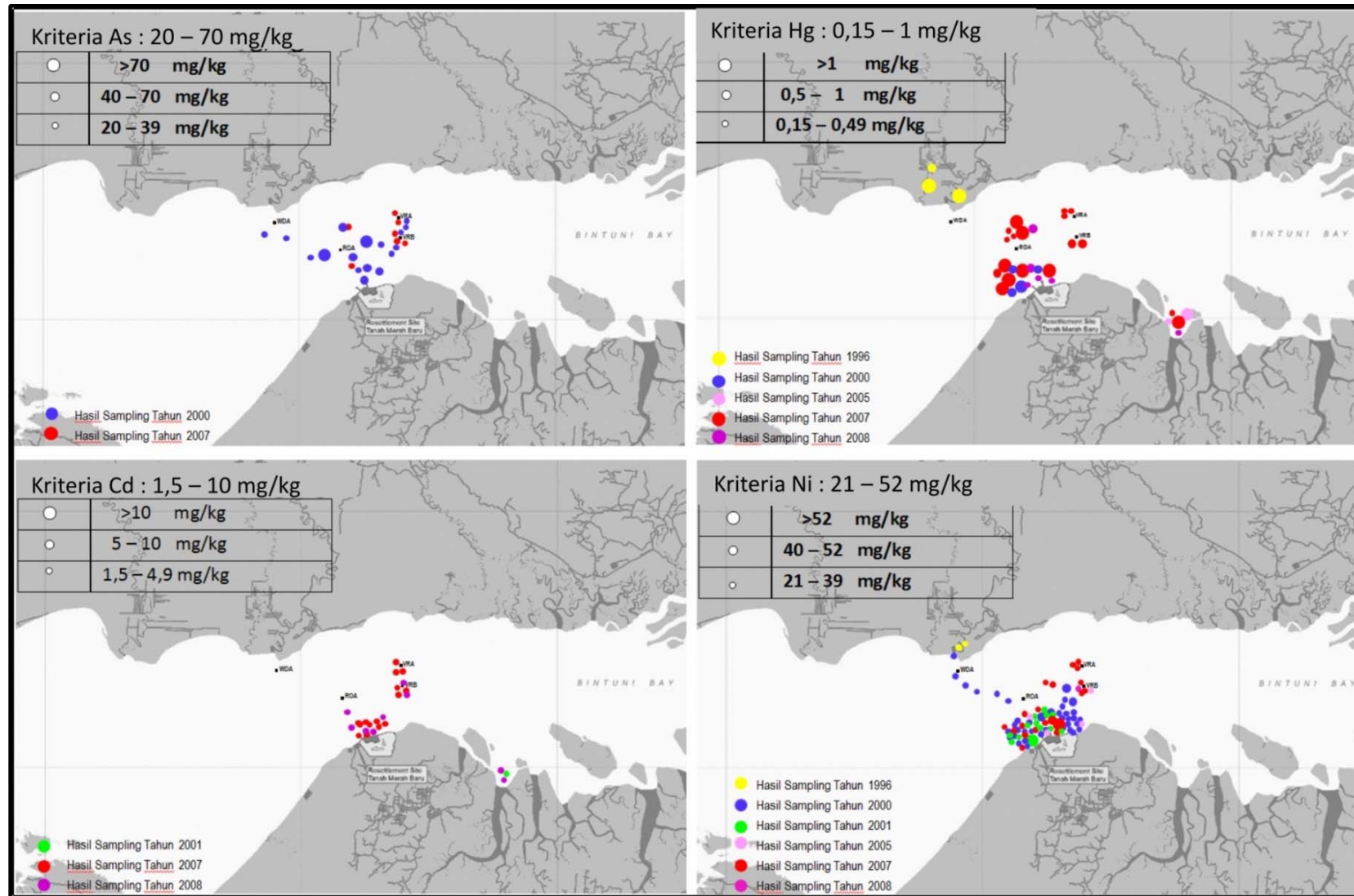
Gambar II-91 Grafik Nilai Tengah dan Nilai Kisaran (Minimum) Konsentrasi Logam pada Sedimen Dasar Perairan *Offshore*, *Onshore*, dan Sungai

Berdasarkan penjelasan tersebut di atas, secara umum nilai konsentrasi logam berat pada sedimen dari hasil pemantauan musim kemarau (tahun 2012) dan musim hujan (tahun 2013) memenuhi kriteria kualitas sedimen berdasarkan ANZECC-ISQG maupun *Van Derveer* dan *Canton* (1997) untuk parameter selenium, atau berada di bawah batas bawah, akan tetapi kandungan nikel dan arsen baik pada musim kemarau maupun hujan memiliki kecenderungan melebihi batas bawah kriteria sedimen yang ditetapkan oleh ANZECC-ISQG. Hasil pemantauan ini sejalan dengan hasil pemantauan lingkungan yang dilakukan sebelum dan selama operasi Tangguh LNG (Kilang LNG 1 dan 2), di mana nilai konsentrasi nikel dan arsen melebihi batas atas kriteria sedimen ANZECC-ISQG, dengan uraian sebagai berikut:

Pada tahun 1996 sampai dengan tahun 2011 telah dilakukan pengambilan sampel sedimen sebanyak 166 sampel di perairan Teluk Bintuni di sekitar lokasi kegiatan Tangguh LNG dan di daerah yang cukup jauh dari lokasi kegiatan Tangguh LNG. Dari hasil analisis menunjukkan nilai konsentrasi nikel melebihi batas bawah dan batas atas kriteria sedimen ANZECC-ISQG, mencakup logam-logam nikel, arsen, kadmium dan merkuri. Konsentrasi nikel berkisar antara 20,3 - 348 mg/kg. Nilai tersebut berdasarkan hasil pengambilan sampel pada tahun 1996 sampai dengan tahun 2011, kecuali pada tahun 2002, 2003, 2005 dan 2006 di mana sampel di ambil hanya di lokasi Babo. Sebaran lokasi pengambilan sampel sedimen tahun 1966 hingga tahun 2011 tercantum pada **Gambar II-92**.

Tabel II-45 Jumlah Sampel yang Melebihi Kriteria Sedimen dan Nilai Kisaran (mg/kg)

Tahun	Lokasi	Jumlah Sampel	Jumlah Sampel yang Melebihi Kriteria Sedimen dan Nilai Kisaran (mg/kg)																				
			As			Cd			Cr			Cu			Hg			Pb			Ni		
			Kisaran (mg/kg)	Kriteria (mg/kg)	Sampel lebih besar dari 20 mg/kg	Kisaran (mg/kg)	Kriteria (mg/kg)	Sampel lebih besar dari 1,5 mg/kg	Kisaran (mg/kg)	Kriteria mg/kg	Sampel lebih besar dari 80 mg/kg	Kisaran (mg/kg)	Kriteria mg/kg	Sampel lebih besar dari 65 mg/kg	Kisaran mg/kg	Kriteria mg/kg	Sampel lebih besar dari 0,15 mg/kg	Kisaran (mg/kg)	Kriteria mg/kg	Sampel lebih besar dari 50 mg/kg	Kisaran mg/kg	Kriteria mg/kg	Sampel lebih besar dari 21 mg/kg
1996	Weriagar	3		20 - 70	-	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	1,32	0,15 - 1	1	-	50 - 220	-	23,65	21 - 52	3
2000	Weriagar, LNG,	45	20 - 74	20 - 70	15	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	1,98	0,15 - 1	1	-	50 - 220	-	22,4 - 42,7	21 - 52	44
	Vorwata																						
2001	LNG	15	30 - 64	20 - 70	2		1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	-	0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	20,3 - 75,9	21 - 52	15
2002	Babo	2	-	20 - 70	-	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	-	0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	-	21 - 52	-
2003	Babo	1		20 - 70	-		1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	-	0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	-	21 - 52	-
2005	Babo	2		20 - 70	-		1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	4,69	0,15 - 1	1	-	50 - 220	-	-	21 - 52	-
2006	Babo	1	-	20 - 70	-	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-		0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	-	21 - 52	-
2007	Vorwata - Babo	18	-	20 - 70	-	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	2,08 - 2,61	0,15 - 1	7	-	50 - 220	-	21,6 - 24,4	21 - 52	3
	LNG, Roabiba																						
2008	Vorwata - Babo	25	-	20 - 70	-	1,52 - 1,77	1,5 - 10	4	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	0,55 - 0,88	0,15 - 1	2	-	50 - 220	-	21,3 - 348*)	21 - 52	4
	LNG, Roabiba																						
2009	Vorwata - Babo	21	31,6 - 126	20 - 70	7	-	1,5 - 10	-	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	-	0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	21,2	21 - 52	1
	LNG, Roabiba																						
2011	Vorwata - Babo	33	21,6 - 162	20 - 70	17	2,1 - 3,4	1,5 - 10	7	-	80 - 370	-	-	65 - 270	-	-	0,15 - 1	-	-	50 - 220	-	21,7 - 39,3	21 - 52	28
	LNG, Roabiba																						
		166			41			11									12						98



Gambar II-92 Sebaran Kandungan Beberapa Logam (As, Hg, Cd dan Ni) di Sedimen Laut yang Melebihi Kriteria ANZECC

Kandungan arsen berkisar di antara 20 - 162 mg/kg. Nilai tersebut berada di atas kriteria sedimen yang ditetapkan dalam ANZECC-ISQG, yaitu 20 mg/kg (batas bawah) - 70 mg/kg (batas atas). Nilai tersebut berdasarkan hasil pengambilan sampel pada tahun 2000, 2001, 2009 dan 2011.

Tingginya konsentrasi nikel dan arsen di sedimen merupakan gejala alami untuk daerah dasar laut Teluk Bintuni. Secara umum munculnya kandungan nikel berada di daerah yang memiliki endapan nikel laterit pada batuan beku ultrabasa, sedang kandungan arsen di alam berada di batuan beku *intermediate*.

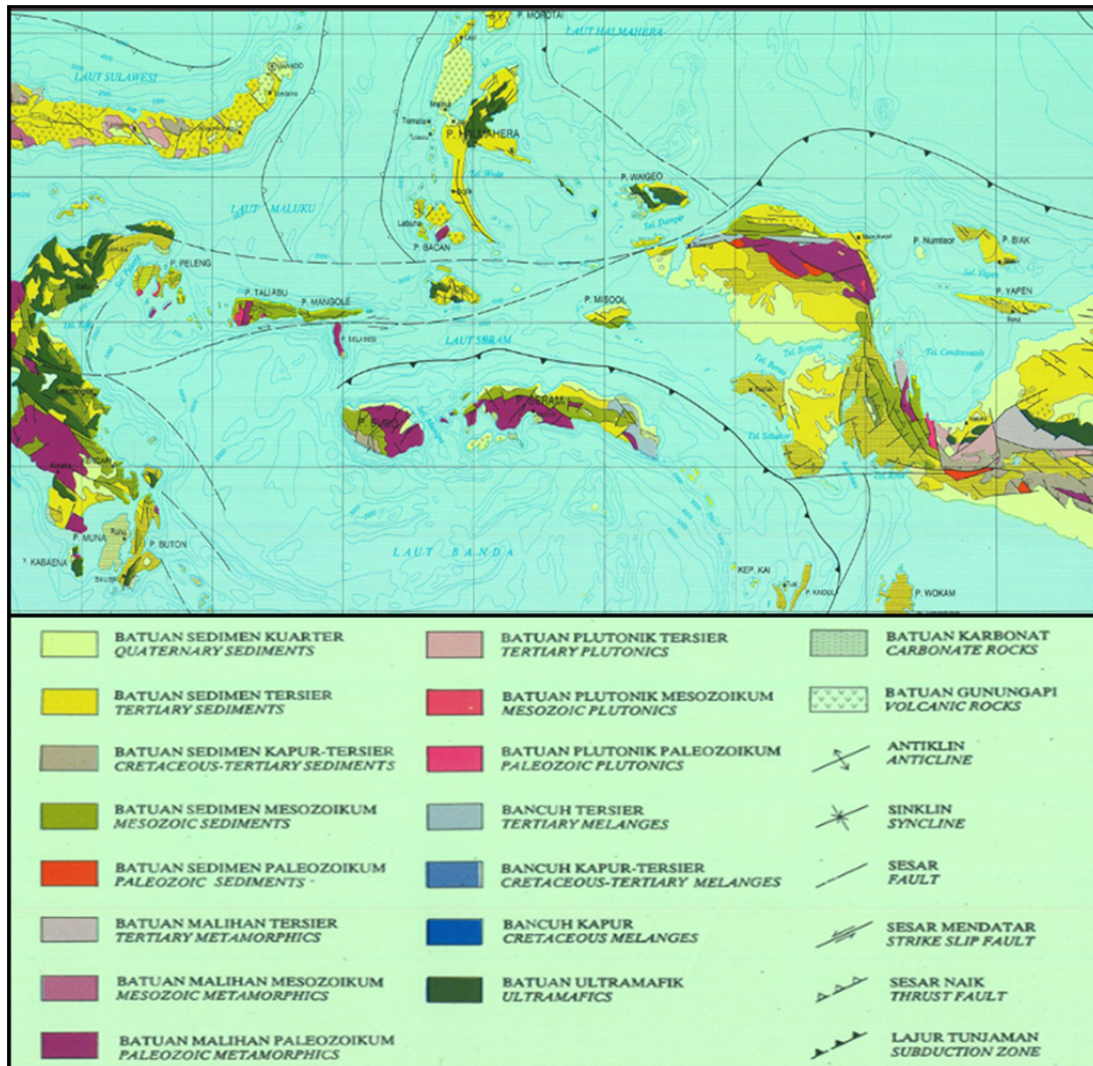
Endapan nikel laterit merupakan produk dari proses pelapukan lanjut pada batuan *ultramafic* pembawa Ni-Silikat. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara utama penghasil bahan galian di dunia, termasuk nikel. Berdasarkan karakteristik geologi dan tatanan tektoniknya, beberapa lokasi memiliki endapan nikel laterit yang potensial di Indonesia dan umumnya tersebar di wilayah Indonesia bagian timur, antara lain: Pomalaa (Sulawesi Tenggara), Sorowako (Sulawesi Selatan), Gebe (Halmahera), Tanjung Buli (Halmahera), dan Tapunopaka (Sulawesi Tenggara). Sedangkan beberapa lokasi yang diperkirakan juga memiliki potensi endapan nikel laterit dan hingga saat ini sedang dilaksanakan kegiatan eksplorasi terdapat di pulau-pulau kecil di sekitar Pulau Halmahera, antara lain Pulau Obi, Pulau Gee, dan Pulau Pakal.

Di daerah Papua Barat, endapan nikel terdapat Jalur Waigeo meliputi daerah Kepala Burung sampai dengan Pulau Gag yang terletak kurang lebih 160 km dari Sorong ke arah barat (*Dinas Pertambangan dan Energi Jayapura, 2004*). **Gambar II-93** menunjukkan sebaran endapan *ultrabasic* mulai dari Sulawesi, Maluku Utara, Pulau Gag hingga Papua.

Kegiatan Tangguh LNG tidak memiliki korelasi yang terkait dengan munculnya nikel dan arsen di perairan Teluk Bintuni. Dalam proses industri, lazimnya pada proses pengolahan bijih emas atau industri pestisida akan menghasilkan limbah yang mengandung arsen. Selain itu, secara alami kandungan arsen di batuan *shale and clay* berkisar antara 0,3 - 490 mg/kg dan di batuan *ultrabasic* berkisar antara 0,3 - 16 mg/kg (*National Academy of Science, 1977*).

Di samping nikel dan arsen, hasil pemantauan pada tahun 1996 sampai dengan tahun 2011 juga menunjukkan merkuri dan kadmium pada beberapa lokasi pengambilan sampel melampaui batas bawah dan batas atas kriteria ANZECC-ISQG. Kandungan merkuri dalam sedimen tercatat 10 data menunjukkan melampaui batas atas kriteria ANZECC-ISQG yaitu 1 mg/kg, dan dua data poin melebihi batas bawah kriteria ANZECC-ISQG yaitu 0,15 mg/kg. Sedangkan kandungan kadmium, dari 58 data poin sebanyak 11 data menunjukkan nilai yang melebihi batas bawah kriteria ANZECC-ISQG yaitu 1,5 mg/kg.

Perbandingan dengan berbagai data rona lingkungan mulai dari tahun 1996 ini memberikan indikasi keberadaan beberapa parameter logam dalam konsentrasi tinggi secara alami di Teluk Bintuni.



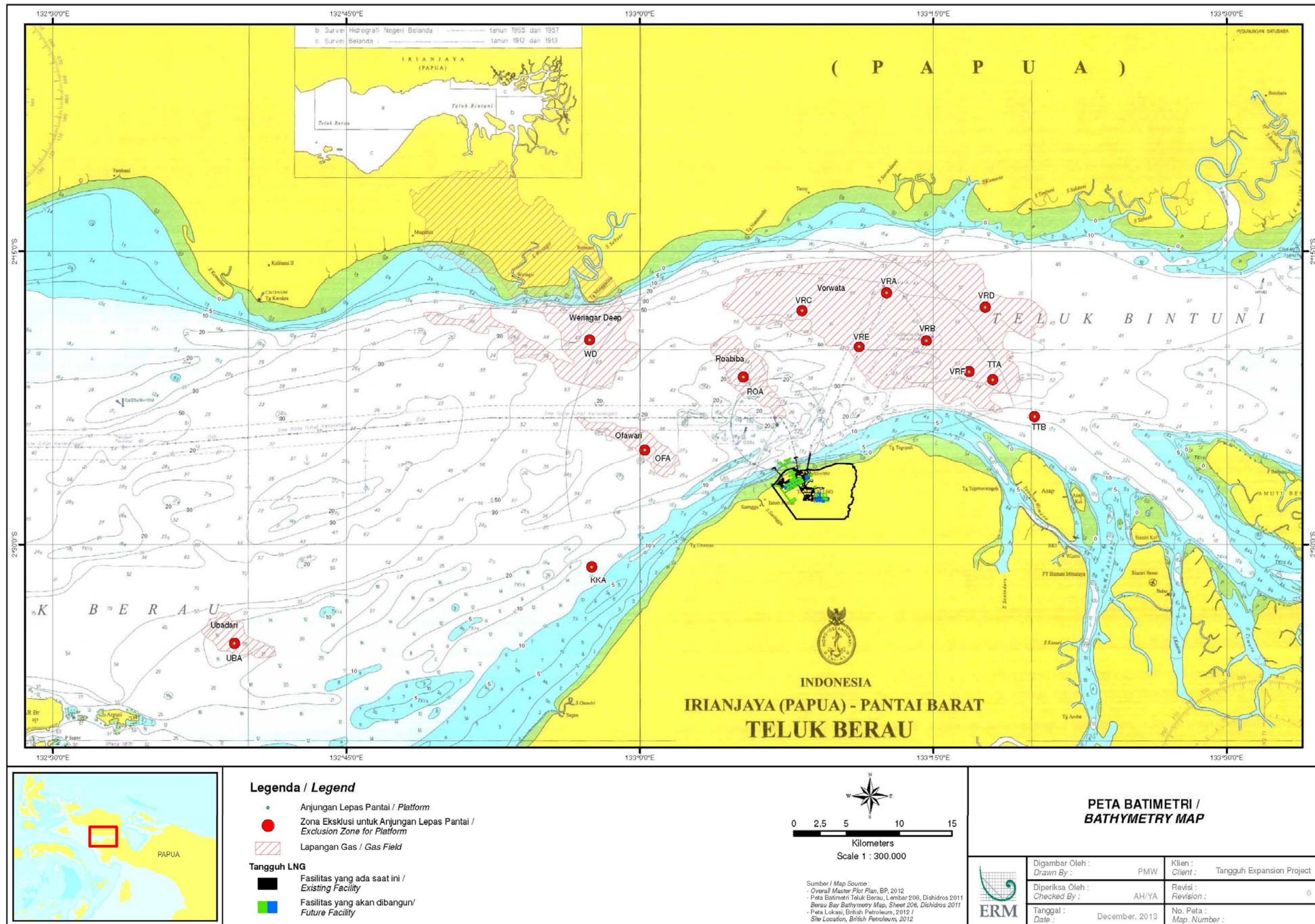
Gambar II-93 Sebaran Batuan Ultramafik di Sulawesi-Maluku Utara-Pulau Gag-Papua

2.1.10 Oseanografi

Morfologi Teluk Berau dan Teluk Bintuni memanjang dari arah timur ke barat sepanjang ± 160 km dengan mulut teluk terbuka di bagian barat yang terhubung langsung dengan perairan laut Halmahera. Bagian terlebar dari perairan Teluk Bintuni mencapai 50 km yang terdapat di dekat mulut teluk. Sungai-sungai juga banyak bermuara ke dalam teluk sehingga kondisi salinitas air teluk lebih rendah dari perairan laut yang ada di depannya.

2.1.10.1 Batimetri

Kedalaman air Teluk Bintuni bervariasi dari hanya beberapa meter (< 5 m) di sepanjang garis pantai (*nearshore*), sampai di atas 50 m di bagian tengah dan dekat mulut teluk (**Peta II-14 offshore**). Bahkan pada saat pengukuran pengambilan sampel kualitas air laut tercatat suatu lokasi memiliki kedalaman lebih dari 100 m.

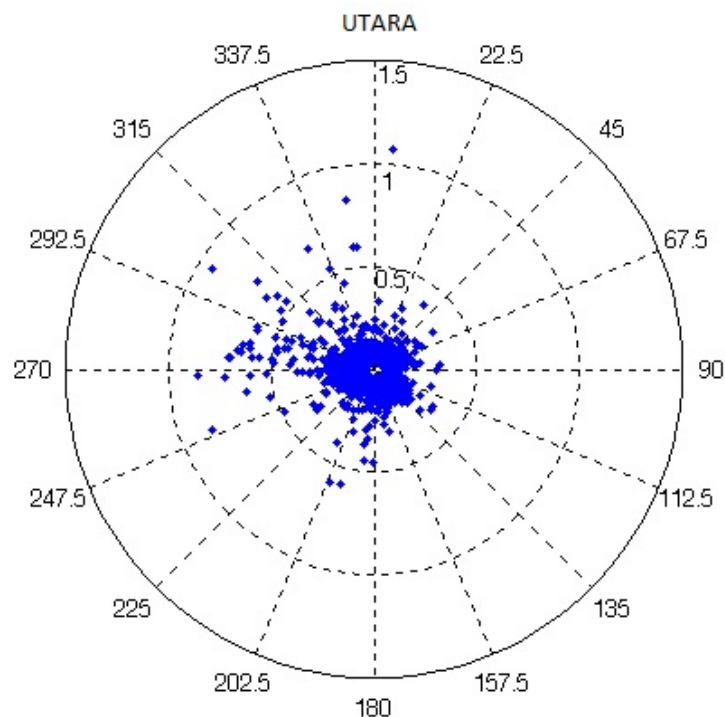


Peta II-14 Kondisi Batimetri Teluk Bintuni

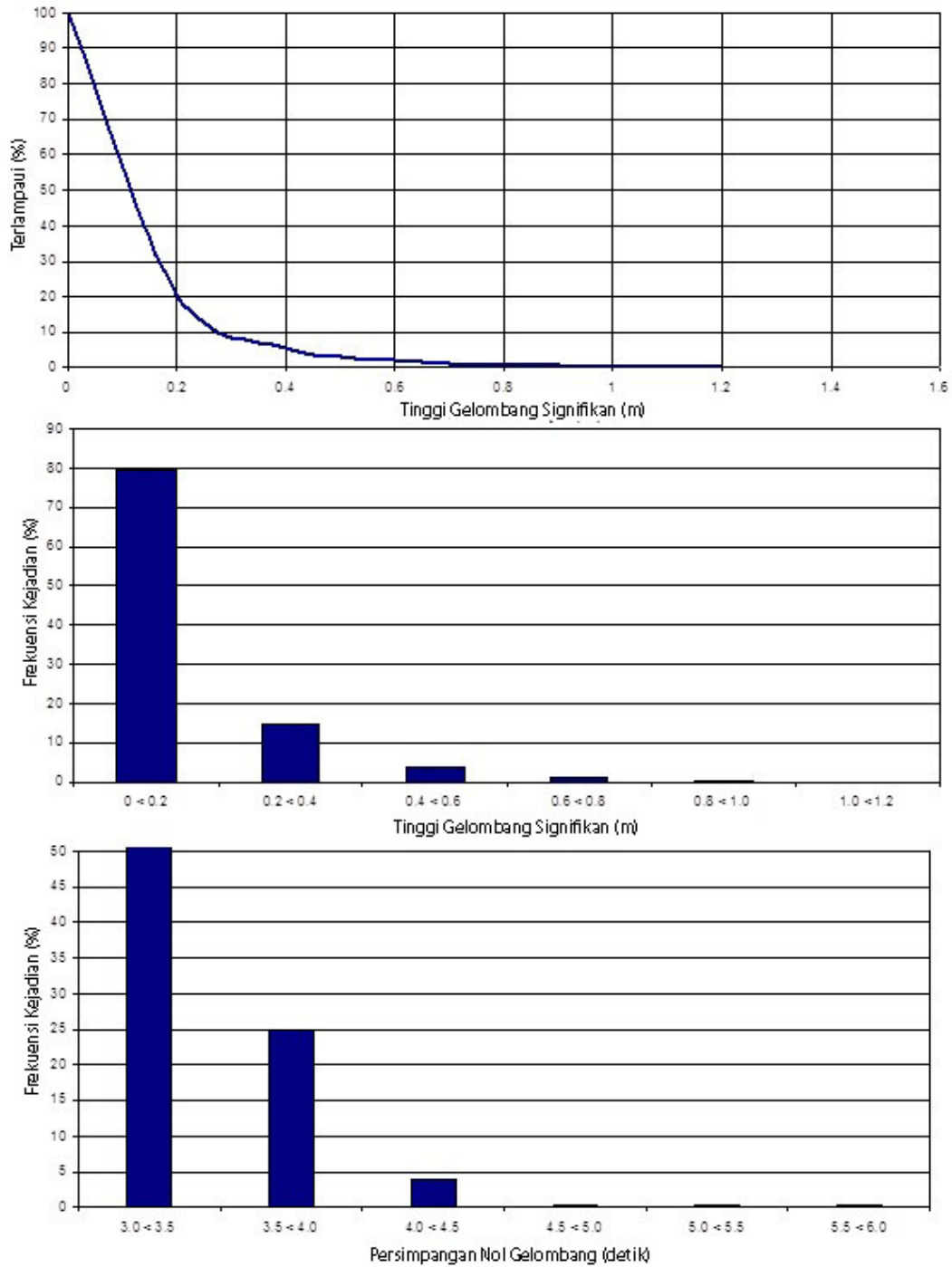
2.1.10.2 Gelombang

Kondisi ketinggian gelombang di perairan Teluk Bintuni bervariasi dari <0,4 m sampai dengan >1,6 m. Ketinggian gelombang yang terdapat di sekitar mulut teluk lebih besar dari pada di bagian dalam teluk karena daerah sekitar mulut teluk lebih terbuka, sedangkan di bagian tengah teluk lebih terlindung.

Perekaman data gelombang dengan menggunakan peralatan *Interocean S4ADW current and wave meter*. Alat ini merekam tinggi dan arah gelombang. Data EHI (Evans-Hamilton International) dengan menggunakan alat S4A yang dipasang di sebelah barat lokasi dermaga LNG 1. Hasil analisis data gelombang dikumpulkan oleh PT. Calmarine selama periode 1 Maret hingga 30 Juni 2001 yang ditempatkan di lokasi *Ocean Tower* ditunjukkan pada **Gambar II-94** dan **Gambar II-95**.



Gambar II-94 Scatter Plot Tinggi Gelombang Signifikan vs Rata-rata Arah Gelombang dalam Periode 1 Maret hingga 30 Juni 2001



Gambar II-95 Persen (%) Kejadian Tinggi (Hs) dan Zero Crossing Wave (Tz) dalam Periode 1 Maret hingga 30 Juni 2001

Berdasarkan data dari EHI dan *Calmarine* dalam Amdal (2002), frekuensi kejadian gelombang antara 0 sampai 0,4 m sekitar 90%. Artinya sekitar 90% tinggi gelombang di teluk kurang dari 0,4 m (40 cm) dan hanya 1,2% kejadian gelombang yang memiliki tinggi signifikan lebih besar dari 1,0 m.

Tabel II-46 Tinggi Gelombang Signifikan dan Frekuensi Kejadiannya di Perairan Teluk Bintuni

Tinggi Gelombang Signifikan (m)	Frekuensi Kejadian (%)	
	Data dari EHI	Data dari <i>Calmarine</i>
0 s.d. 0,4	95,2	91,4
0,4 s.d. 0,8	4,1	7,4
0,8 s.d. 1,2	0,7	1,2
1,2 s.d. 1,6	0,06	0,1
>1,6	0,02	Tidak ada

Sumber: EHI dan *Calmarine* dalam Amdal, 2002

LAPI ITB (2013) menggunakan software MuSed3D untuk memperkirakan kondisi hidrodinamika di laut sekitar *Combo Dock*. *Hindcast* gelombang dilakukan dengan menggunakan data angin NOAA pada 131,75° E, 02,50° S yang merupakan data angin setiap 6 jam dari tahun 1999 sampai 2011. Perkiraan gelombang dilakukan di perairan sekitar *Combo Dock* di mana pengaruh transformasi gelombang dapat diabaikan. Model ini divalidasi dengan data dari survei oseanografi oleh *Calmarine* (1999) dengan hasil baik.

Perkiraan tinggi dan periode gelombang yang signifikan ditampilkan pada **Tabel II-47**. Perkiraan tinggi gelombang ekstrim untuk setiap *return period* ditampilkan pada **Tabel II-48**. Persentase kejadian gelombang di lokasi *Combo Dock* kurang lebih 71%, atau 21% laut dalam kondisi tenang.

Tabel II-47 Tinggi (Hs) dan Periode (Ts) Gelombang Signifikan

	Hs (m)	Ts (s)
Signifikan	0,58	2,73
Maks	2,88	6,16
Rata-rata	0,35	2,10
Min	0,01	0,36

Sumber: LAPI ITB (2013)

Tabel II-48 Perkiraan Tinggi Gelombang Ekstrim

Periode Ulang (Tahun)	Tinggi Gelombang Ekstri (m)
1	1,44
2	1,63
3	1,82
5	2,03
10	2,29
25	2,61
50	2,85
100	3,08
200	3,31

Sumber: LAPI ITB (2013)

2.1.10.3 Pasang-Surut

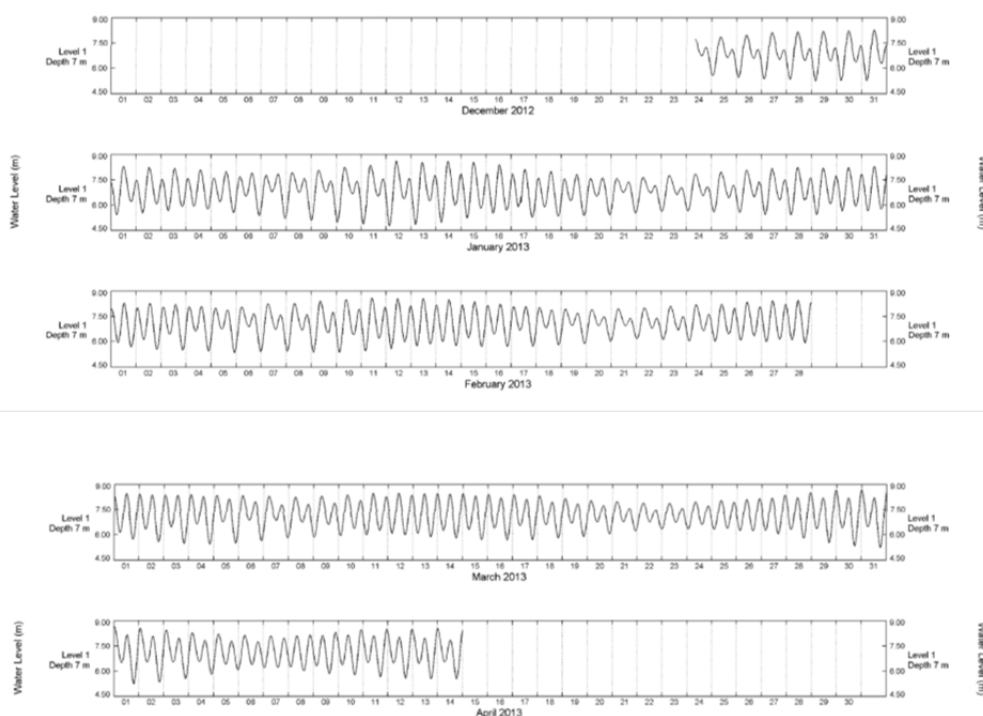
Berdasarkan hasil pengukuran tinggi muka laut yang telah dilakukan di Tanah Merah dalam periode 21 Oktober 1999 sampai 3 Maret 2000 oleh *Calmarine* mendapatkan konstanta pasut seperti tercantum pada **Tabel II-49**. Dengan menggunakan konstanta pasut tersebut, dapat diperoleh nilai *Formzhal* sebesar 0,36. Angka tersebut berarti tipe pasut di lokasi adalah tipe campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semi-diurnal*).

Tabel II-49 Konstanta Pasang-surut di Tanah Merah, Perairan Teluk Bintuni (Amdal, 2002)

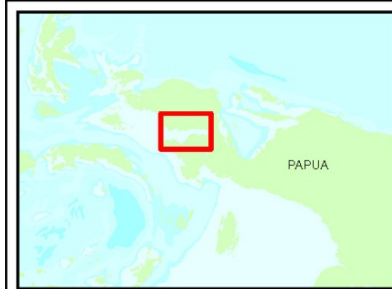
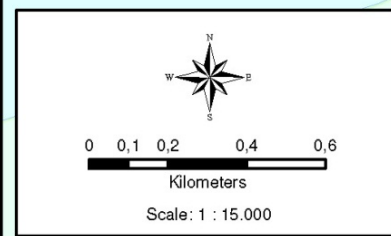
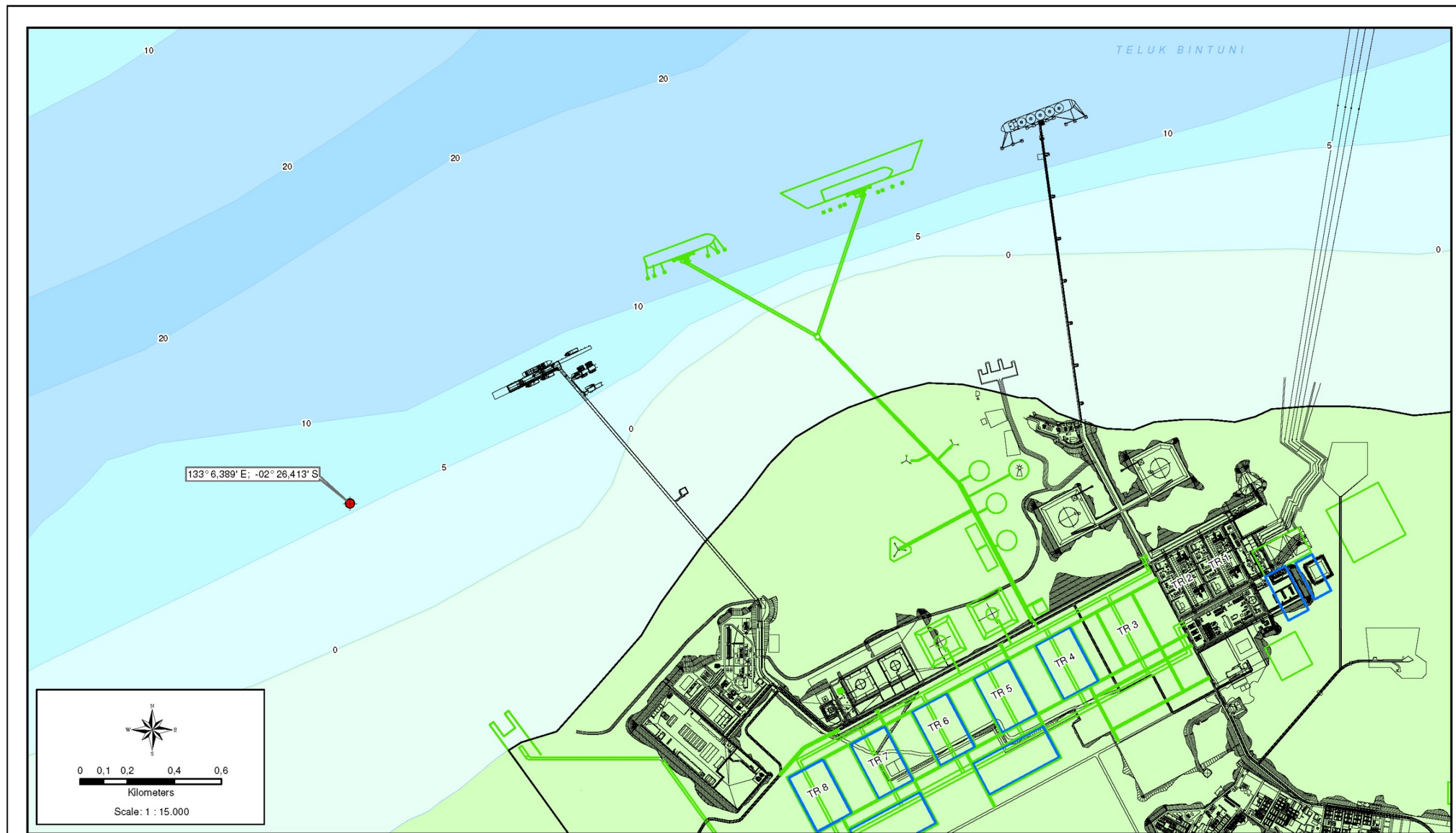
Konstituen Pasang Surut	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4	Z0	F
Konstituen Amplitudo H (m)	0,89	0,27	0,20	-	0,45	0,27	0	0,03	0,02	2,15	0,62
Konstituen Fase g (°)	179	272	125	-	347	313	348	322	058	-	-

Sumber: Analisis Data *MetOcean, Calmarine, 2002*

Fluktuasi muka air laut di *Combo Dock* pada kedalaman +6 m LAT periode 24 Desember 2012 sampai 12 April 2013 (*Fugro Geos PTE Ltd, 2013*) diperlihatkan pada **Gambar II-96**. Ketinggian air maksimal selama pengamatan yang terekam oleh alat yang dipasang pada kedalaman 0,5 m di atas permukaan laut rata-rata adalah 1,7 m yang terekam pada 31 Maret 2013 pada pukul 00:00 WITA. Ketinggian minimal adalah -2,2 m yang terekam pada tanggal 12 Januari 2013, pukul 03:10 WITA.



Gambar II-96 Fluktuasi Muka Laut di Lokasi *Ocean Tower*, Perairan Teluk Bintuni



Legenda / Legend

● Lokasi Ocean Tower / Location for the Ocean Tower

Tangguh LNG

□ Fasilitas yang ada saat ini / Existing Facilities
 □ Fasilitas yang akan dibangun / Denotes Facilities

Batimetri / Bathymetry (meter)

0
 0-5
 5-10
 10-20

Sumber / Map Source:
 - Overall Master Plot Plan, BP, 2012
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 / Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
 - Peta Lokasi, British Petroleum, 2012 / Site Location, British Petroleum, 2012
 - Metocean Measurement for the Tangguh Expansion Project, Phase 1

LOKASI OCEAN TOWER / OCEAN TOWER LOCATION



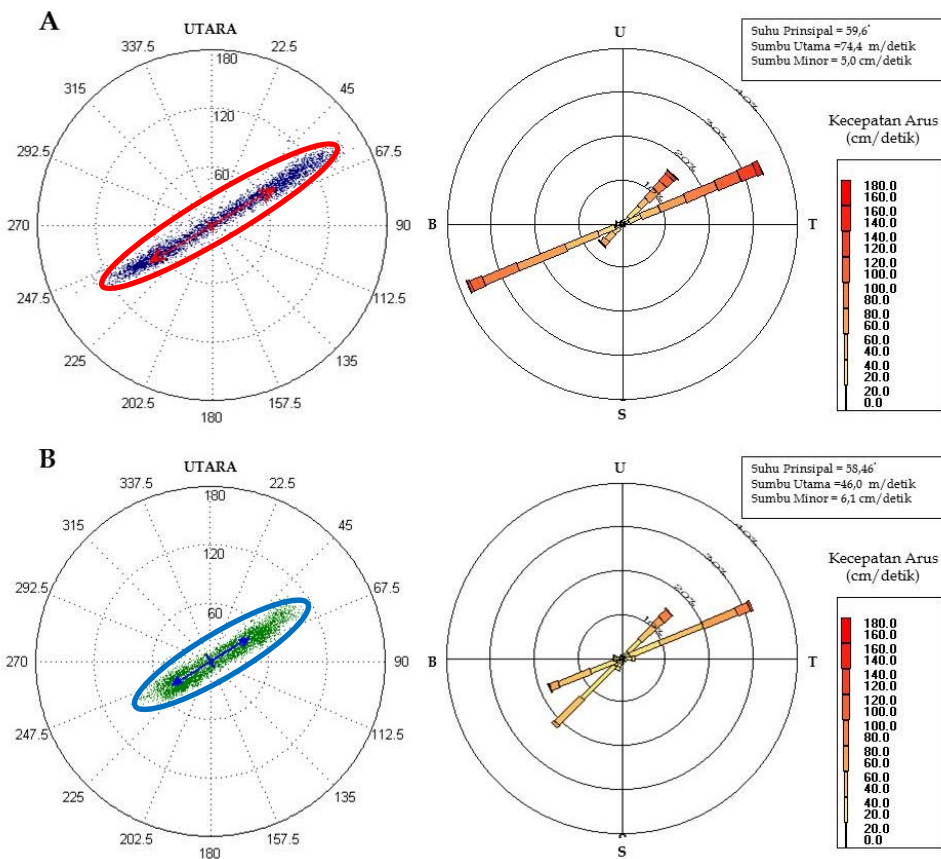
Digambar Oleh / Drawn By:	PMW	Klien / Client:	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By:	AH	Revisi / Revision:	0
Tanggal / Date:	Januari, 2014	No. Peta / Map Number:	

Peta II-15 Lokasi Ocean Tower

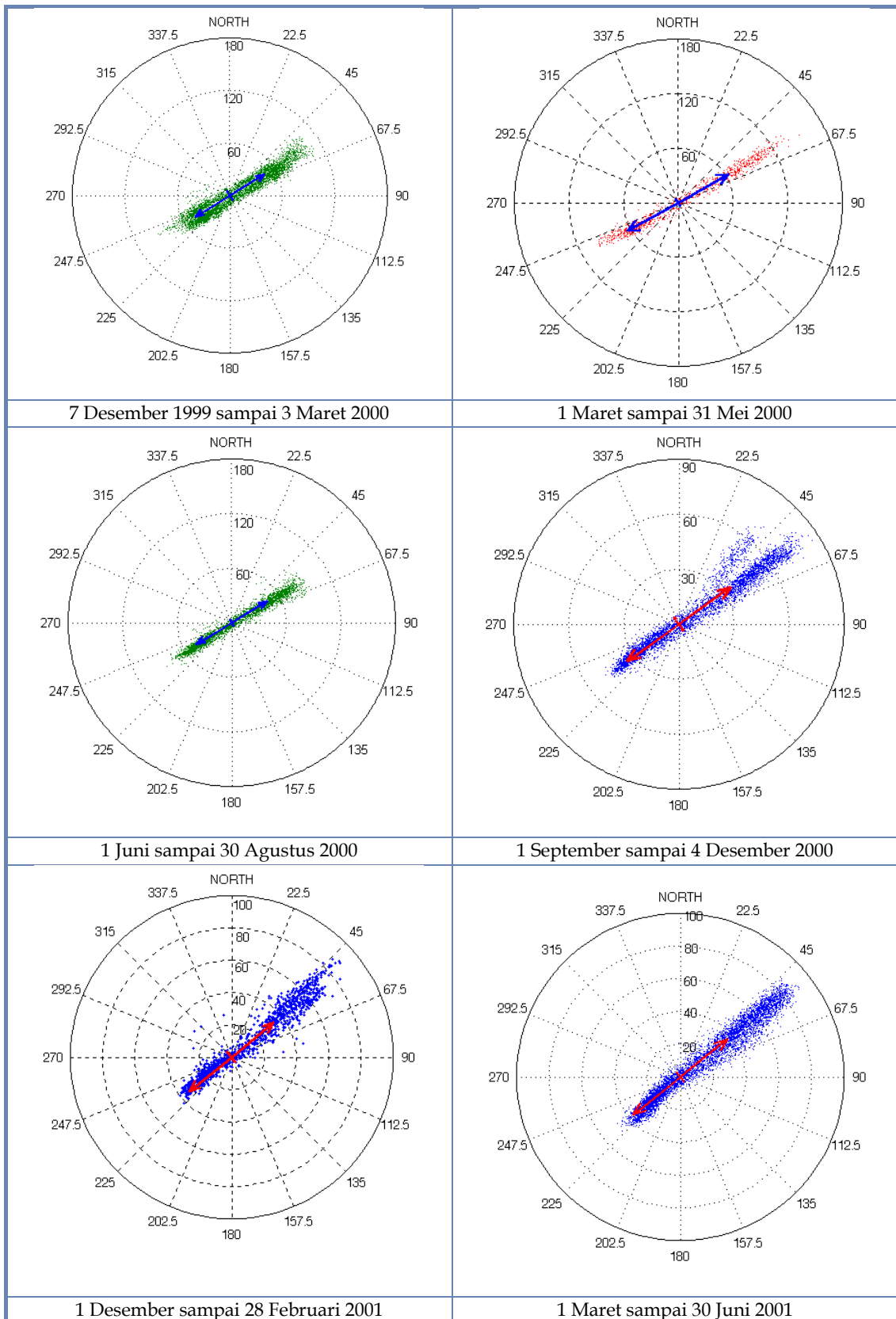
2.1.10.4 Arus

Hasil pengukuran arus dengan metode *mooring* di bagian tengah teluk tersempit di depan Tanah Merah memperlihatkan pergerakan arus didominasi arah Timur Laut dan Barat Daya (**Gambar II-97**). Pada gambar *scatter plot* tersebut **Gambar II-97** (kiri), terlihat penyebaran arus membentuk elips dengan arah timur laut dan barat daya. Kondisi tersebut mengindikasikan arah pergerakan arus terjadi bolak-balik dengan arah timur laut dan barat laut atau mengindikasikan bahwa pergerakan arus didominasi oleh pasang surut.

Pada **Gambar II-97** (kanan) menunjukkan arah dan kecepatan arus. Kecepatan maksimum pada sumbu mayor di kedalaman 5,5 m di atas dasar laut dapat mencapai 74,4 cm/det, sedangkan pada sumbu minornya adalah 5,0 cm/det. Di lapisan 0,5 m dari dasar laut masing-masing 46,0 cm/det pada sumbu mayor dan 6,1 cm/det pada sumbu minor.



Gambar II-97 Scatter Plot dan Current Rose di Lokasi Ocean Tower pada Periode 7 Desember 1999 sampai 3 Maret 2000. A-Posisi current meter pada 5,5 m di atas dasar laut dan B- Posisi current meter pada 0,5 m di atas dasar laut



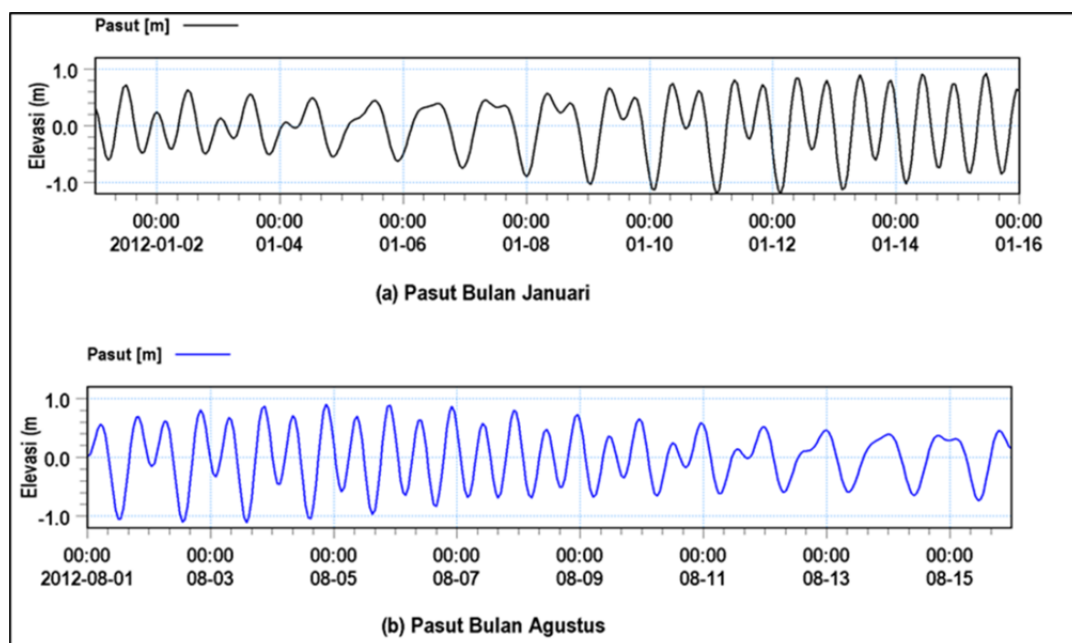
Gambar II-98 Scatter Plot Setiap Kuartal pada Periode 7 Desember 1999 sampai 30 Juni 2001

Berdasarkan **Gambar II-98**, terlihat bahwa pola arah arus kuartal selama 18 bulan pengukuran (7 Desember 1999 sampai 30 Juni 2001) memiliki pola arah arus yang serupa dengan arah arus rata-rata menuju menuju 45° sampai $87,5^\circ$ dan 225° sampai $247,5^\circ$. Kondisi tersebut memperjelas bahwa arus di Teluk Bintuni sangat dipengaruhi oleh pasang surut karena arah pergerakan arus terjadi bolak-balik dengan arah timur laut dan barat laut, meskipun berbeda musim.

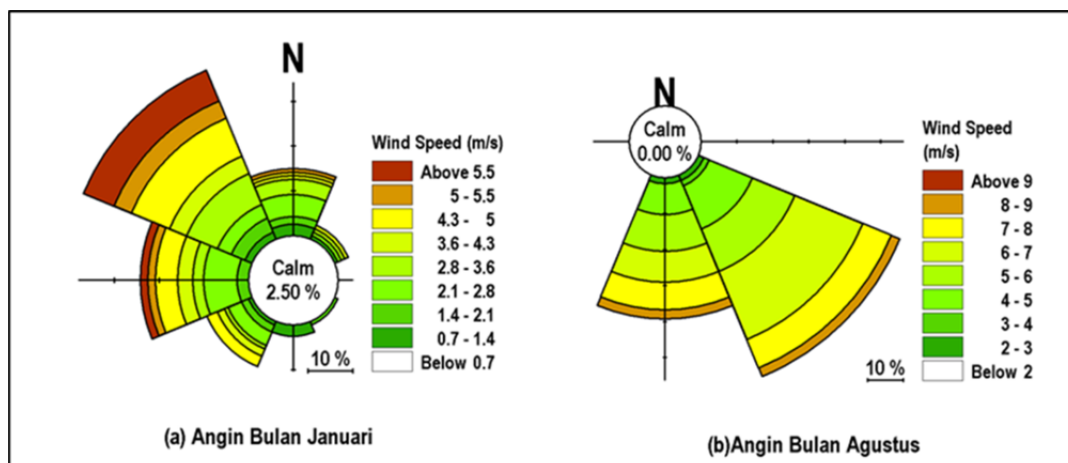
Simulasi Arus

Pengukuran arus di lapangan secara sesaat belum cukup untuk melihat gambaran pola arus di teluk, tetapi data tersebut dapat digunakan untuk melakukan validasi model simulasi arus. Kombinasi hasil pengukuran arus secara langsung di lapangan dengan hasil simulasi dapat memberikan pemahaman tentang pola arus yang terjadi di teluk baik secara spasial maupun temporal.

Untuk melihat pola arus secara spasial dan temporal berdasarkan musim yang berbeda maka dilakukan simulasi arus. Adapun input model yang digunakan dalam simulasi tersebut adalah batimetri, pasang-surut (**Gambar II-99**), dan data angin (**Gambar II-100**).



Gambar II-99 Data Pasut yang Digunakan dalam Simulasi Arus, Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut dan Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara



Gambar II-100 Data Angin yang Digunakan dalam Simulasi Arus, Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut dan Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara

Fluktuasi muka laut selama 15 hari diplotkan ke dalam bentuk grafik elevasi muka laut berdasarkan waktu (**Gambar II-99**), baik yang mewakili musim timur laut pada bulan Januari (panel atas) maupun yang mewakili musim tenggara (panel bawah). Secara umum terlihat bahwa kisaran pasang maksimum (*tidal range*) dalam waktu 15 hari hampir mencapai 2 m terutama pada saat *spring tide*.

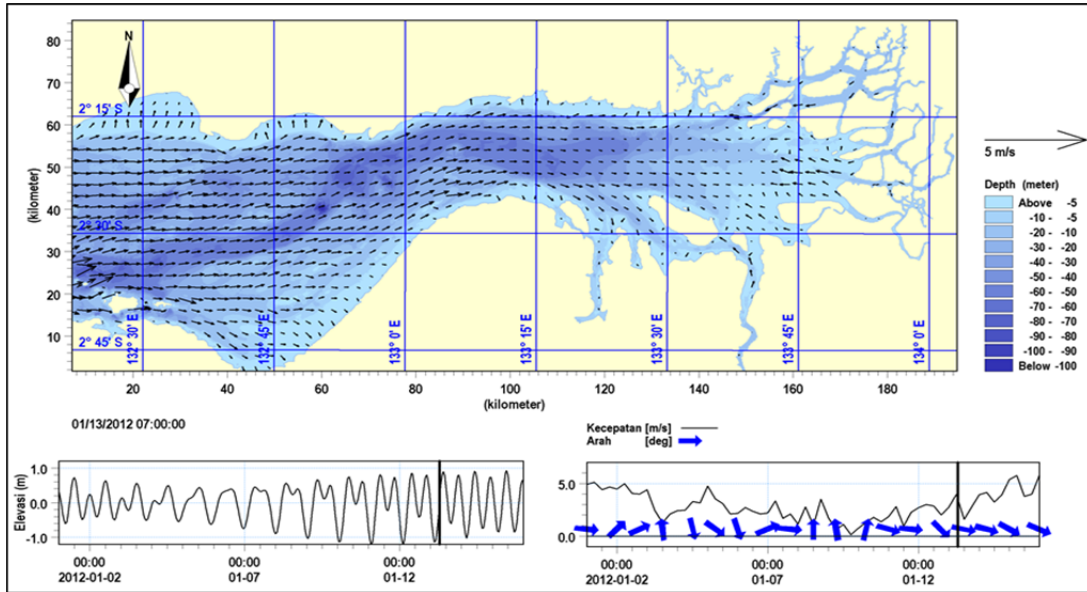
Data angin yang digunakan sebagai data input dalam simulasi adalah data rata-rata angin bulan Januari dan bulan Oktober selama sepuluh tahun terakhir. Pada musim timur laut yang diwakili oleh angin rata-rata bulan Januari selama sepuluh tahun, dominan angin berhembus dari arah barat laut dengan kecepatan angin > 5,5 m/det (**Gambar II-100** kiri).

Pada musim tenggara (Juni-Agustus) atau dikenal dengan *Southeast Monsoon*, angin dominan berhembus dari arah tenggara dan dari arah selatan dengan kecepatan 8-9 m/det (**Gambar II-100** kanan).

Hasil simulasi arus pada dua musim yang berbeda ditampilkan pada **Gambar II-101** sampai dengan **Gambar II-104** untuk musim timur laut, dan **Gambar II-105** sampai dengan **Gambar II-108** untuk musim tenggara. Pada setiap musim ditampilkan empat gambar pola arus yang masing-masing mewakili posisi muka laut pada saat muka air di titik MSL (*Mean Sea Level*) menuju titik pasang tertinggi, saat muka air di titik pasang tertinggi, saat muka air di titik MSL menuju titik surut terendah dan saat muka air berada di titik surut terendah.

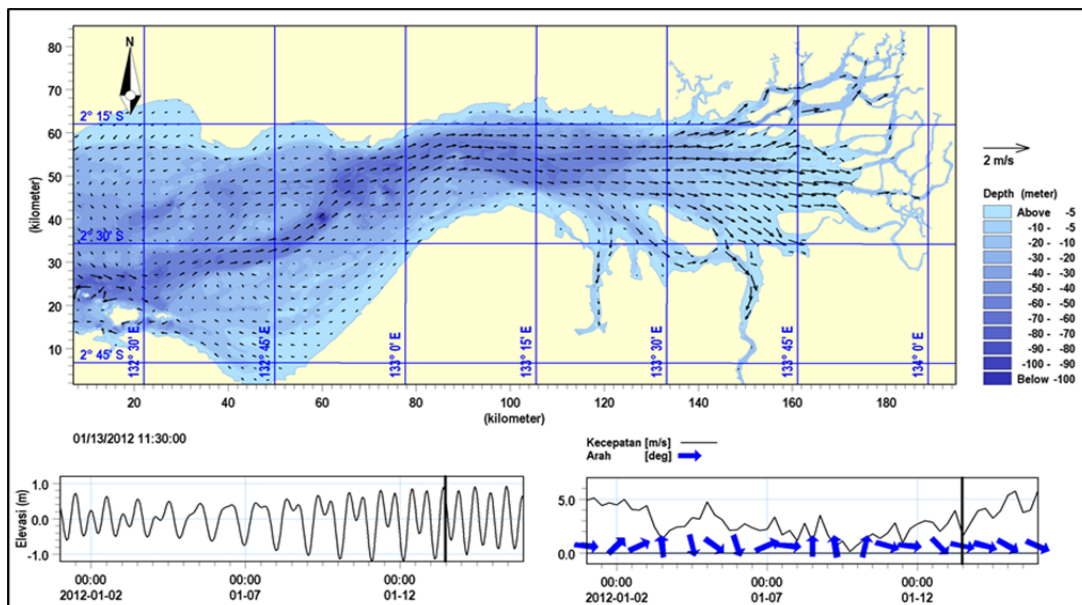
A. Hasil Model Simulasi Arus Musim Timur Laut

Berdasarkan **Gambar II-101**, arus bergerak memasuki Teluk Bintuni ketika muka air berada di MSL menuju ke titik pasang tertinggi, namun tidak demikian dengan kondisi arus di ujung timur teluk, yang terdapat muara-muara sungai sehingga arus masih terlihat bergerak berlawanan, yakni menuju ke arah mulut teluk. Kecepatan arus terlihat bervariasi antara 5 cm/detik sampai mendekati 100 cm/detik di dekat mulut khususnya di bagian teluk yang dalam.



Gambar II-101 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik MSL Menuju Titik Pasang Tertinggi pada Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut di Teluk Bintuni

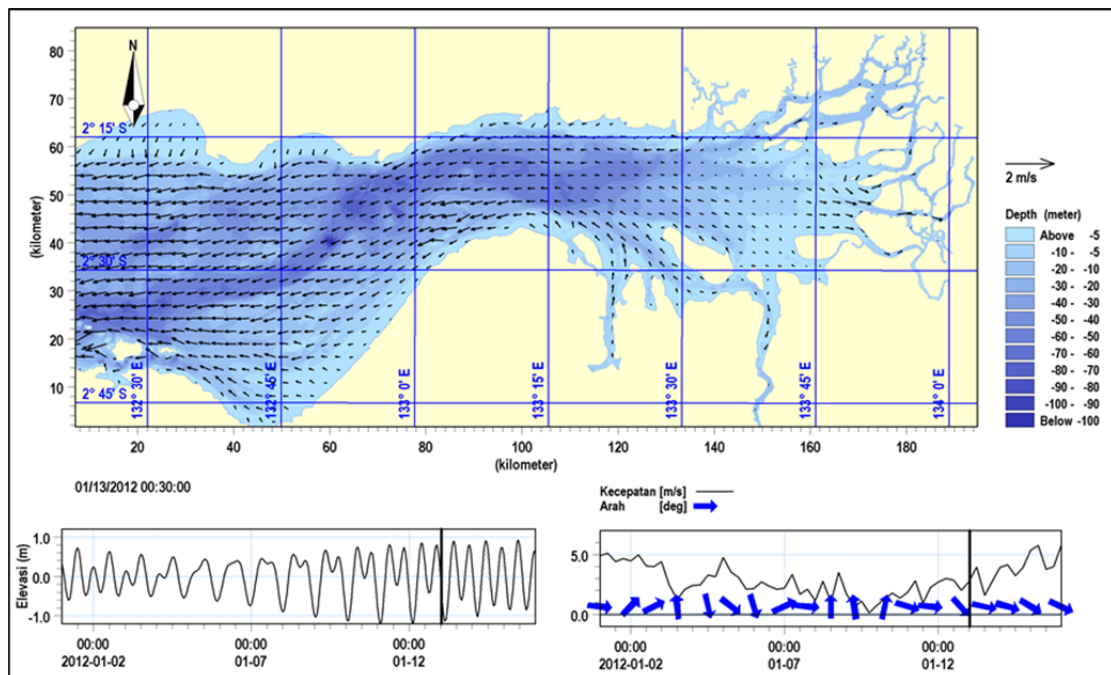
Ketika muka air berada pada titik pasang tertinggi, pola gerakan air atau pola arus di teluk digambarkan pada **Gambar II-102**. Perubahan yang cukup signifikan terjadi di sekitar kepala teluk, pola arus yang terjadi terlihat bergerak memasuki mulut-mulut sungai karena pada saat pasang tertinggi dorongan massa air dari arah laut paling maksimum. Kecepatan arus pada saat pasang tertinggi di bagian teluk yang dalam masih terlihat lebih cepat sekitar 5 cm/detik, sedangkan di sekitar mulut teluk kecepatan arus dapat mencapai 100 cm/detik.



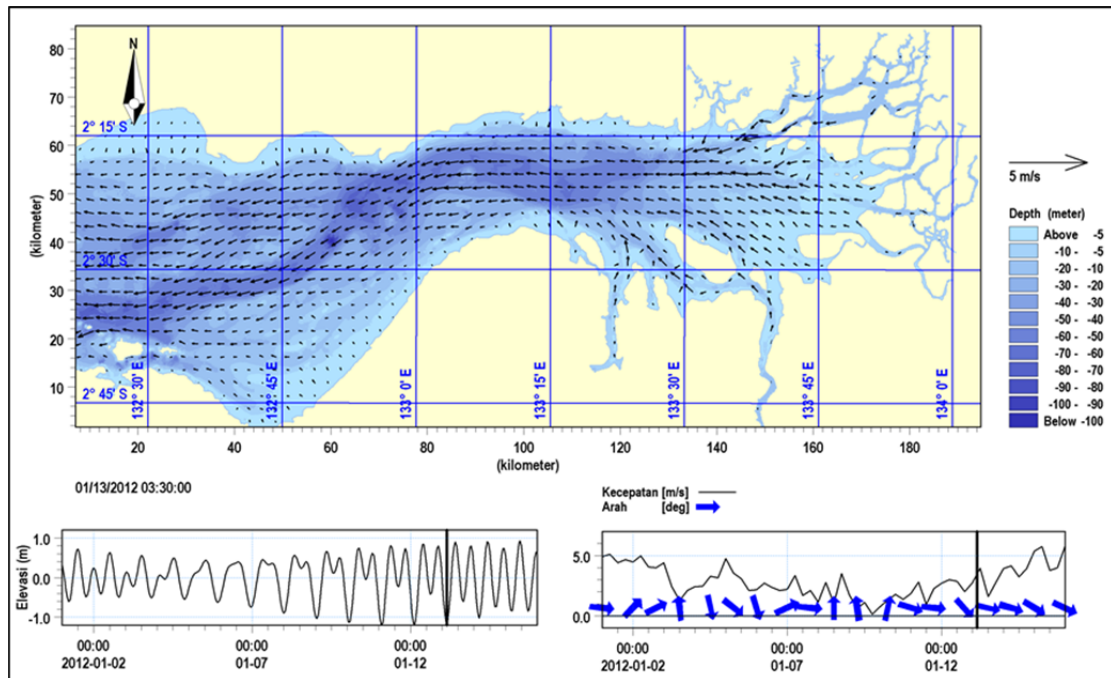
Gambar II-102 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik Pasang Tertinggi pada Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut di Teluk Bintuni

Tahapan berikutnya setelah posisi muka air di titik pasang tertinggi adalah ketika muka air berada di MSL menuju ke titik surut terendah. Pola arus pada kondisi muka air di MSL menuju titik surut terendah digambarkan pada **Gambar II-103**. Hampir di seluruh teluk pergerakan massa air bergerak menuju ke luar melalui mulut teluk. Hanya di beberapa bagian masih terlihat massa air bergerak ke arah sungai. Kecepatan arus ketika posisi muka air di titik MSL menuju surut berkisar antara 5 cm/detik sampai hampir mencapai 100 cm/detik. Sama halnya dengan posisi-posisi muka laut sebelumnya, kecepatan arus lebih cepat terlihat pada bagian teluk yang memiliki kedalaman yang lebih dalam (ditandai dengan warna biru gelap).

Mengingat tipe pasut yang terjadi di Teluk Bintuni adalah campuran condong ke harian ganda, maka setelah 6 jam dari pasang terjadi surut. Pada saat muka air pada titik surut terendah pola arus yang terjadi digambarkan pada **Gambar II-104**. Di seluruh bagian teluk dan muara-muara sungai massa air bergerak ke luar melalui mulut teluk. Di bagian dalam kecepatan arus terlihat kuat >100 cm/detik, sedangkan di dekat garis pantai terlihat jauh lebih lambat (<10 cm/detik).



Gambar II-103 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik MSL Menuju Titik Surut Terendah pada Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut di Teluk Bintuni

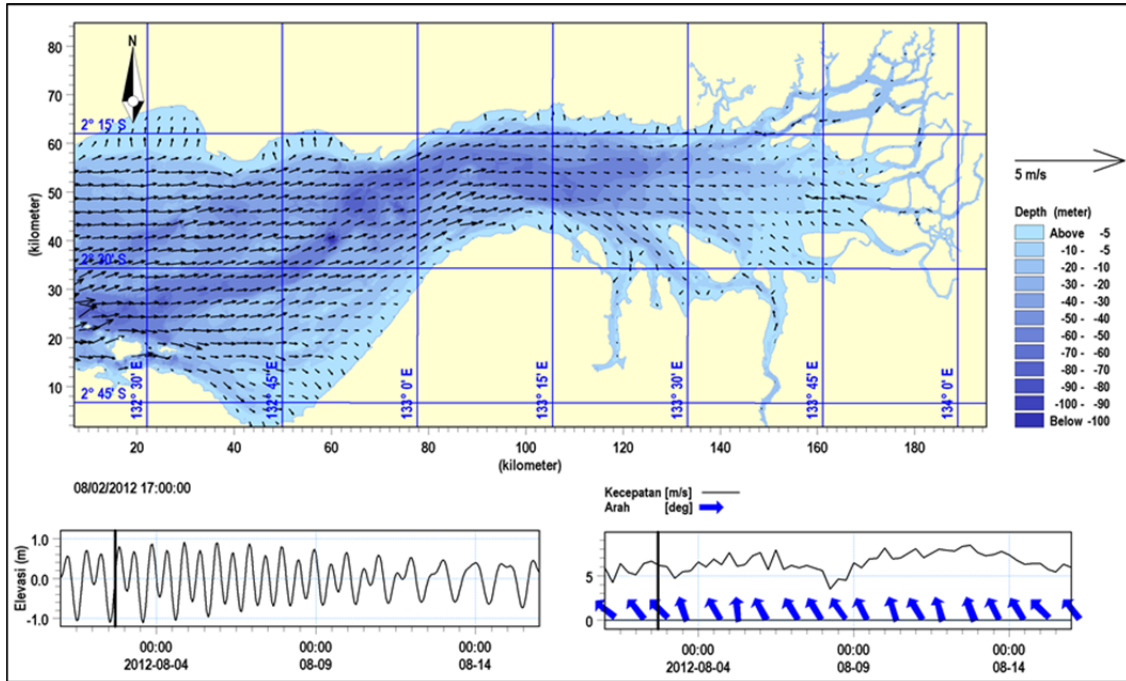


Gambar II-104 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik Surut Terendah pada Bulan Januari Mewakili Musim Timur Laut di Teluk Bintuni

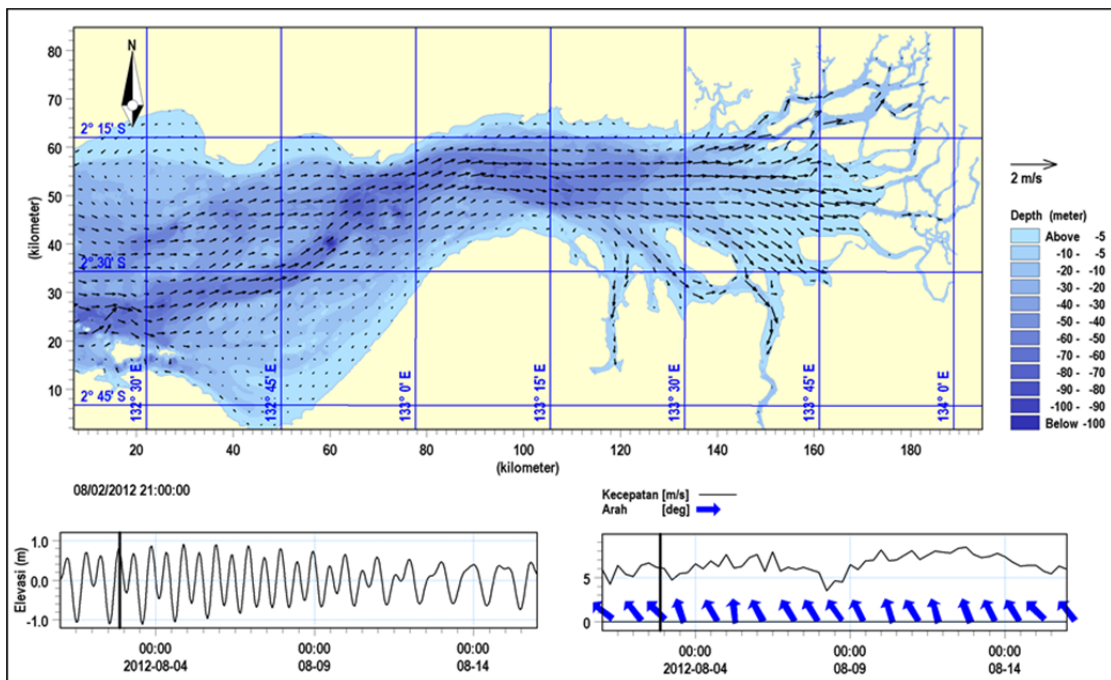
B. Hasil Model Simulasi Arus Musim Tenggara

Gambaran tentang pola arus yang terjadi pada musim tenggara dapat diketahui dengan melakukan simulasi arus pada bulan Agustus yang merupakan puncak dari musim tenggara. Data angin yang digunakan dalam simulasi arus pada musim timur adalah data angin rata-rata selama sepuluh tahun terakhir. **Gambar II-105** sampai dengan **Gambar II-108** merupakan model pola arus pada saat posisi muka air berada pada empat posisi berbeda, yakni saat muka laut berada di MSL menuju titik pasang tertinggi, saat muka air di titik pasang tertinggi, saat muka laut di MSL menuju surut terendah dan saat muka air berada pada posisi surut terendah.

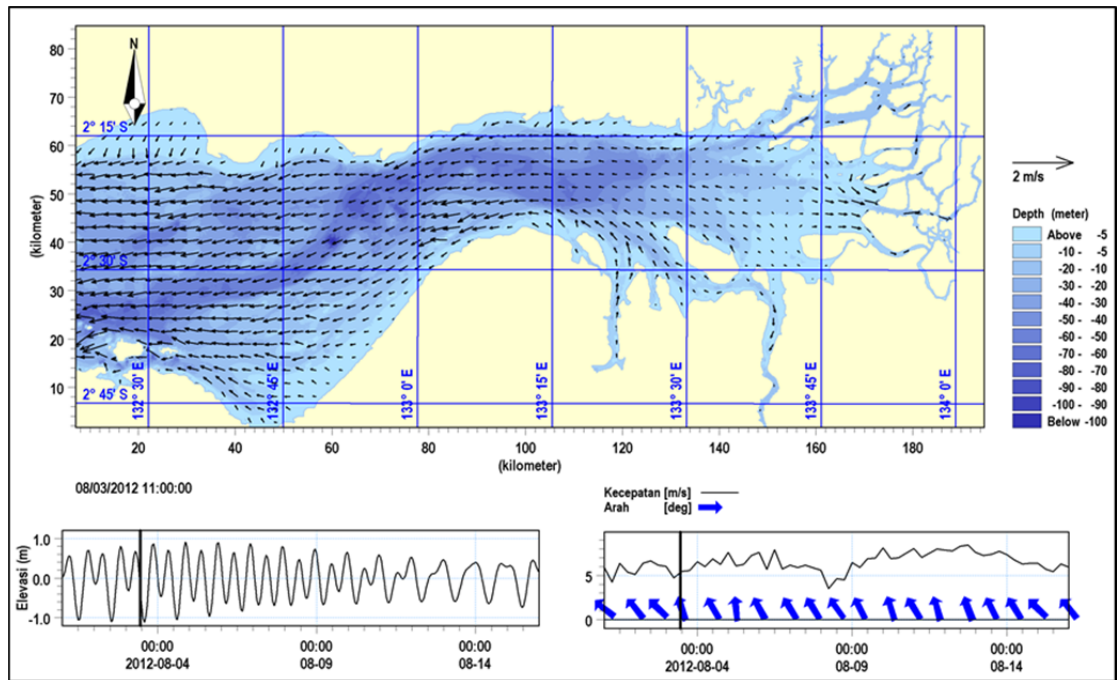
Pola arus hampir sama dengan pola arus pada posisi yang sama dengan pola arus yang terjadi pada saat musim timur laut yang telah ditampilkan pada **Gambar II-101** sampai dengan **Gambar II-104**.



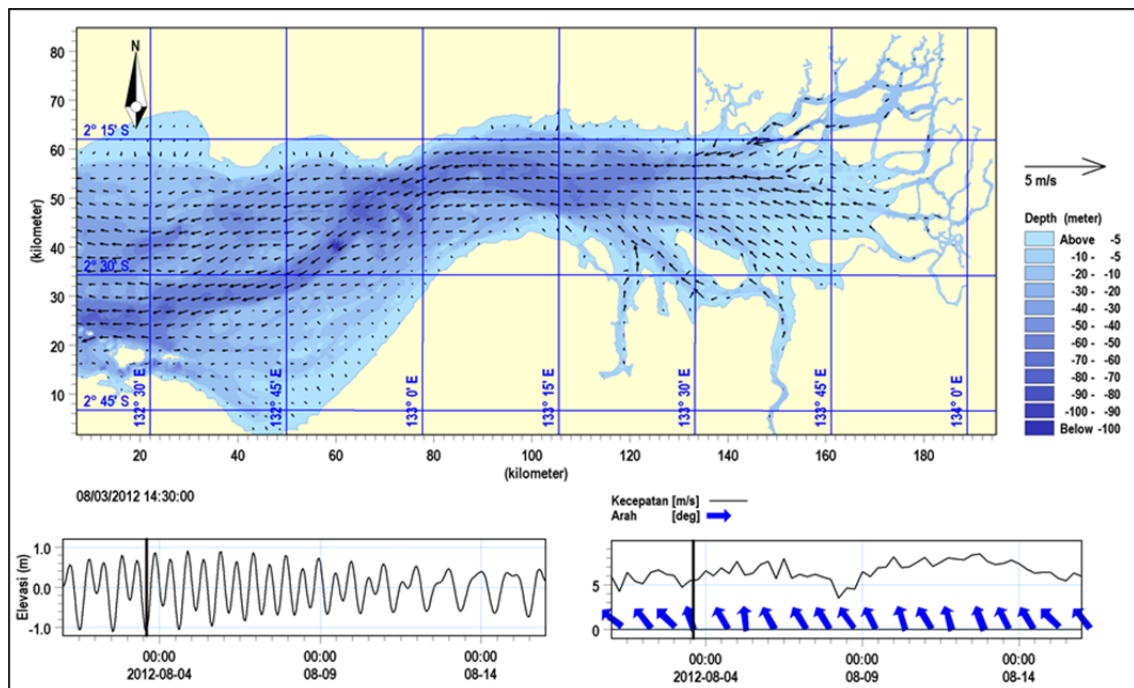
Gambar II-105 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik MSL Menuju Titik Pasang Tertinggi pada Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara di Teluk Bintuni



Gambar II-106 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik Pasang Tertinggi pada Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara di Teluk Bintuni



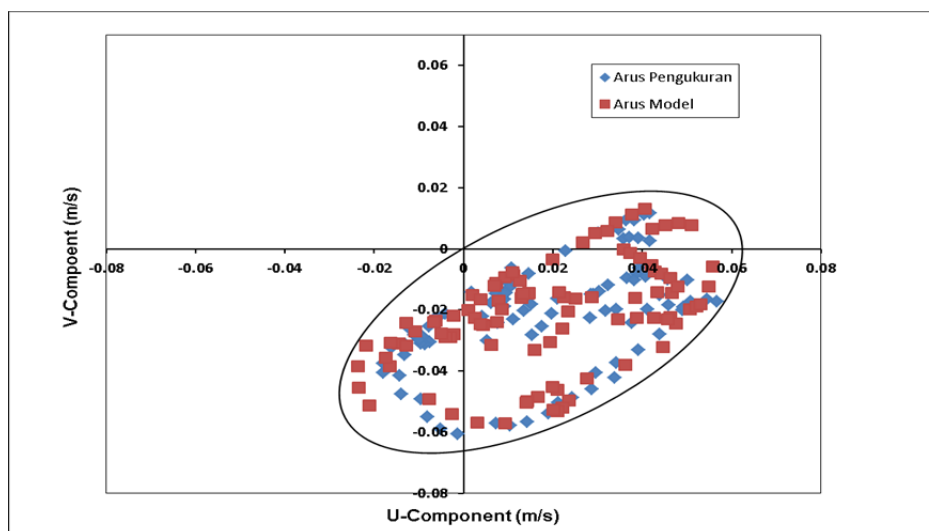
Gambar II-107 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik MSL Menuju Titik Surut Terendah pada Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara di Teluk Bintuni



Gambar II-108 Pola Arus Hasil Simulasi Saat Muka Laut di Titik Surut Terendah pada Bulan Agustus Mewakili Musim Tenggara di Teluk Bintuni

C. Verifikasi Model

Verifikasi model arus dilakukan untuk mengetahui kesesuaian model dengan kondisi di lapangan. Hasil verifikasi antara data hasil model dan data hasil pengukuran di lapangan digambarkan pada **Gambar II-109**. Pada gambar tersebut memperlihatkan warna biru merupakan arus pengukuran, sedangkan warna merah merupakan arus model. Berdasarkan verifikasi tersebut terlihat arus model dengan arus pengukuran memiliki kemiripan dalam hal kisaran dan bentuk (elips).

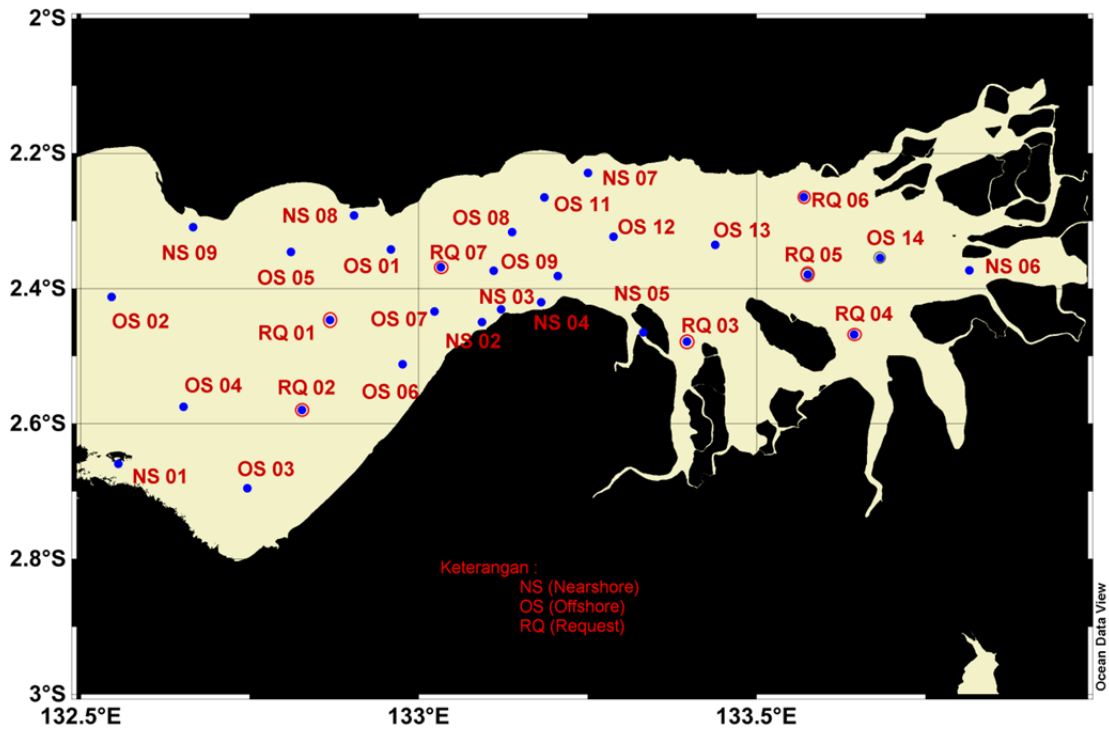


Gambar II-109 Hasil Verifikasi data arus hasil pengukuran (warna biru) dan model simulasi (warna merah)

2.1.10.5 Profil Suhu, Salinitas dan Densitas

Pengukuran suhu, salinitas dan densitas air dilakukan di 30 titik pengambilan sampel di Teluk Bintuni dengan menggunakan sensor CTD (*Conductivity-Temperature-Depth*), baik pada musim timur laut maupun pada saat musim tenggara (**Gambar II-110**). Alat CTD yang digunakan dapat merekam secara simultan profil suhu, konduktivitas air laut dan tekanan (yang dikonversi secara otomatis menjadi kedalaman) dari permukaan sampai dasar perairan. Pengaturan perekaman data pada instrumen, kontrol dan akuisisi data menggunakan program berbasis PC sehingga data dapat terekam dengan interval kedalaman 1 meter mulai dari permukaan sampai dekat dasar perairan.

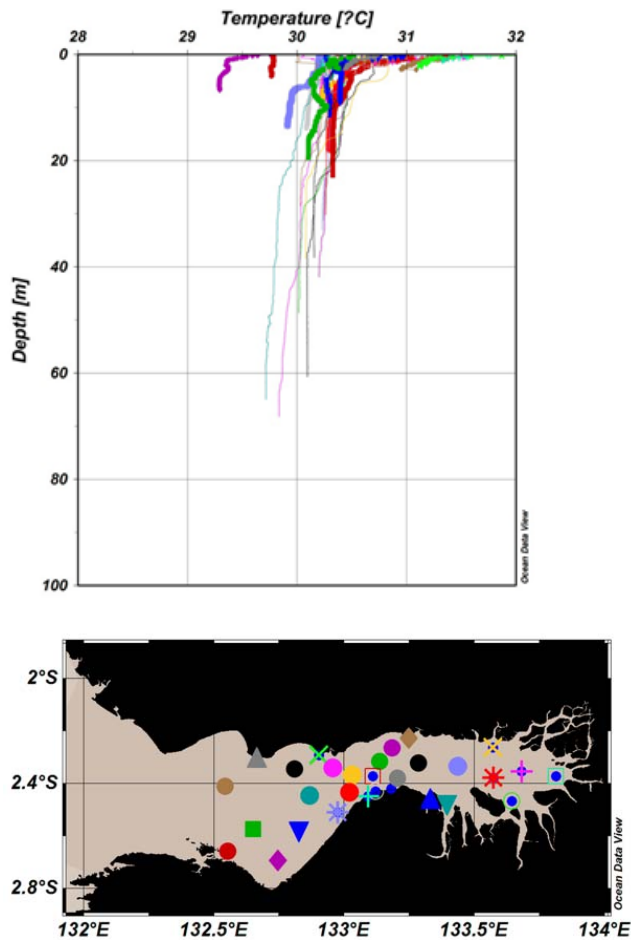
Hasil pengukuran suhu dan salinitas air laut selanjutnya disajikan ke dalam bentuk profil menegak (*vertical profile*), potongan melintang (*cross sections*) dan sebaran mendatar (*horizontal distributions*) dari suhu, salinitas serta densitas air laut.



Gambar II-110 Lokasi Pengukuran Profil Suhu, Salinitas dan Densitas Air di Teluk Bintuni

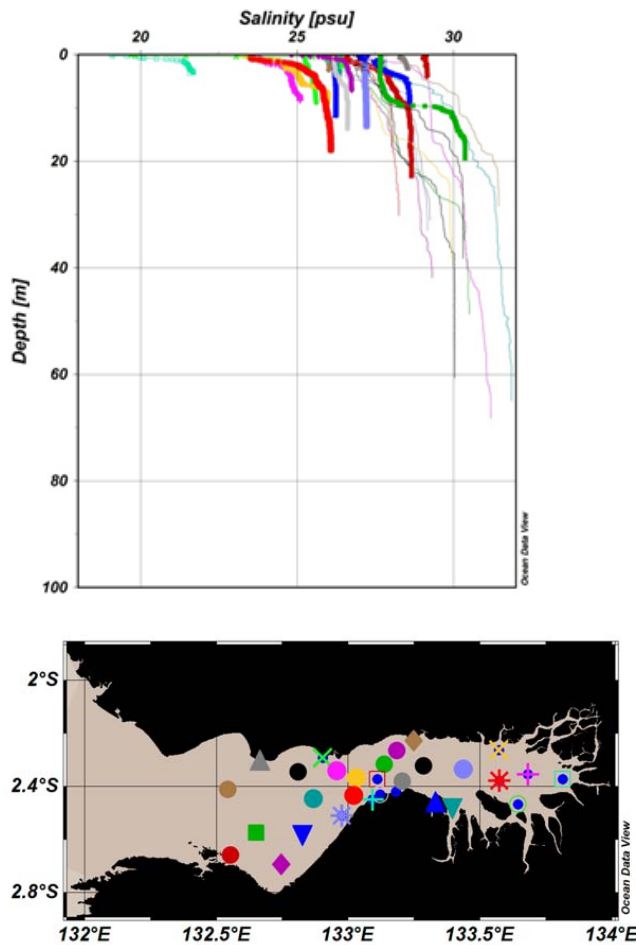
A. Musim Timur Laut (Northeast Monsoon)

Profil menegak suhu pada musim timur laut diplotkan dari seluruh data CTD digambarkan pada Gambar II-111. Perbedaan warna dan bentuk simbol pada peta menunjukkan lokasi stasiun CTD yang berbeda. Suhu permukaan laut berkisar antara 29,5 °C sampai dengan 31,8 °C. Pada lapisan yang lebih dalam >50 m suhu air laut berkisar antara 29,7 °C sampai dengan 30,1 °C. Tidak terlihat adanya penurunan suhu yang drastis terhadap kedalaman atau tidak ditemukan adanya lapisan pegat (*thermocline layer*).



Gambar II-111 Profil Suhu (°C) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang Diukur pada Musim Timur Laut (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

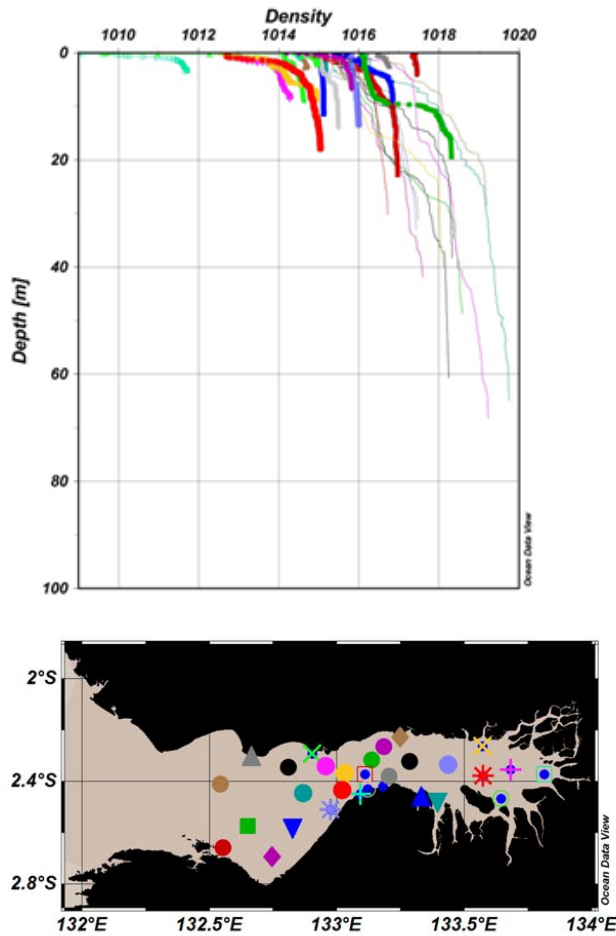
Berbeda dengan profil suhu, profil salinitas terhadap kedalaman pada **Gambar II-112** menunjukkan nilai salinitas di lapisan permukaan lebih rendah dibandingkan dengan lapisan yang lebih dalam. Kisaran salinitas air laut di lapisan permukaan adalah 19,0 psu (setara ‰) dan 28 psu. Salinitas air laut di bawah 20 psu terukur di sekitar muara sungai. Nilai salinitas air laut meningkat sejalan dengan penambahan kedalaman. Pada kedalaman air >50 m salinitas air laut dapat mencapai 33 psu. Secara umum dapat dikatakan bahwa massa air bersalinitas 33 psu merupakan salinitas air laut tanpa ada campuran dari massa air tawar yang terbawa oleh sungai.



Gambar II-112 Profil Salinitas (psu) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang Diukur pada Musim Timur Laut (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

Densitas adalah suatu parameter turunan yang dapat dihitung dari data salinitas dan suhu serta tekanan (dalam hal ini adalah kedalaman). Data densitas air laut dapat menggambarkan kondisi fisik air laut, terutama tentang stratifikasi atau pencampuran massa air di suatu perairan. **Gambar II-113** adalah plot data salinitas dan suhu dari setiap stasiun yang telah dikonversi menjadi densitas. Berdasarkan gambar tersebut, terlihat densitas air laut di perairan Teluk Bintuni lebih dominan dipengaruhi oleh salinitas. Hal ini dapat dilihat dari profil menegak densitas yang lebih menyerupai profil salinitas ketimbang profil suhu.

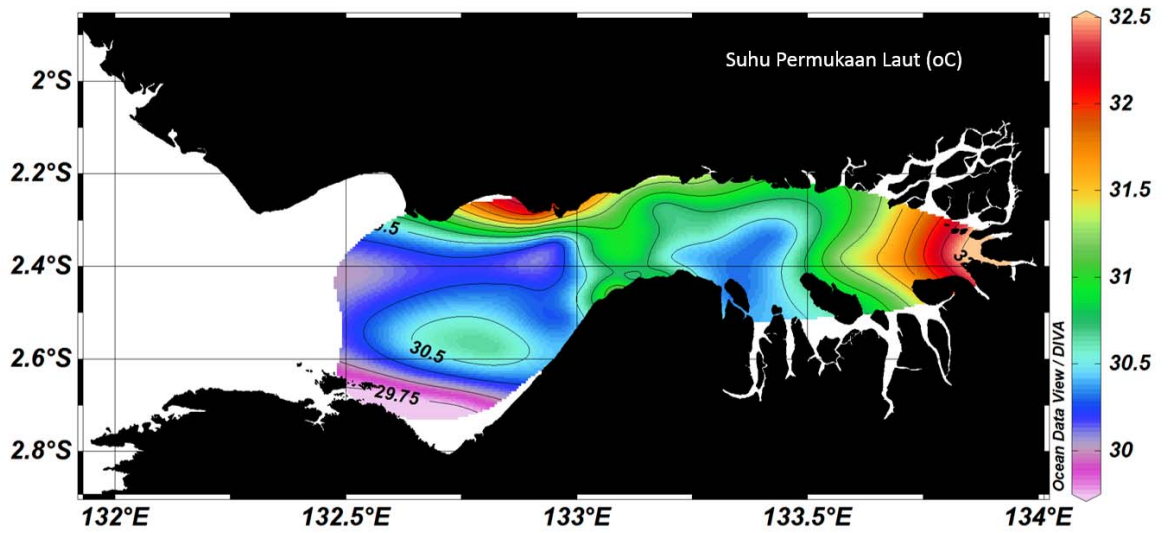
Nilai densitas terkecil terukur di daerah muara sungai, yakni 1.010 kg/m^3 yang memiliki nilai salinitas 19 psu dan suhu air laut $31,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Pada lapisan kedalaman $>50 \text{ m}$ densitas air laut dapat mencapai 1.019 kg/m^3 .



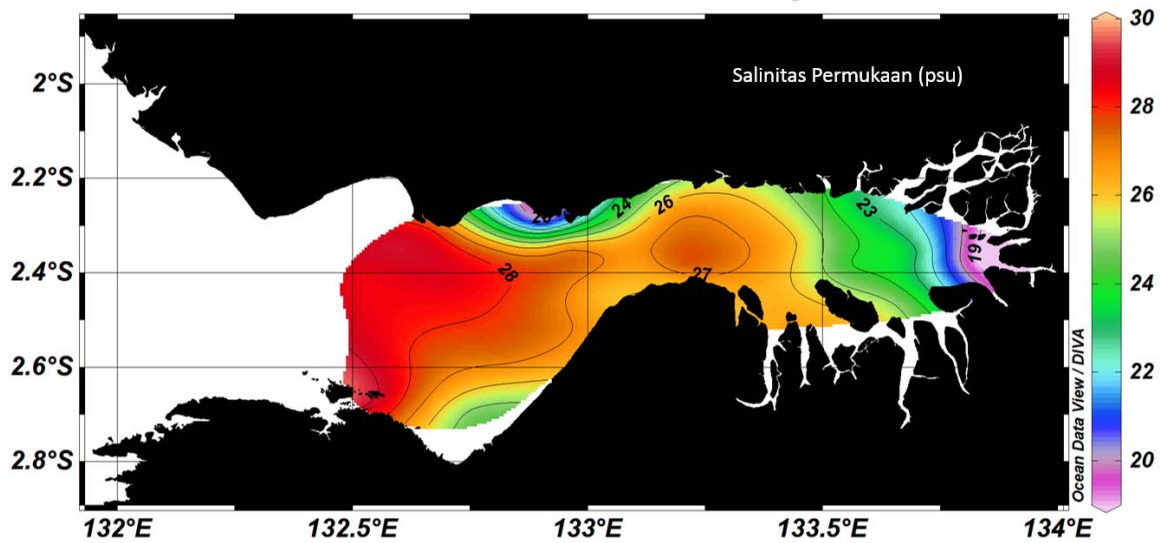
Gambar II-113 Profil Densitas (kg/m^3) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang Diukur pada Musim Timur Laut (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

Pada **Gambar II-114** dapat terlihat sebaran suhu permukaan laut yang diplotkan dari seluruh data suhu yang diukur pada musim timur laut. Pada sisi kanan gambar terdapat skala warna dalam bentuk bar, nilai suhu yang rendah diberi warna ungu (bagian bawah) dan suhu air laut tertinggi diberi warna merah (bagian atas). Hasil pengukuran suhu air laut menunjukkan bahwa suhu permukaan di bagian kepala teluk dan di sekitar muara sungai lebih tinggi ($>31,5\text{ }^\circ\text{C}$) dibandingkan dengan bagian tengah dan mulut teluk ($<31\text{ }^\circ\text{C}$).

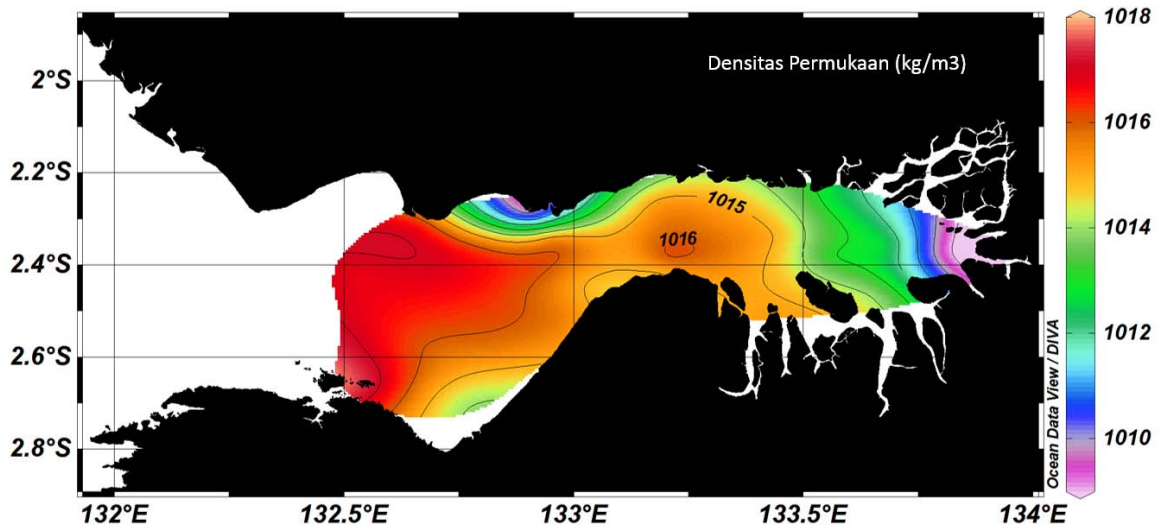
Pada **Gambar II-115** terlihat pola sebaran salinitas permukaan berkebalikan dengan sebaran mendatar suhu permukaan, di mana nilai salinitas yang rendah ($<22\text{ psu}$) terlihat di bagian kepala teluk dan salinitas permukaan terlihat meningkat secara bertahap dari bagian tengah (23-24 psu) dan di bagian mulut teluk salinitasnya meningkat hingga mencapai $>28\text{ psu}$.



Gambar II-114 Sebaran Suhu Permukaan Laut pada Musim Timur Laut Hasil Pengukuran CTD



Gambar II-115 Sebaran Salinitas Permukaan Laut pada Musim Timur Laut Hasil Pengukuran CTD

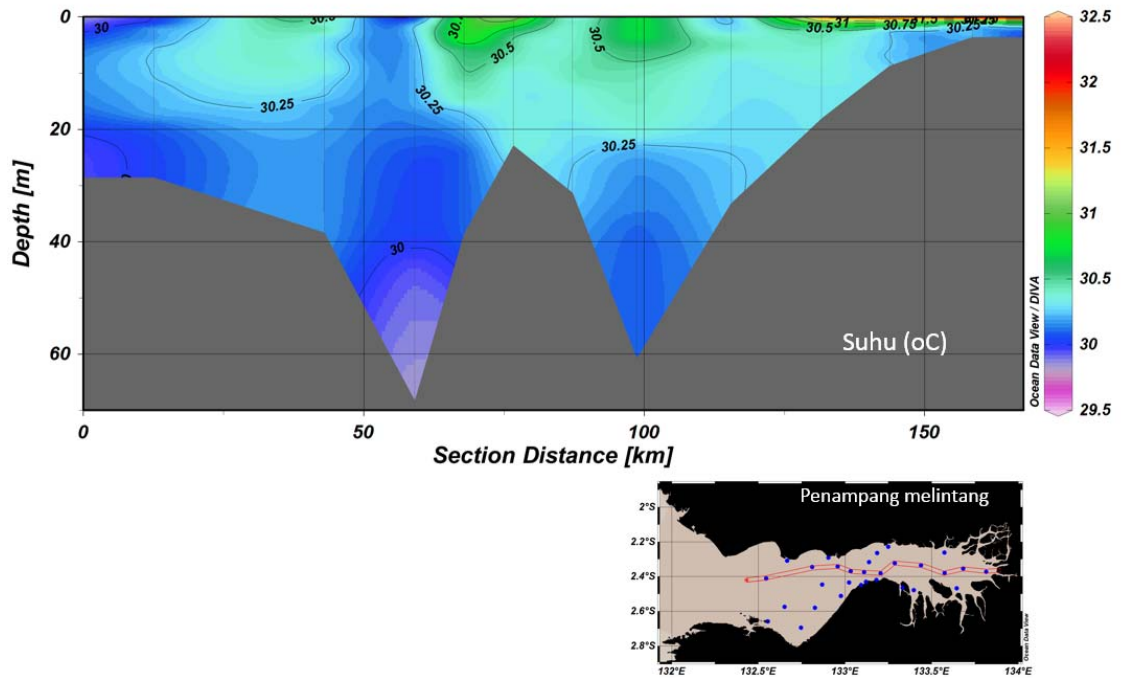


Gambar II-116 Sebaran Densitas Permukaan Laut pada Musim Timur Laut Hasil Perhitungan dari data Suhu dan Salinitas yang diukur dengan Sensor CTD

Densitas permukaan laut yang dihitung dari data suhu, salinitas dan tekanan ditunjukkan pada **Gambar II-116**. Densitas di perairan Teluk Bintuni sangat kuat dikontrol oleh salinitas, hal ini terlihat dengan jelas bahwa pola sebaran mendatar densitas air laut mirip dengan sebaran mendatar salinitasnya. Massa air laut yang lebih ringan (ditunjukkan oleh nilai salinitas yang lebih rendah <1.010 kg/m³) terlihat tersebar di bagian kepala teluk, kemudian secara bertahap terlihat terjadi peningkatan nilai densitas. Di bagian tengah nilai densitasnya mencapai 1.015-1.016 kg/m³ dan paling tinggi terjadi di mulut teluk yakni >1.018 kg/m³.

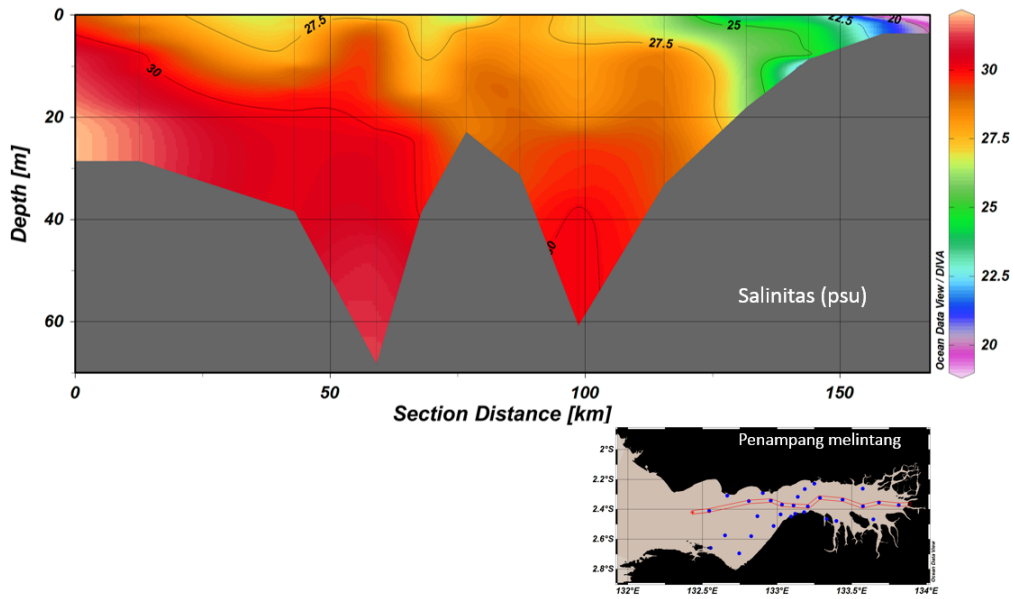
Irisan melintang suhu, salinitas dan densitas air laut dari mulut teluk ke kepala teluk juga digambarkan (**Gambar II-117** sampai dengan **Gambar II-125**). Pada sumbu y dari setiap gambar menunjukkan kedalaman air (m), sumbu x menunjukkan jarak (km), sedangkan skala warna yang berada di sisi kanan menunjukkan nilai dari suhu, salinitas dan densitas air laut. Gambar kecil yang ada di kanan sebelah bawah adalah peta lokasi pengukuran suhu dan salinitas dengan CTD, sedangkan garis warna merah merupakan transek yang dipilih untuk menggambarkan irisan melintang suhu, salinitas dan densitas air laut.

Sebaran irisan melintang suhu air laut dari mulut ke kepala teluk pada musim timur laut disajikan pada **Gambar II-117**. Suhu air yang lebih tinggi terukur di lapisan dekat permukaan di daerah kepala teluk. Ketebalan lapisan massa air bersuhu lebih tinggi (>31,5 °C) tersebut terukur sampai kedalaman 2 m, setelah itu suhu air laut menjadi 30 °C pada kedalaman 5 m. Pada bagian mulut teluk suhu air laut di permukaan hampir sama dengan nilai suhu pada kedalaman yang lebih dalam.



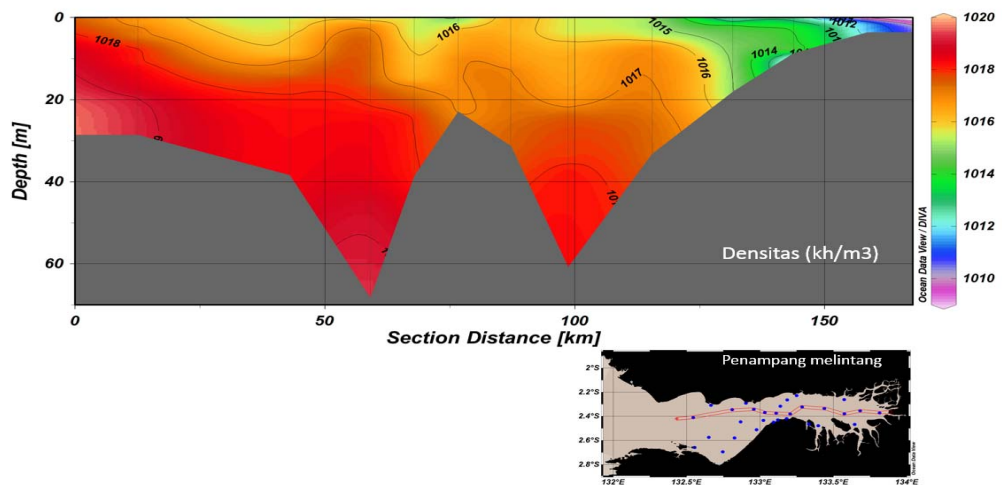
Gambar II-117 Penampang Melintang Suhu (°C) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk pada Musim Timur Laut

Berbeda dengan irisan melintang suhu, pada irisan melintang salinitas jelas terlihat *gradient* nilai salinitasnya. Massa air bersalinitas rendah (LSW = *Low Salinity Water*) terlihat memenuhi bagian ujung kepala teluk (20 psu). Semakin ke arah luar, salinitas terlihat semakin bertambah naik (*gradient* warna ungu, biru dan hijau dengan kisaran salinitas 22,5 psu sampai dengan 25 psu) karena makin banyak volume massa air laut yang bercampur dengan massa air yang mengalir dari sungai melalui mulut sungai. Pergerakan massa air yang keluar dari sungai-sungai setelah bercampur dengan air teluk masih memiliki salinitas yang lebih rendah (27,5 sampai 28 psu) berada di atas lapisan massa air laut yang memiliki salinitas lebih tinggi (>30 psu).

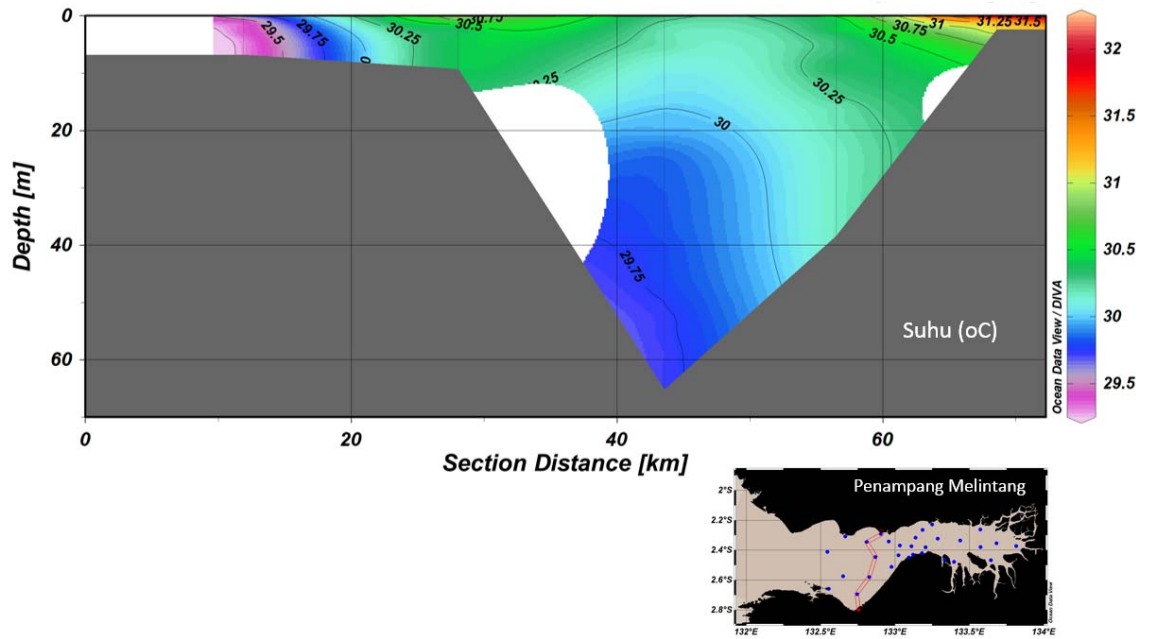


Gambar II-118 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk pada Musim Timur Laut

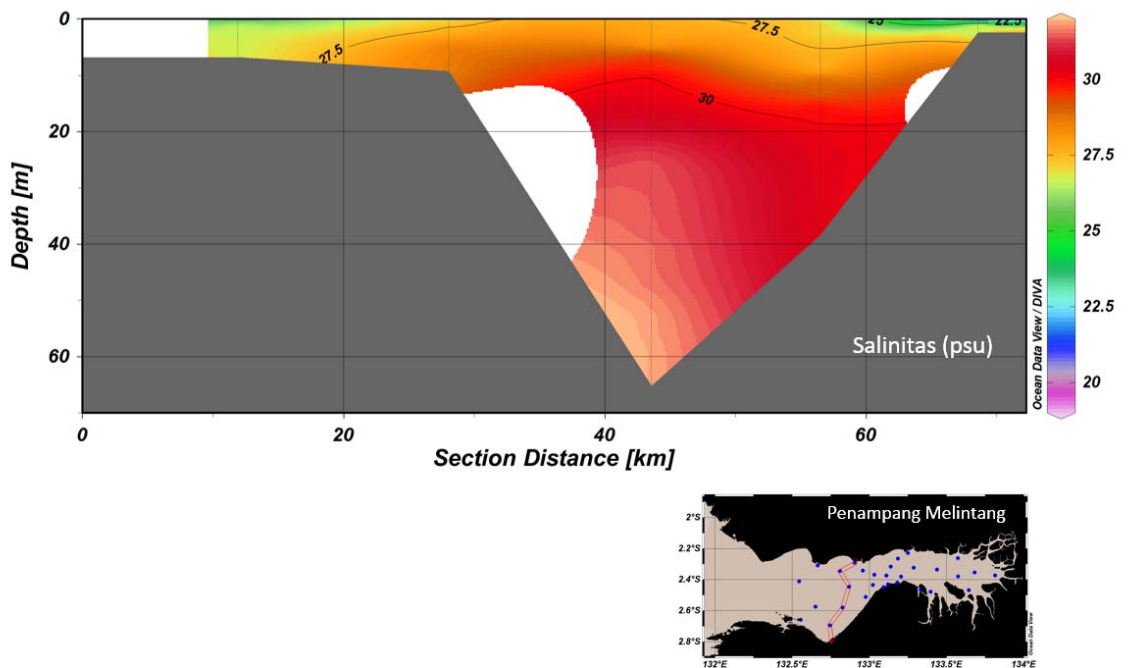
Hal yang menarik terlihat dari irisan melintang salinitas dan densitas air laut (**Gambar II-118** dan **Gambar II-119**) yang memiliki pola sebaran yang mirip. Hal tersebut telah disinggung bahwa densitas air di perairan Teluk Bintuni lebih banyak dipengaruhi oleh salinitas. Nilai densitas air di mulut sungai di bagian kepala teluk lebih ringan ($<1.012 \text{ kg/m}^3$) dibandingkan dengan di bagian tengah dan mulut teluk ($>1.018 \text{ kg/m}^3$). Dengan kata lain massa air yang lebih ringan berada di lapisan atas (massa air tawar dari sungai yang telah bercampur dengan air teluk), sedangkan massa air yang lebih berat berada di lapisan lebih bawah karena lebih berat. Sebagian besar volume massa air yang menempati di dekat dasar berasal dari laut.



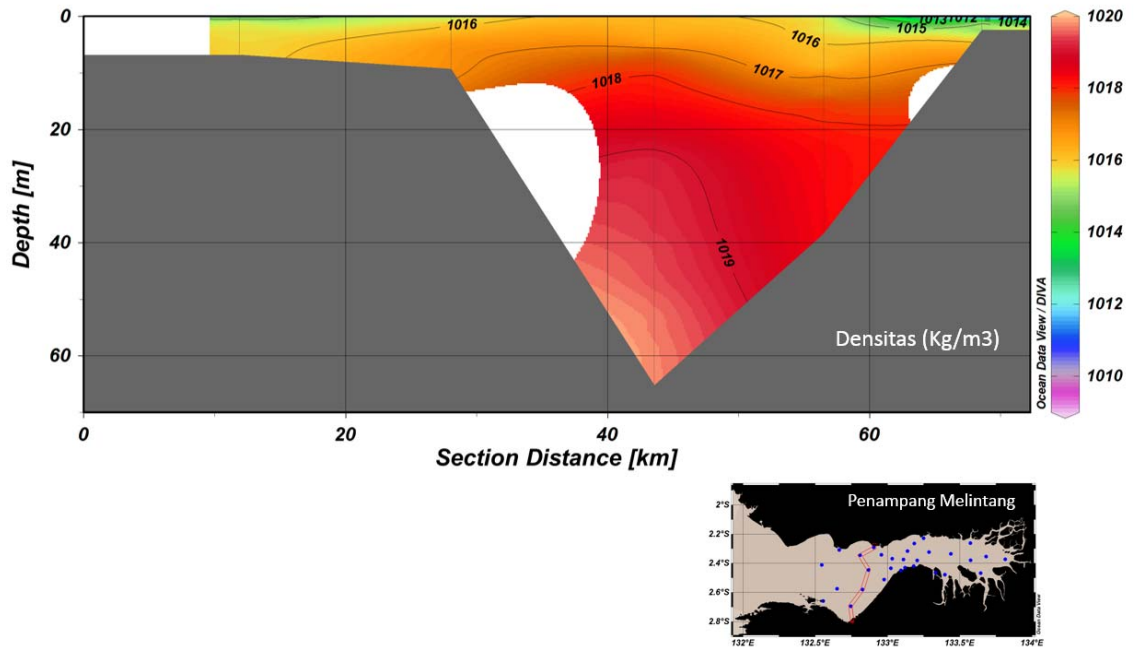
Gambar II-119 Penampang Melintang Densitas (kg/m^3) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk Pada Musim Timur Laut



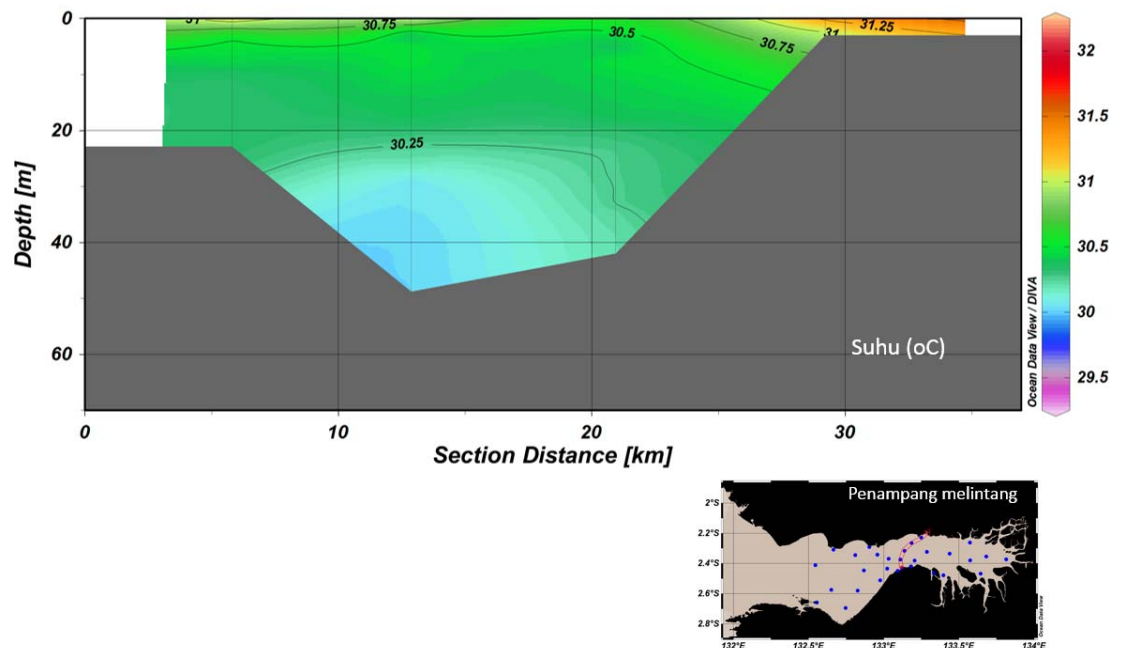
Gambar II-120 Penampang Melintang Suhu (°C) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk pada Musim Timur Laut



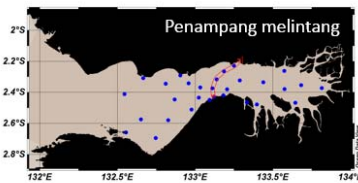
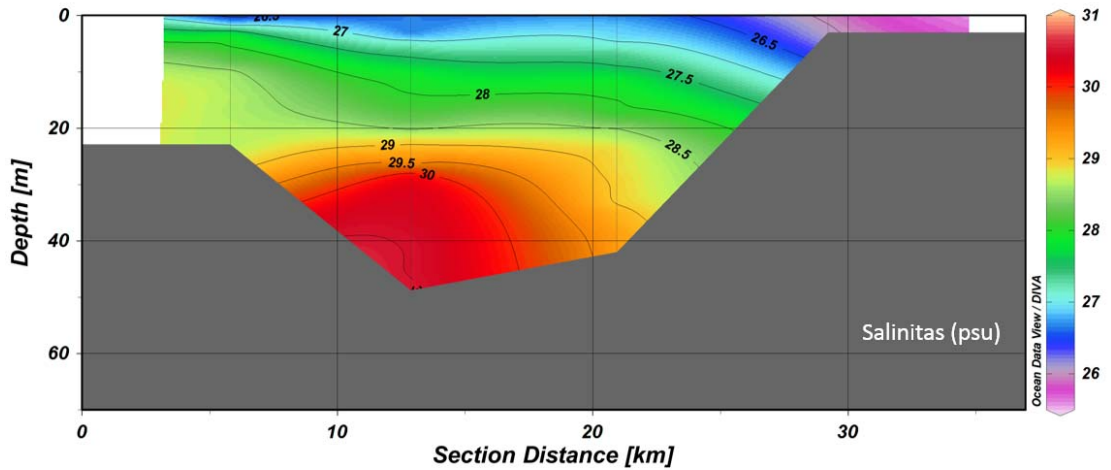
Gambar II-121 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk pada Musim Timur Laut



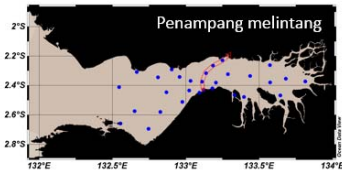
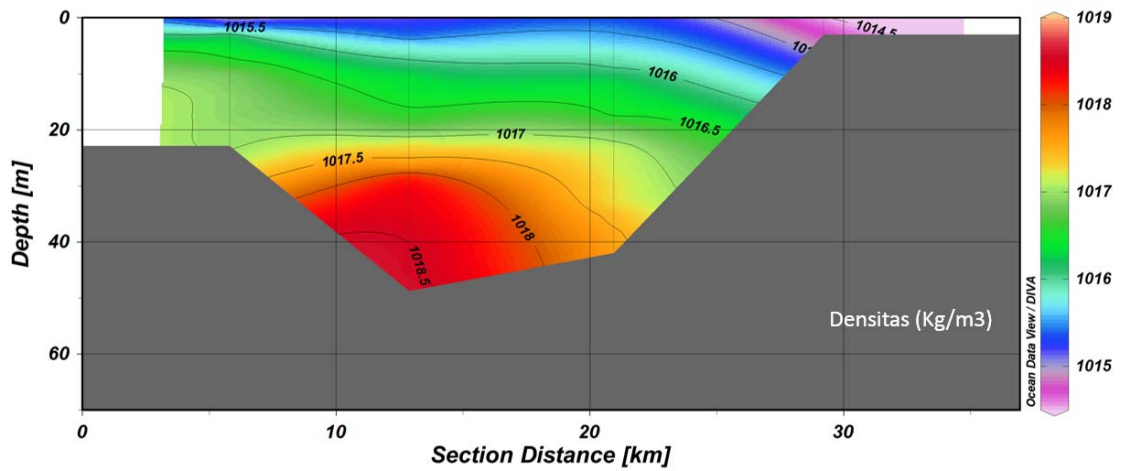
Gambar II-122 Penampang Melintang Densitas (kg/m^3) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk pada Musim Timur Laut



Gambar II-123 Penampang Melintang Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk pada Musim Timur Laut



Gambar II-124 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk pada Musim Timur Laut

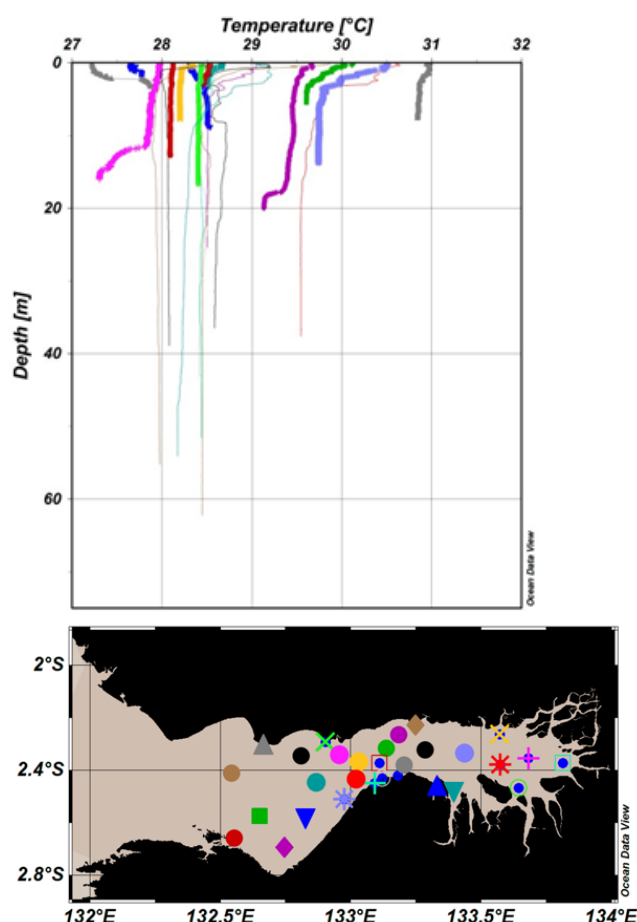


Gambar II-125 Penampang Melintang Densitas (Kg/m³) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk pada Musim Timur Laut

B. Musim Tenggara (Southeast Monsoon)

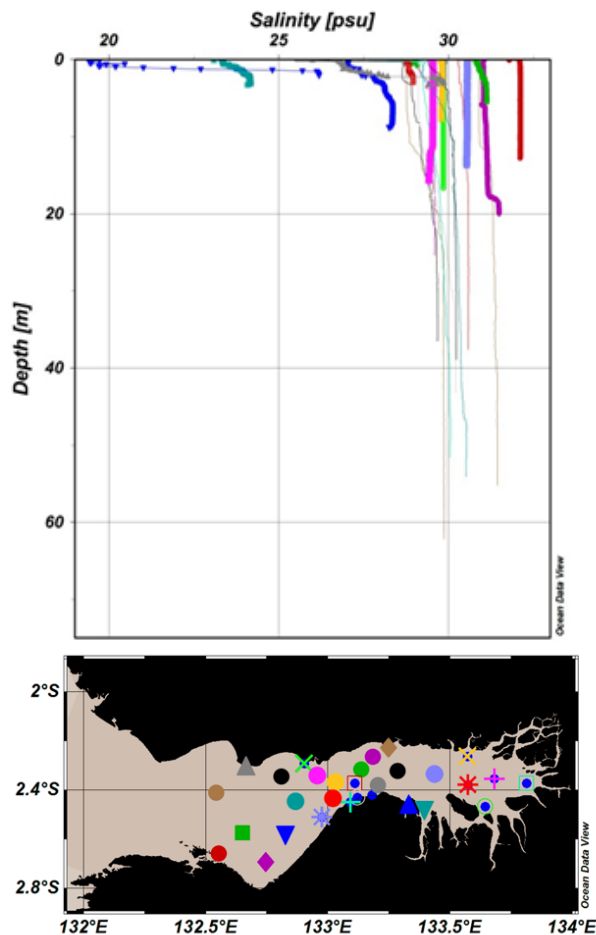
Musim tenggara adalah suatu periode tertentu (Juni sampai Agustus) dalam setahun di mana angin dominan berhembus dari arah tenggara (dari arah Australia) menuju barat laut dan ketika melewati garis katulistiwa arah angin berbelok kearah Samudera Pasifik. Pada musim tenggara, Laut Arafura dan Laut Banda terjadi penaikan massa air dari lapisan bawah ke lapisan atas (*upwelling*). Sama seperti pada musim timur laut, pengukuran parameter suhu dan salinitas juga dilakukan di lokasi yang sama dengan menggunakan sensor CTD (*Conductivity-Temperature-Depth*). Hasil analisis data dan gambar-gambar profil serta penampang melintang suhu, salinitas dan densitas air teluk pada musim tenggara disajikan pada **Gambar II-126** sampai dengan **Gambar II-131**.

Profil suhu yang diplotkan dari seluruh hasil pengukuran musim tenggara disajikan pada **Gambar II-126**. Kisaran suhu air teluk di permukaan adalah 27,5 °C sampai dengan 31 °C. Tampak variasi suhu yang besar pada lapisan 0 sampai 3 m, setelah itu pada lapisan kedalaman 5-20 m variasi suhu semakin kecil, yakni antara 28 sampai 30 °C.



Gambar II-126 Profil Suhu (°C) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang Diukur pada Musim Tenggara (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

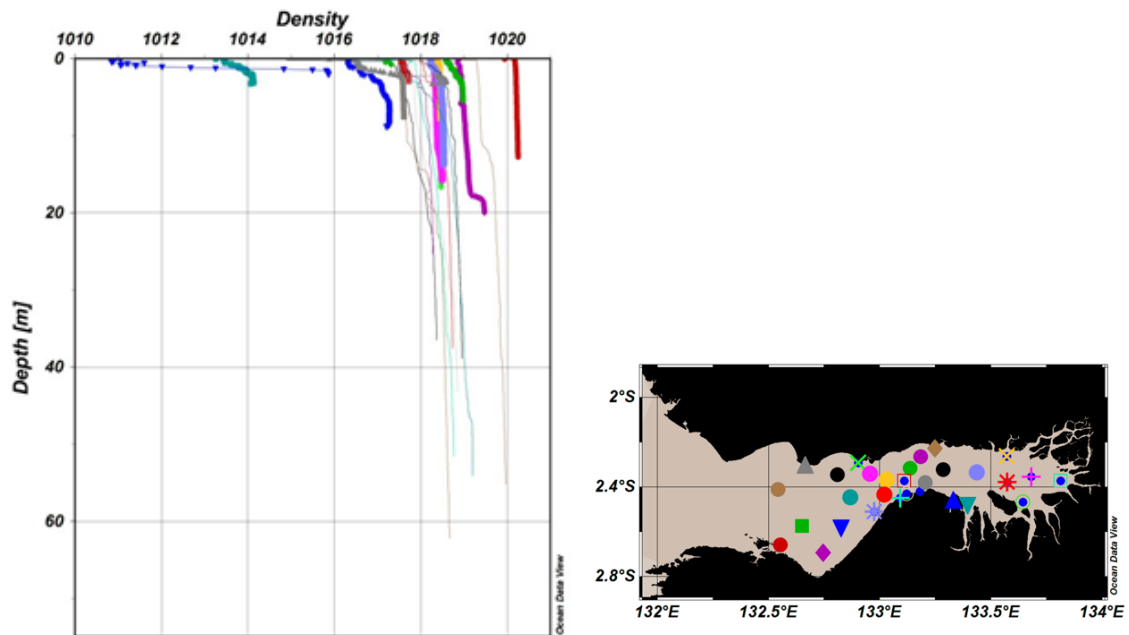
Berbeda dengan profil suhu, profil salinitas terhadap kedalaman pada **Gambar II-127** secara umum menunjukkan bahwa nilai salinitas di lapisan permukaan lebih rendah dibandingkan dengan lapisan yang lebih dalam. Profil salinitas ini juga diplotkan dari seluruh data salinitas yang ada pada musim tenggara. Kisaran salinitas air laut di lapisan permukaan adalah 19 psu dan 30,5 psu. Salinitas air laut semakin dekat dengan mulut teluk salinitas air mencapai 30 psu, sedangkan nilai salinitas <20 psu terukur di sekitar muara sungai. Nilai salinitas air laut meningkat sejalan dengan penambahan kedalaman. Pada kedalaman air >50 m salinitas air laut dapat mencapai 30 psu. Dapat dinyatakan bahwa di bagian dasar teluk terdapat massa air bersalinitas 30 psu.



Gambar II-127 Profil Salinitas (psu) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang Diukur pada Musim Tenggara (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

Gambar II-128 adalah plot data densitas yang telah dihitung dari suhu dan salinitas serta kedalaman di setiap stasiun di mana dilakukan pengukuran suhu dan salinitas. Karena densitas merupakan fungsi dari suhu, salinitas serta tekanan, maka massa dengan profil densitas seperti terlihat pada gambar tersebut dapat dikatakan bahwa densitas air laut di perairan Teluk Bintuni pada musim tenggara juga lebih dominan dipengaruhi oleh salinitas. Hal ini dengan mudah dapat dilihat dari profil menegak densitas lebih menyerupai profil salinitas ketimbang profil suhu.

Nilai densitas terkecil terukur di daerah muara sungai, yaitu 1.011 kg/m^3 di mana nilai salinitasnya adalah 19 psu dan suhu air laut $31,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Pada lapisan kedalaman $>50 \text{ m}$ densitas air laut dapat mencapai 1.020 kg/m^3 .



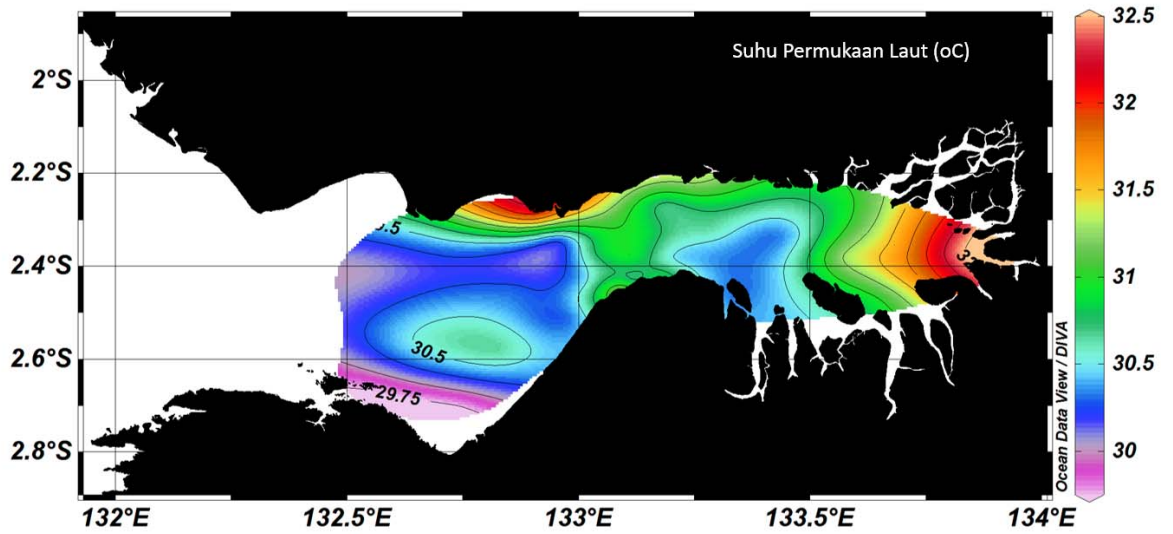
Gambar II-128 Profil Densitas (kg/m^3) terhadap Kedalaman yang Diplotkan dari Seluruh Data CTD yang diukur pada Musim Tenggara (Warna Menunjukkan Stasiun CTD)

Sebaran suhu, salinitas dan densitas mendatar pada musim tenggara disajikan pada **Gambar II-129** sampai dengan **Gambar II-131**. Secara umum pola sebaran suhu, salinitas dan densitas pada musim tenggara berbeda dengan pola sebaran parameter yang sama dengan musim timur laut.

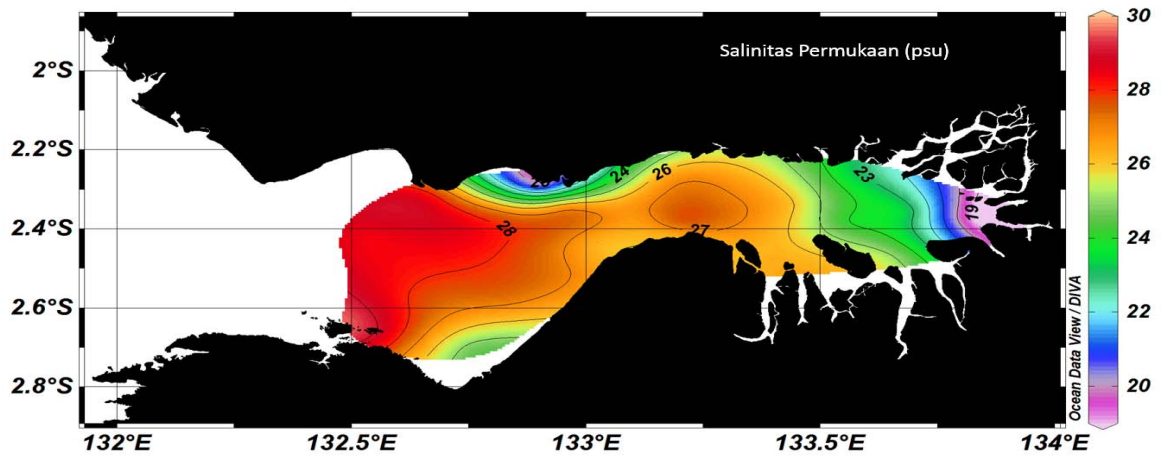
Sebaran suhu permukaan teluk pada musim tenggara di sisi selatan teluk terlihat lebih tinggi ($>30,5 \text{ }^\circ\text{C}$) dibandingkan dengan sisi utara teluk. Pada musim ini di sekitar kepala teluk suhu terlihat lebih rendah $28 \text{ }^\circ\text{C}$ (**Gambar II-129**).

Salinitas di sekitar mulut-mulut sungai di bagian kepala teluk masih terlihat rendah ($<22 \text{ psu}$), massa air dengan salinitas yang lebih tinggi (mendekati 30 psu) masih terlihat menempati bagian mulut teluk utama di sisi selatan hingga meluas ke bagian tengah teluk (**Gambar II-130**). Di sisi utara teluk bagian tengah juga terlihat menyebar massa air dengan salinitas rendah ($<25 \text{ psu}$), kemungkinan besar massa air tawar yang mengalir cukup besar dari sungai-sungai yang bermuara ke teluk.

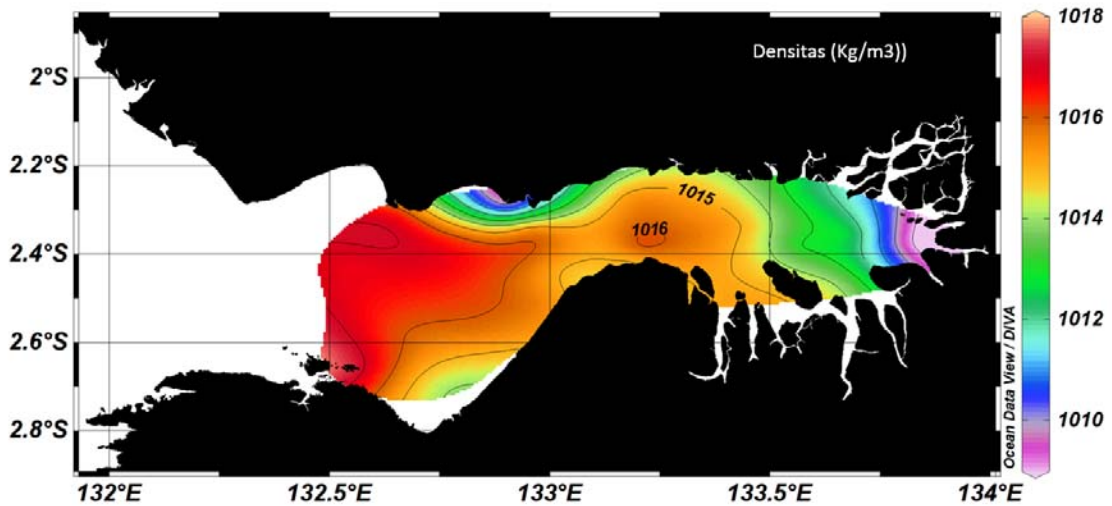
Pola sebaran mendatar densitas permukaan pada **Gambar II-131** hampir sama dengan sebaran mendatar salinitas pada **Gambar II-130**, artinya baik musim timur laut maupun musim tenggara densitas air teluk masih dikontrol oleh salinitas.



Gambar II-129 Sebaran Suhu Permukaan Laut pada Musim Tenggara Hasil Pengukuran CTD



Gambar II-130 Sebaran Salinitas Permukaan Laut pada Musim Tenggara Hasil Pengukuran CTD



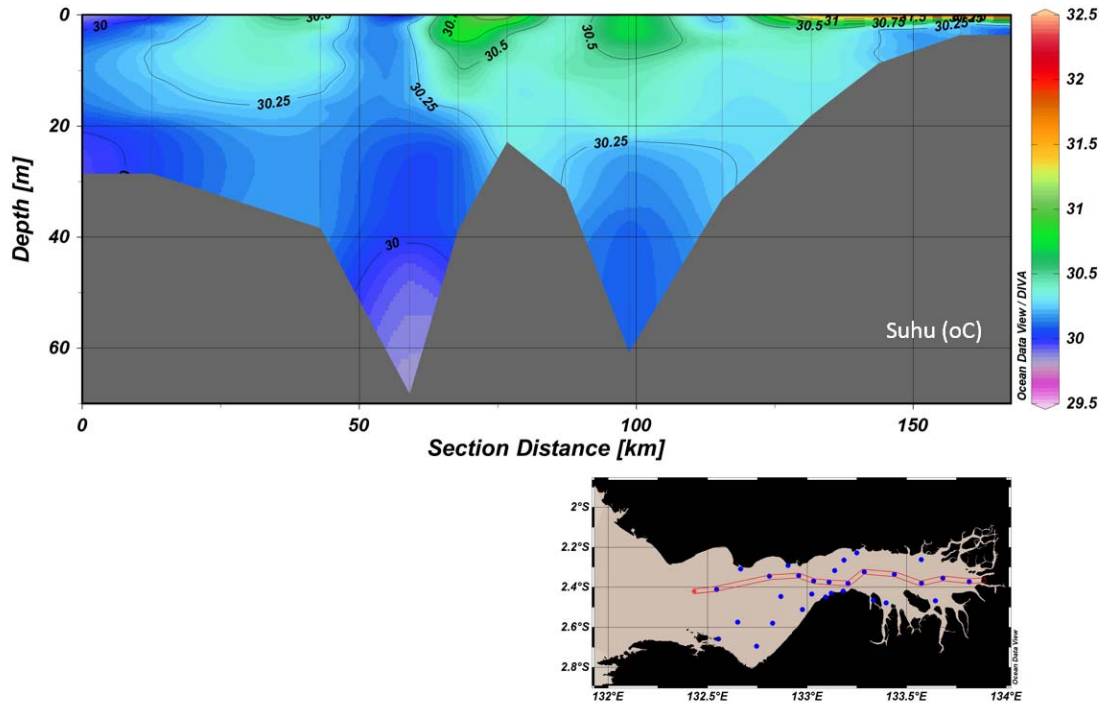
Gambar II-131 Sebaran Densitas Permukaan Laut pada Musim Tenggara Hasil Pengukuran CTD

Irisan melintang suhu, salinitas dan densitas air laut dari mulut teluk ke kepala teluk pada musim tenggara digambarkan (**Gambar II-132** sampai dengan **Gambar II-134**). Sistem penyajian sama dengan musim timur laut di atas, pada sumbu y dari setiap gambar menunjukkan kedalaman air (m), sumbu x menunjukkan jarak (km), sedangkan skala warna yang berada di sisi kanan menunjukkan nilai dari suhu, salinitas dan densitas air laut. Gambar kecil yang ada di kanan sebelah bawah adalah peta lokasi pengukuran suhu dan salinitas dengan CTD, sedangkan garis warna merah merupakan transek yang dipilih untuk menggambarkan irisan melintang suhu, salinitas dan densitas air laut.

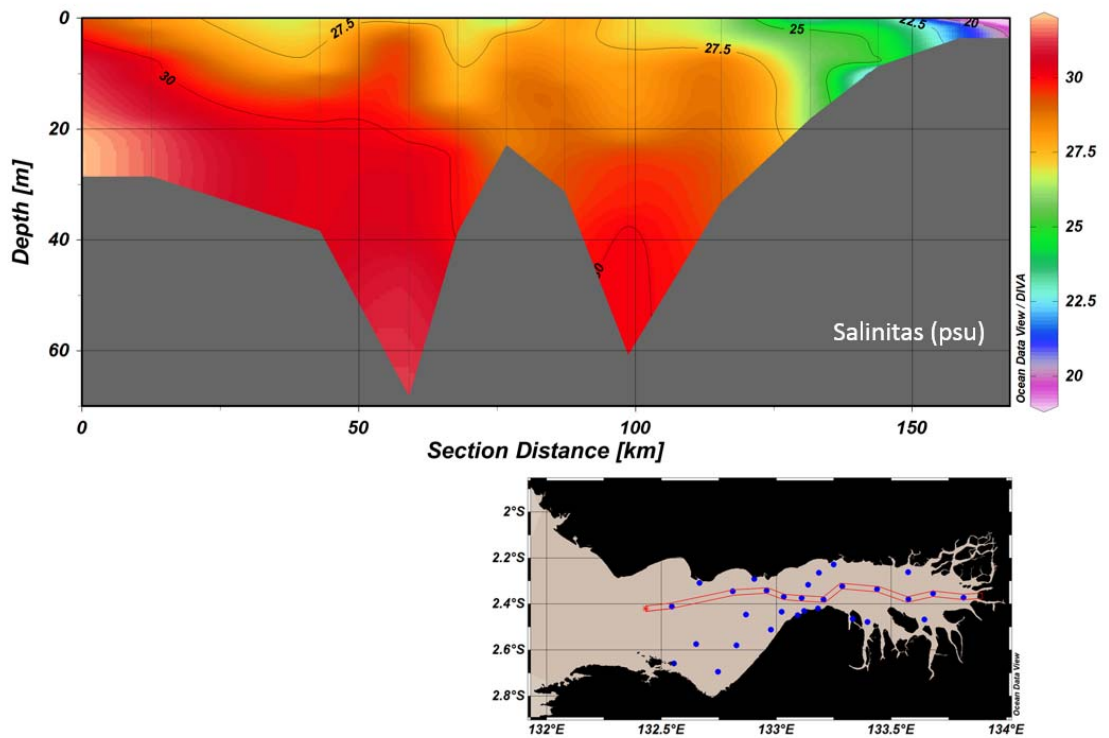
Sebaran irisan melintang suhu air laut dari mulut ke kepala teluk pada musim tenggara disajikan pada **Gambar II-132**. Suhu air yang lebih tinggi terukur di lapisan dekat permukaan di bagian tengah teluk. Ketebalan lapisan massa air bersuhu lebih tinggi ($>29,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) tersebut terukur sampai kedalaman 2 m, setelah itu suhu air laut menjadi $28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada kedalaman 5 m. Pada bagian mulut teluk suhu air laut di permukaan lebih tinggi ($28,25\text{ }^{\circ}\text{C}$) dengan nilai suhu pada kedalaman 20 m yang hanya $28\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pada irisan melintang salinitas dari mulut teluk ke arah kepala teluk jelas sekali terlihat adanya gradient salinitas. Di mana massa air bersalinitas rendah (LSW=*Low Salinity Water*) terlihat terperangkap di bagian ujung kepala teluk (28 psu) karena dorongan massa air yang kuat dari arah mulut teluk. Salinitas terlihat semakin bertambah naik, di bagian mulut teluk dengan nilai salinitas >31 psu (**Gambar II-133**).

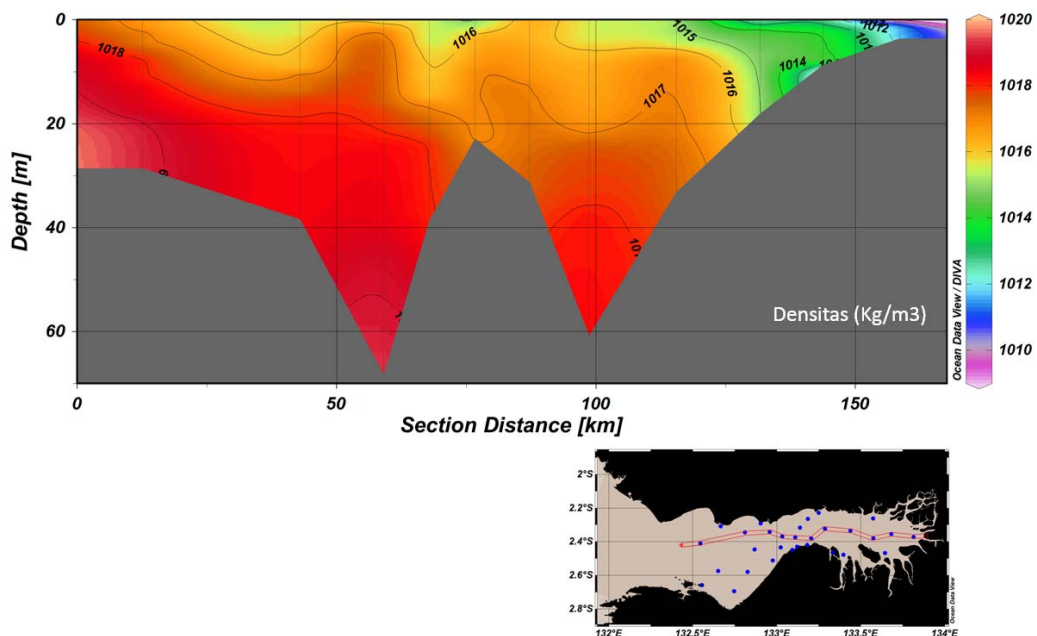
Kondisi yang serupa juga terlihat pada irisan melintang densitas pada **Gambar II-134** yang sama persis dengan irisan melintang salinitas yang telah dideskripsikan pada **Gambar II-133**. Pola sebaran dari kedua parameter ini sangat mirip yang berarti densitas air di perairan Teluk Bintuni dikontrol oleh salinitas air teluknya. Baik pada musim tenggara maupun musim timur laut densitas air teluk dominan dikontrol oleh salinitas bukan oleh suhu air teluk. Nilai densitas air di mulut sungai di bagian kepala teluk lebih ringan ($<1.012 \text{ kg/m}^3$) dibandingkan dengan di bagian tengah dan mulut teluk ($>1.018 \text{ kg/m}^3$).



Gambar II-132 Penampang Melintang Suhu (°C) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk Pada Musim Tenggara



Gambar II-133 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk Pada Musim Tenggara



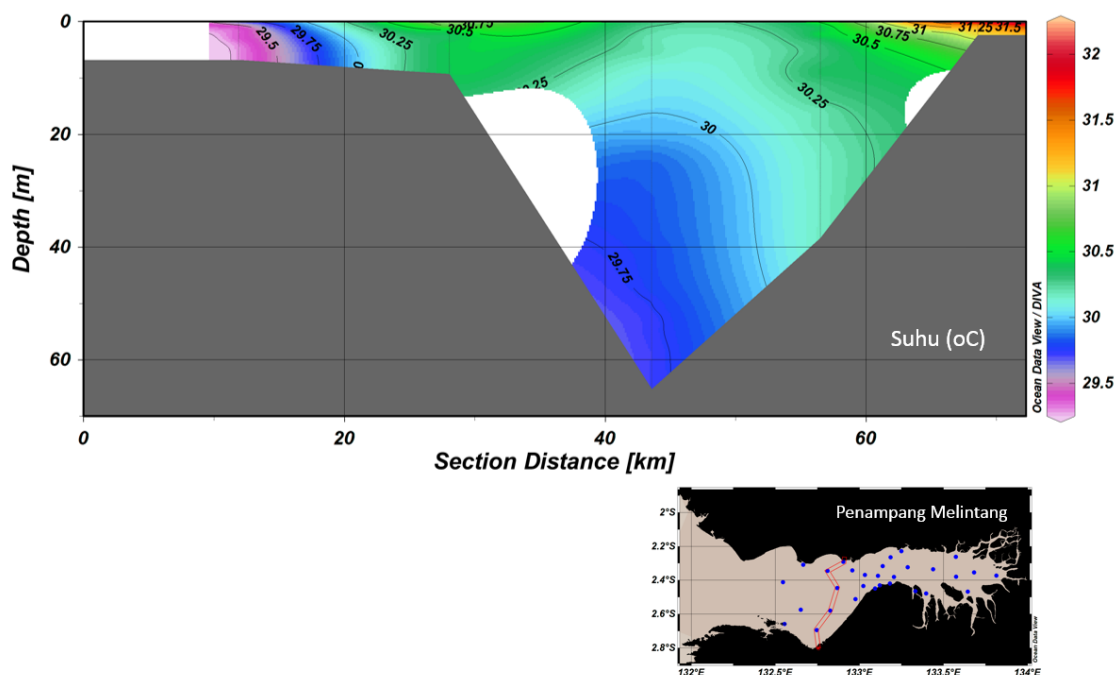
Gambar II-134 Penampang Melintang Densitas (Kg/m³) dari Arah Mulut ke Kepala Teluk Pada Musim Tenggara

Penampang melintang suhu, salinitas dan densitas air juga dibuat memotong teluk (*cross section*) baik di bagian mulut teluk (**Gambar II-132** sampai **Gambar II-134**) dan dibagian tengah teluk (**Gambar II-138** sampai dengan **Gambar II-140**).

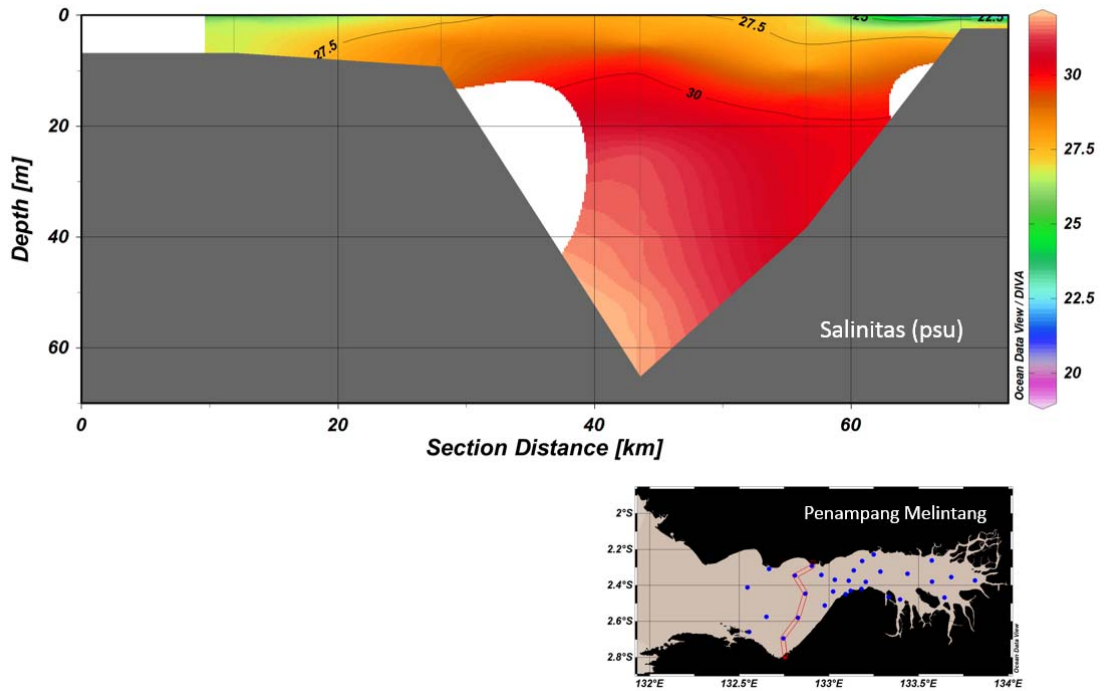
Kondisi suhu pada penampang lintang di dekat mulut disajikan pada **Gambar II-135**. Dari sisi kiri ke kanan atau dari sisi selatan ke sisi utara. Di sisi utara suhu air laut terlihat lebih rendah ($<27,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), sedangkan di sisi selatan suhu relatif lebih tinggi ($>29,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Kondisi ini berbeda dengan musim timur laut dengan kondisi suhu di bagian tengah teluk berada pada kisaran antara $28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pada **Gambar II-136** adalah potongan melintang salinitas dekat mulut teluk. Di lapisan dekat permukaan sisi utara mulut teluk terukur massa air dengan salinitas lebih rendah ($<28\text{ psu}$). Salinitas tinggi terlihat mendominasi irisan, terutama pada sisi selatan irisan. Nilai salinitasnya dapat mencapai 31 psu . Bila dibandingkan dengan musim timur laut, ada perbedaan pola sebaran salinitas pada irisan melintang teluk. Pada musim timur laut terdeteksi ada massa air bersalinitas rendah di sisi selatan, walaupun sangat tipis.

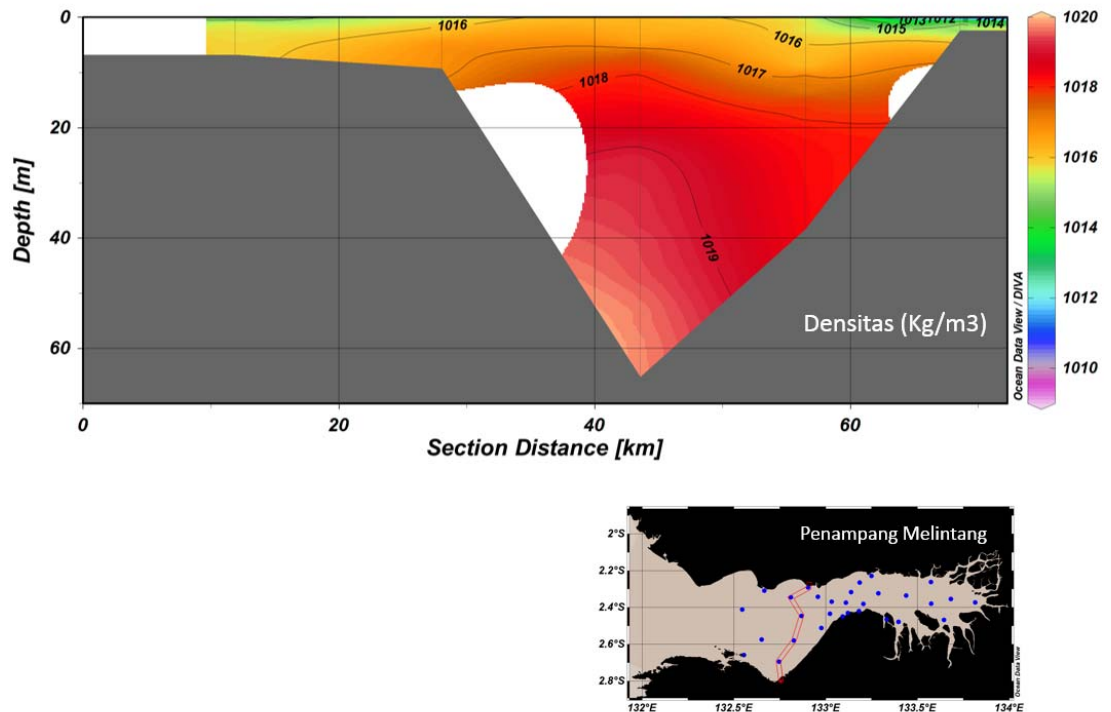
Bila dibandingkan antara sebaran melintang densitas pada irisan melintang dan sebaran melintang salinitas, maka masih terlihat jelas bahwa densitas air teluk di dekat mulut dikontrol oleh salinitas. **Gambar II-137** menunjukkan pola sebaran yang sama dengan sebaran salinitas pada **Gambar II-136**. Massa air yang lebih ringan yang dicirikan oleh nilai densitas yang lebih kecil ($<1.018\text{ kg/m}^3$) terperangkap di sisi utara mulut teluk di mana pada saat yang sama terjadi juga pada sebaran salinitas. Nilai densitas bertambah besar ke arah sisi selatan yang didominasi oleh massa air laut yang masuk melalui bagian teluk yang lebih dalam.



Gambar II-135 Penampang Melintang Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk Pada Musim Tenggara



Gambar II-136 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk Pada Musim Tenggara

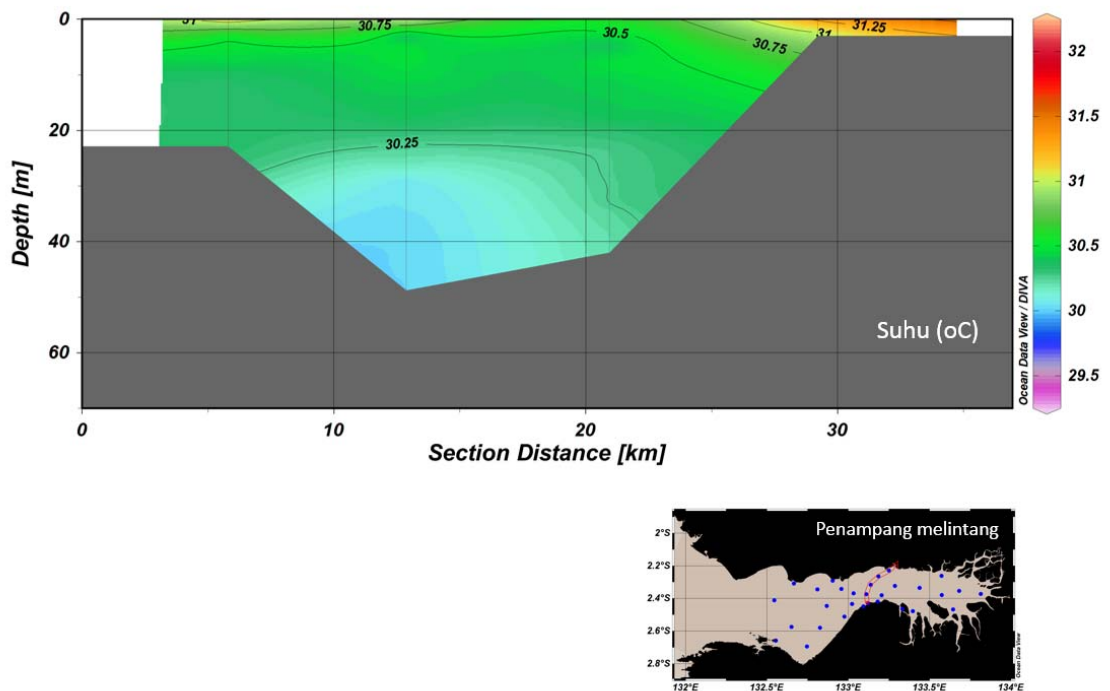


Gambar II-137 Penampang Melintang Densitas (kg/m³) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan Dekat Mulut Teluk Pada Musim Tenggara

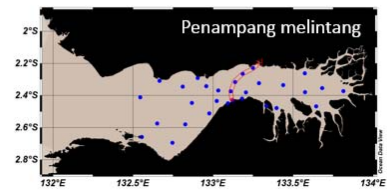
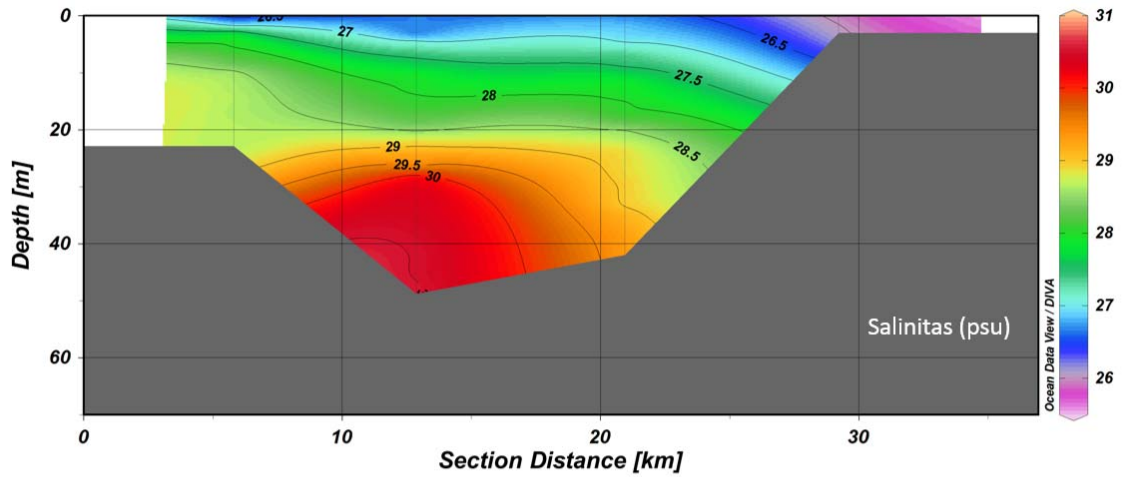
Potongan melintang suhu, salinitas dan densitas air teluk untuk daerah Teluk Bintuni bagian tengah pada musim tenggara digambarkan pada **Gambar II-138** sampai dengan **Gambar II-140**. Suhu air teluk pada bagian tengah teluk relatif homogen yakni sekitar 28,5 °C. Hanya terlihat ada lapisan tipis di bagian tengah di mana suhunya >28,5 °C.

Keberadaan massa air bersalinitas rendah pada bagian irisan melintang di tengah teluk semakin terlihat jelas. **Gambar II-139** adalah pola sebaran salinitas pada irisan melintang salinitas di bagian tengah teluk. Pada lapisan permukaan massa air bersalinitas rendah atau LSW= *Low Salinity Water* (<29 psu) menyebar dan melebar hingga pertengahan irisan. Percampuran antara salinitas rendah dan salinitas tinggi terlihat mulai dari kedalaman 5 m hingga kedalaman 20 m di mana kisaran nilai salinitasnya berada pada 29 psu dan 29,72 psu. Setelah itu salinitasnya homogen hingga ke dasar perairan, yakni 30 psu.

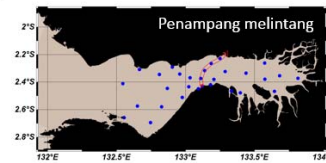
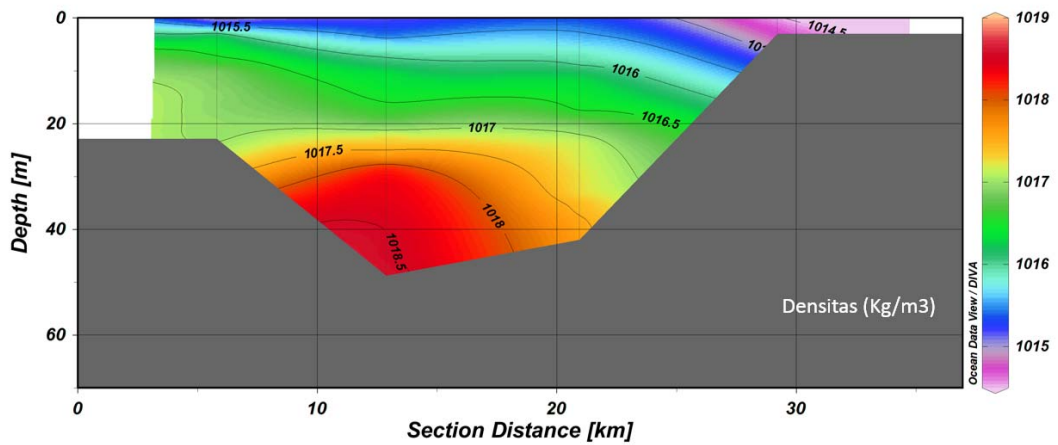
Pola sebaran yang sama pada irisan melintang densitas memiliki kemiripan yang tinggi dengan pola sebaran salinitas yang ditunjukkan pada **Gambar II-140**. Secara fisik berarti bahwa densitas massa air di Teluk Bintuni pada musim tenggara juga dikontrol oleh salinitas air teluk. Densitas massa air yang lebih ringan (<1.018 kg/m³) berada pada lapisan permukaan di sisi utara hingga melebar ke tengah, kemudian perlahan-lahan naik menjadi 1.018,5 kg/m³ hingga mencapai 1.018,75 kg/m³ di dekat dasar perairan teluk bagian tengah.



Gambar II-138 Penampang Melintang Suhu (°C) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk Pada Musim Tenggara



Gambar II-139 Penampang Melintang Salinitas (psu) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk Pada Musim Tenggara



Gambar II-140 Penampang Melintang Densitas (kg/m³) dari Sisi Utara ke Sisi Selatan di Bagian Tengah Teluk Pada Musim Tenggara

2.2 BIOLOGI

2.2.1 Biologi Terrestrial

Seperti telah dijelaskan dalam dokumen Kerangka Acuan ANDAL yang telah disepakati oleh KLH, bahwa Tangguh LNG telah melakukan beberapa survei keanekaragaman hayati untuk menggambarkan kondisi lingkungan biologi di wilayah Tangguh LNG. Beberapa survei tersebut adalah:

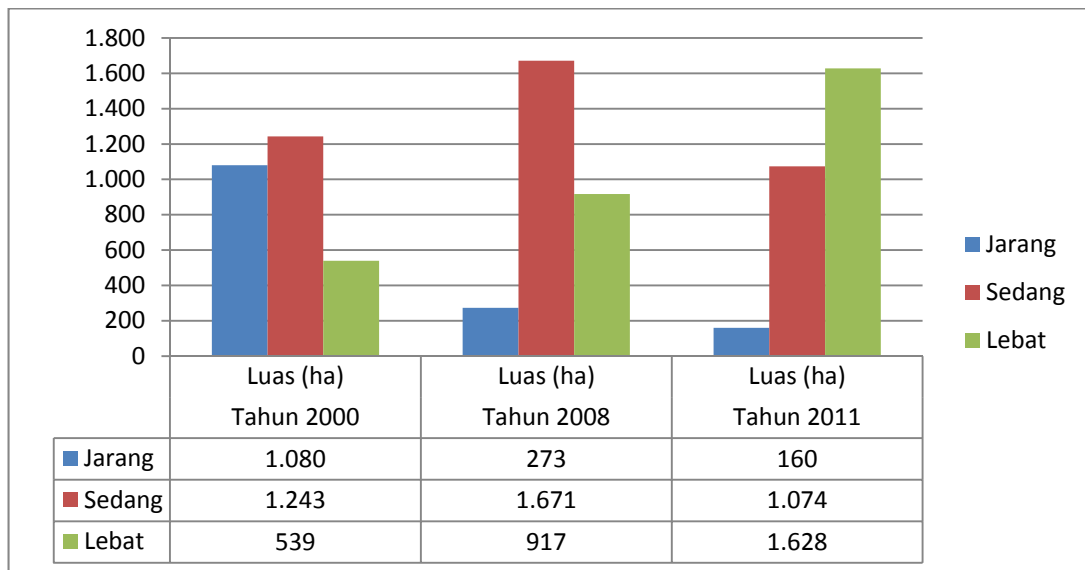
1. Studi rona lingkungan untuk ANDAL 2002;
2. Survei Flora dan Fauna dalam Tapak Proyek Tangguh LNG pada tahun 2007; dan
3. Pemantauan Flora dan Fauna di Tangguh LNG pada tahun 2011.

Penutupan Lahan

Dalam laporan pemantauan flora fauna 2011 dijelaskan bahwa secara umum tipe ekosistem hutan utama yang terdapat dalam lokasi rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG meliputi (1) hutan mangrove, (2) hutan rawa, dan (3) hutan dataran rendah. Luas kawasan hutan yang dibebaskan untuk kegiatan Tangguh LNG secara keseluruhan adalah 3.266 ha, tetapi hanya 365 ha (11,18%) areal yang telah dibuka untuk pembangunan tapak Tangguh LNG dan 39 ha areal yang dipagar sebagai area penyangga. Dari area yang telah dibuka tersebut, kurang lebih 100 ha telah direvegetasi. Dan selanjutnya untuk pembangunan fasilitas Kilang LNG dan fasilitas pendukung yang diperlukan sebagai bagian dari rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG akan memerlukan pembukaan lahan seluas maksimum 500 ha.

Hasil analisis citra satelit dalam kurun waktu sepuluh tahun (Citra Landsat tahun 2000, 2008 dan 2011) menunjukkan tingkat kerapatan vegetasi pada areal *Buffer Zone*. Kondisi kerapatan vegetasi pada area penyangga dari tahun 2000 sampai 2011 seperti pada **Gambar II-141**.

Berdasarkan **Gambar II-141** tersebut terlihat bahwa area dengan tingkat kerapatan vegetasi jarang semakin menurun, yaitu dari tahun 2000 seluas 1.080 ha (38%), menjadi seluas 273 ha (9%) pada tahun 2008 dan menjadi 160 ha (6%) pada tahun 2011. Namun sebaliknya tingkat kerapatan vegetasi sedang sedikit berfluktuasi, yaitu pada tahun 2000 seluas 1.243 ha (43%) menjadi 1.671 ha (58%) pada tahun 2008 dan menurun menjadi seluas 1.074 ha (37%) pada tahun 2011. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh berubahnya vegetasi kerapatan sedang pada tahun 2008 menjadi vegetasi kerapatan lebat pada tahun 2011. Oleh karena itu secara konsisten vegetasi kerapatan lebat meningkat dari tahun 2000 seluas 539 ha (19%), menjadi seluas 917 ha atau (32%) pada tahun 2008 dan selanjutnya meningkat menjadi seluas 1.628 ha (57 %) pada tahun 2011.

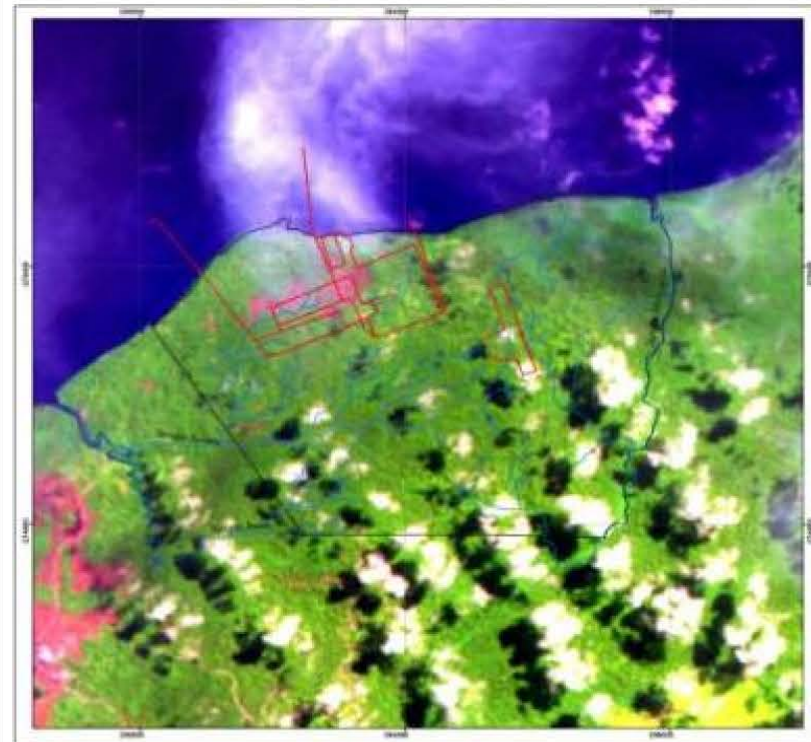
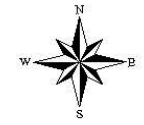


Sumber : Hasil analisis Citra Landsat Tahun 2011 oleh Tim IPB untuk Laporan Survei Flora Fauna Tangguh LNG

Gambar II-141 Kerapatan Vegetasi Pada Area Penyangga Dari Tahun 2000 Sampai 2011

Dari hasil analisis tersebut, terdapat peningkatan luas dari vegetasi dengan kerapatan lebat. Hal ini disebabkan oleh adanya pemagaran yang dilakukan oleh Tangguh LNG sehingga menjadikan terbatasnya akses bagi pihak luar untuk melakukan aktivitas apapun di dalam area ini. Selain terbatasnya aktivitas manusia akibat dari pemagaran tersebut, hal ini juga menjadikan adanya kontrol terhadap aktivitas penebangan, sehingga memberikan ruang dan waktu bagi vegetasi yang ada untuk mengalami proses pemulihan alami (suksesi alami). Tangguh LNG juga melakukan revegetasi pada area ini dengan diutamakan menanam spesies lokal.

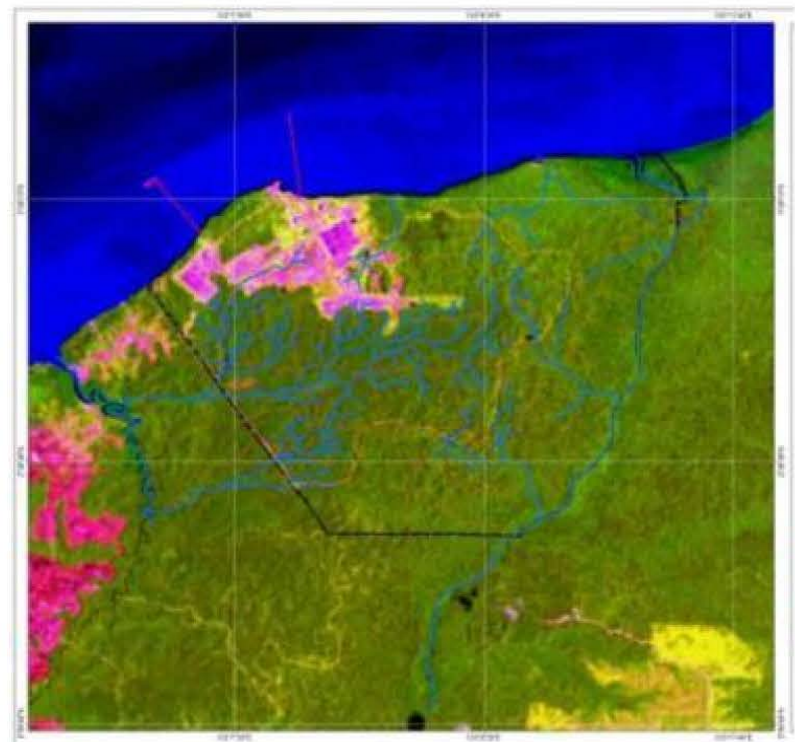
Citra Landsat 5 dan 7 ETM (**Gambar II-142**) menunjukkan bahwa kegiatan pembukaan lahan hanya terjadi pada tapak Tangguh LNG (Kilang LNG 1 dan 2 beserta fasilitas pendukungnya yang ada saat ini), dan tidak ada kegiatan pembukaan lahan pada area penyangga Proyek Tangguh LNG (2.852 ha). **Gambar II-143** menunjukkan tingkat kerapatan vegetasi berdasarkan analisis NDVI pada area penyangga Tangguh LNG berdasarkan Citra Landsat 5 dan Landsat 7 ETM, tahun 2000, 2008 dan 2011.



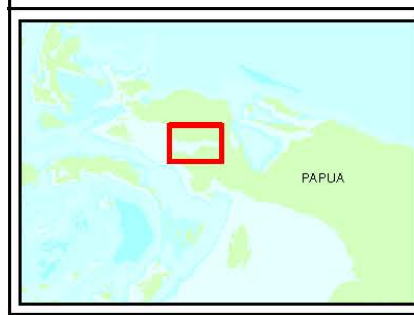
Tahun 2000



Tahun 2008



Tahun 2011



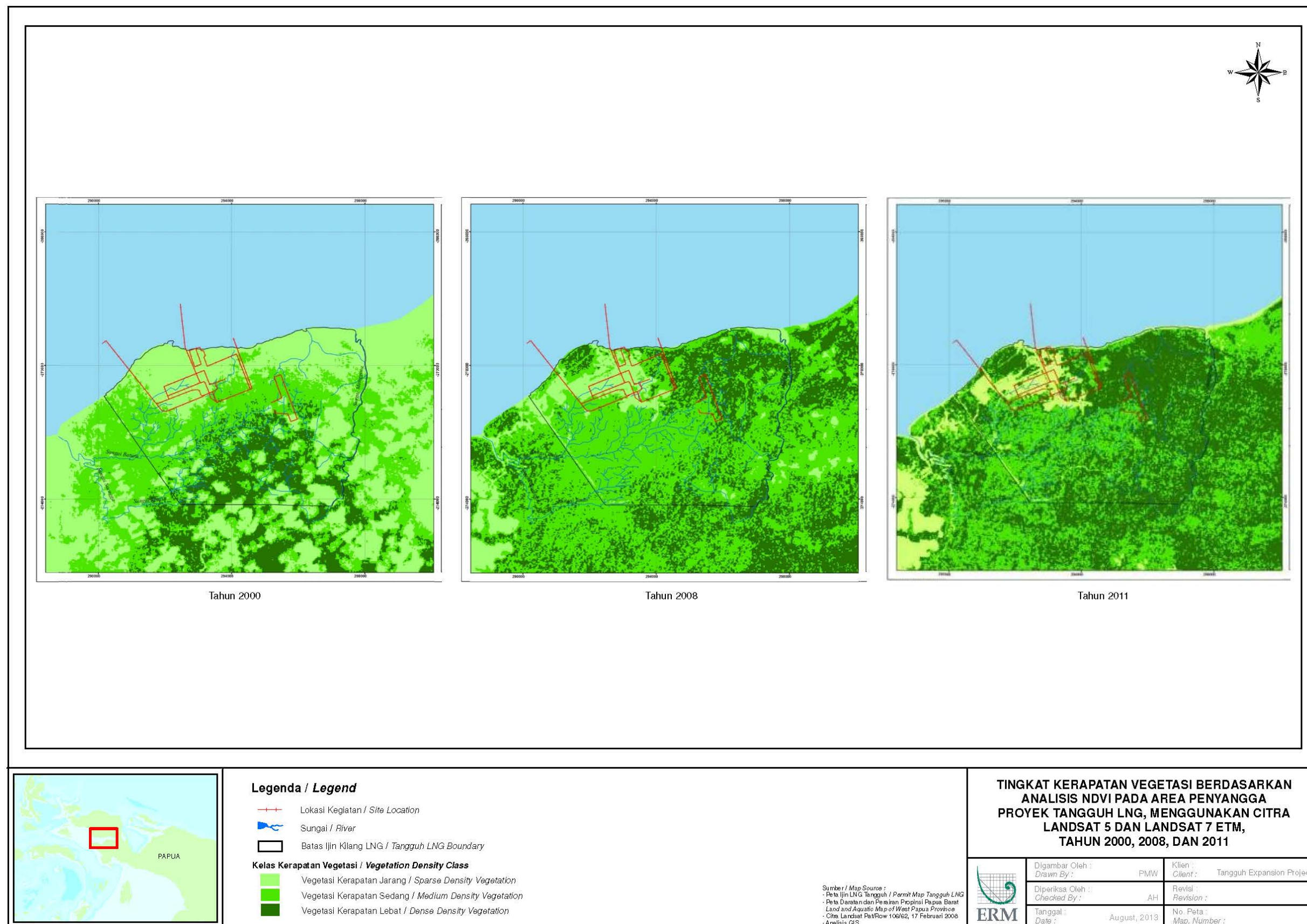
- Legenda / Legend**
- +—+ Lokasi Kegiatan / Site Location
 - Sungai / River
 - Batas Ijin Klirng LNG / Tangguh LNG Boundary

KONDISI PENUTUPAN LAHAN PADA AREA PENYANGGA PROYEK TANGGUH LNG, BERDASARKAN CITRA LANDSAT 5 DAN LANDSAT 7 ETM, TAHUN 2000, 2008, DAN 2011

Sumber / Map Source :
 - Peta Ijin LNG Tangguh / Permit Map Tangguh LNG
 - Peta Daratan dan Perairan Propinsi Papua Barat
 Land and Aquatic Map of West Papua Province
 - Citra Landsat PaWFlow 106/62, 17 Februari 2008
 - Analisis GIS

Digambar Oleh / Drawn By :	PMW	Klien / Client :	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By :	AH	Revisi / Revision :	0
Tanggal / Date :	August, 2013	No. Peta / Map Number :	

Gambar II-142 Kondisi Penutupan lahan Pada Area Penyangga Tangguh LNG, Berdasarkan Citra Landsat 5 dan Landsat 7 ETM, Tahun 2000, 2008 dan 2011



Gambar II-143 Tingkat Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Analisis NDVI pada Area Penyangga Tangguh LNG Berdasarkan Citra Landsat 5 dan Landsat 7 ETM, Tahun 2000, 2008 dan 2011

2.2.1.1 Flora Terrestrial

Struktur Dan Komposisi Spesies -Tegakan Hutan

Kerapatan Jenis Tumbuhan

Hutan Dataran Rendah

Berdasarkan survei pada tahun 2011 terdapat tiga transek yang dilakukan untuk mengetahui komposisi vegetasi hutan dataran rendah di kawasan Tangguh LNG. Pada transek-1 jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan terbesar pada tingkat pohon adalah Kibo (*Xylopia caudata*) dengan kerapatan 19 individu/ha; tingkat tiang adalah Jabon (*Anthocephalus chinensis*) dengan kerapatan 60 individu/ha; tingkat pancang adalah Mahang (*Macaranga involucrata*) dengan kerapatan 420 individu/ha; dan tingkat semai adalah Watartesa, Senapa, Senepa, Sapartesa (*Rhodamnia latifolia*) dengan kerapatan 750 individu/ha.

Kerapatan lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada hutan dataran rendah Transek-1 di kawasan Tangguh LNG disajikan pada Tabel II-50.

Tabel II-50 Kerapatan Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan Kerapatan Tertinggi di Transek-1 pada Hutan Dataran Rendah di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pohon	Kibo	<i>Xylopia caudata</i> Hook.f. & Thoms.	19
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	13
	Tangguh, dura, sea, tago, tagoh	<i>Goniothalamus aruensis</i> Scheff.	5
	Merbau	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	5
	Siwa, tago	<i>Alphitonia incana</i> (Roxb.) Teijsm. & Binn. ex Kurz.	5
Tiang	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	60
	Koma	<i>Ficus variegata</i> Bl.	35
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	35
	Sinatibi	<i>Macaranga aleuritoides</i> F. Muell.	30
	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	25
Pancang	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	420
	Sinatibi	<i>Macaranga aleuritoides</i> F. Muell.	260
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	200
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	180
	Mahang daun besar	<i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell. Arg.	180
Semai	Watartesa, senapa, senepa, sapartesa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	750
	Sp1-T2P9	<i>Brookea tomentosa</i> Benth.	750
	Idona	<i>Ficus obscura</i> Bl.	625
	Witai, weto	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	500
	Kiwikiibe	<i>Vitex trifolia</i> L.	500

Sumber : Laporan Hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pada Transek-2 di hutan dataran rendah jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada tingkat pohon adalah Damar, Arowe, Kibi, Parada, Marada (*Vatica Rasak*) dengan kerapatan 29 individu/ha; tingkat tiang adalah Damar (*Macaranga labillardieri*) dengan kerapatan 40 individu/ha; tingkat pancang adalah Mahang (*Macaranga involucrata*) dengan kerapatan 560 individu/ha; dan tingkat semai adalah Damar, Arowe, Kibi, Marada, Marada (*Vatica Rassak*) dengan kerapatan 1.750 individu/ha. Kerapatan lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada hutan dataran rendah Transek-2 di kawasan Tangguh LNG disajikan pada **Tabel II-51**.

Tabel II-51 Kerapatan Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan Kerapatan Tertinggi di Transek-2 pada Hutan Dataran Rendah di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pohon	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	29
	Damar	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	29
	Kibo	<i>Xylopia caudata</i> Hook.f. & Thoms.	14
	Kayu minyak	<i>Goniothalamus cauliflorus</i> K. Sch.	10
	Wakore	<i>Santiria griffithii</i> Engl.	9
Tiang	Damar	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	40
	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	25
	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	20
	Kiwibi	<i>Memecylon cf. oleaefolium</i> Baker	20
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	15
Pancang	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	560
	Sp-1 T1P7	<i>Champereia manillana</i> (Bl.) Merrill	420
	Sinatibi	<i>Macaranga aleuritoides</i> F. Muell.	260
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	240
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	200
Semai	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	1.750
	Pohon-1 T3P5	<i>Aceratium ledermannii</i> Schltr.	1.500
	Pinang	<i>Areca catechu</i> L.	1.125
	Wena	<i>Xylopia malayana</i> Hook.f. & Thoms.	1.125
	Mateya, matea, kefe	<i>Evodia elleryana</i> F. & M.	750

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pada Transek-3 di hutan dataran rendah, jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada tingkat pohon adalah Merbau (*Intsia bijuga*) dengan kerapatan 15 individu/ha; tingkat tiang adalah Soma-soma, Kofa (*Barringtonia racemosa*) dengan kerapatan 27 individu/ha; tingkat pancang adalah Soma-soma, Kofa (*Barringtonia racemosa*) dengan kerapatan 293 individu/ha; dan tingkat semai adalah Palem daun halus (*Gulubia costata*) dengan kerapatan 2.333 individu/ha. Kerapatan lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada Transek-3 di hutan dataran rendah disajikan pada **Tabel II-52**.

Tabel II-52 Kerapatan Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan Kerapatan Tertinggi di Transek-3 pada Hutan Dataran Rendah di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pohon	Merbau	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	15
	Wata, matoa	<i>Pometia pinnata</i> J.R. & G. Forst.	13
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	13
	Kiwibi, kiwi	<i>Hymenaea courbaril</i> Linn.	10
	Adaura	<i>Artocarpus teysmannii</i> Miq.	7
Tiang	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	27
	Seri	<i>Glochidion lutescens</i> Bl.	13
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	13
	Senau	<i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam	13
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	13
Pancang	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	293
	Sukun hutan	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	267
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	240
	Sp-15 T3	<i>Ficus tinctoria</i> Forst. f. subsp. <i>tinctoria</i>	240
	Senau	<i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam	213
Semai	Palem daun halus	<i>Gulubia costata</i> (Becc.) Becc.	2.333
	Sp-1 T1P7	<i>Champerea manillana</i> (Bl.) Merrill	1.167
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	1.000
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	1.000
	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	833

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Hutan Rawa

Hutan rawa di area Tangguh LNG memiliki jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi pada tingkat pohon dan semai adalah Watura (*Bruguiera parviflora*) dengan kerapatan masing-masing sebesar 42 individu/ha dan 2.000 individu/ha; sedangkan tingkat tiang dan pancang adalah Kakabora/Kakabaura (*Dolichandrone spathacea*) dengan kerapatan masing-masing sebesar 67 individu/ha dan 1.467 individu/ha. Jenis tumbuhan dengan kerapatan tertinggi pada setiap tingkat pertumbuhan disajikan pada **Tabel II-53**.

Tabel II-53 Jenis Tumbuhan dengan Kerapatan Tertinggi pada setiap Tingkat Pertumbuhan pada Hutan Rawa di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pohon	Watura	<i>Bruguireia parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	42
	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	38
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	12
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forst.	2
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	2
Tiang	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	67
	Watura	<i>Bruguireia parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	47
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forst.	20
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	20
	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	13
Pancang	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	1.467
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	693
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forst.	427
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	320
	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	213
Semai	Watura	<i>Bruguireia parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	2.000
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	667
	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	333
	Benabo	<i>Ficus</i> sp.	167

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Hutan Mangrove

Jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan kerapatan tertinggi di hutan mangrove adalah sebagai berikut: pada tingkat pertumbuhan pohon dan tiang adalah Sapo (*Sonneratia alba*) dengan kerapatan masing-masing sebesar 149 individu/ha dan 60 individu/ha; pada tingkat pertumbuhan pancang dan semai adalah Weda laut (*Avicennia marina*) dengan kerapatan masing-masing sebesar 780 individu/ha dan 1.875 individu/ha. Jenis tumbuhan dengan kerapatan tertinggi pada setiap tingkat pertumbuhan di hutan Mangrove di Kawasan Tangguh LNG disajikan pada **Tabel II-54**.

Tabel II-54 Jenis Tumbuhan dengan Kerapatan Tertinggi pada setiap Tingkat Pertumbuhan di Hutan Mangrove di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pohon	Sapo	<i>Sonneratia alba</i> J. Smith.	149
	Weda laut	<i>Avicennia marina</i> (Forst.f.) Bakh.	4
Tiang	Sapo	<i>Sonneratia alba</i> J. Smith.	60
	Weda laut	<i>Avicennia marina</i> (Forst.f.) Bakh.	65
Pancang	Weda laut	<i>Avicennia marina</i> (Forst.f.) Bakh.	780
	Watora, tonate, wabi-wabi	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	220
	Sapo	<i>Sonneratia alba</i> J. Smith.	100
Semai	Weda laut	<i>Avicennia marina</i> (Forst.f.) Bakh.	1.875
	Sapo	<i>Sonneratia alba</i> J. Smith.	875
	Watora, tonate, wabi-wabi	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	375

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Tumbuhan Bawah

Jenis tumbuhan bawah yang memiliki kerapatan tertinggi di hutan dataran rendah pada transek-1 adalah Grintingan (*Cynodon dactylon*); transek-2 adalah Tesa/Wantaro/Taa/Siropa (*Taenitis blechnoides*); dan transek-3 adalah Owe-owe (*Selaginella plana*). Daftar lima jenis tumbuhan bawah dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi pada ekosistem hutan dataran rendah disajikan pada Tabel II-55.

Tabel II-55 Lima Jenis Tumbuhan Bawah dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Dataran Rendah

Transek	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Transek-1	Grintingan	<i>Cynodon dactylon</i> Pers.	6.250
	Tesa, wantaro, taa, siropa	<i>Taenitis blechnoides</i> (Willd.) Swartz.	2.250
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum</i> Linn.	1.875
	Palas duri	<i>Licuala brevicalyx</i> Becc.	1.125
	Pandan	<i>Pandanus</i> sp.	1.000
Transek-2	Tesa, wantaro, taa, siropa	<i>Taenitis blechnoides</i> (Willd.) Swartz.	3.000
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum</i> Linn.	1.625
	Palem daun halus	<i>Gulubia costata</i> (Becc.) Becc.	1.125
	Batisa, nesanububu	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	1.000
	Watora	<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C. Chr.	875
Transek-3	Owe-owe	<i>Selaginella plana</i> (Desv.) Hieron	2.333
	Musuri	<i>Alpinia</i> sp.	833
	Musuri huruma	<i>Zingiber</i> sp.	333
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum</i> Linn.	167
	Sopage	<i>Donax cannaeformis</i> (G. Forst.) K. Schum.	167

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Di hutan rawa, jenis tumbuhan bawah yang memiliki kerapatan tertinggi adalah Pandan (*Pandanus sp.*) dengan kerapatan 3.330 individu/ha. Sementara di hutan mangrove tidak ditemukan adanya jenis tumbuhan bawah. Daftar lima jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada ekosistem hutan rawa disajikan pada Tabel II-56.

Tabel II-56 Lima Jenis Tumbuhan Bawah dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Rawa

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Pandan pohon, paku pohon	<i>Pandanus sp.</i>	3.330
Yatesa, catesa, piyai	<i>Acrostichum aureum L.</i>	2.500
Kafenisa	<i>Acanthus ilicifolius L.</i>	1.670
Kafirsa, kafirsa huruma	<i>Paspalum conjugatum Berg.</i>	670
Firiwo	<i>Crinum asiaticum L.</i>	500

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Epifit dan Liana

Pada habitus *epifit* dan *liana*, jenis tumbuhan yang memiliki kerapatan tertinggi di hutan dataran rendah pada transek-1 adalah Bunga ternate (*Clitoria ternatae*) dengan kerapatan 68 individu/ha; sedangkan transek-2 dan transek-3 adalah Kagetisa daun besar/sedang (*Rhaphidophora sylvestris* (Bl.) Engl.) dengan kerapatan masing-masing sebesar 74 individu/ha dan 142 individu/ha. Tabel II-57 menyajikan lima jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada tipe ekosistem hutan dataran rendah.

Tabel II-57 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus *Epifit* dan *Liana* dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Dataran Rendah

Transek	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Transek-1	Bunga ternate	<i>Clitoria ternatae L.</i>	68
	Pipi kisiri, deda	<i>Mikania cordata (Burm.f.) B.L. Robinson</i>	55
	Rotan daun halus	<i>Calamus sp. 1</i>	30
	Yesirara	<i>Flagellaria indica L.</i>	30
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	29
Transek-2	Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris (Bl.) Engl.</i>	74
	Muki	<i>Freycinetia graminea Bl.</i>	44
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	34
	Tantega	<i>Uncaria glabrata (Bl.) DC.</i>	33
	Yesirara	<i>Flagellaria indica L.</i>	29
Transek-3	Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris (Bl.) Engl.</i>	142
	Kagetisa daun kecil	<i>Pothos falcifolius Engl. & K. Krause</i>	75
	Sapo-sapo, sapara	<i>Ficus pumila L.</i>	60
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	37
	Muki	<i>Freycinetia graminea Bl.</i>	18

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pada hutan rawa, jenis *epifit* dan *liana* yang memiliki kerapatan tertinggi adalah Yesirara (*Flagellaria indica*) dengan kerapatan 105 individu/ha. Lima jenis tumbuhan berhabitus *epifit* dan *liana* dengan INP tertinggi pada ekosistem hutan rawa disajikan pada **Tabel II-58**.

Tabel II-58 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Epifit dan Liana dengan Indeks Nilai Penting Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Rawa

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Yesirara	<i>Flagellaria indica</i> L.	105
Kagetisa daun kecil	<i>Pothos falcifolius</i> Engl. & K. Krause	103
Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris</i> (Bl.) Engl.	37
Fiso	<i>Derris trifoliata</i> Lour.	28
Wadatene	<i>Asplenium nidus</i> L.	22

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Sedangkan pada hutan mangrove, jenis *epifit* dan *liana* yang memiliki kerapatan tertinggi adalah Wadatene (*Lecanopteris carnosa*) dengan kerapatan 15 individu/ha. Lima jenis tumbuhan berhabitus *epifit* dan *liana* dengan INP tertinggi pada tipe ekosistem hutan mangrove disajikan pada **Tabel II-59**.

Tabel II-59 Tiga Jenis Tumbuhan Berhabitus Epifit dan Liana dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Mangrove

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kerapatan (individu/ha)
Wadatene	<i>Lecanopteris carnosa</i> (Reintw.) Bl.	15
Wadatene	<i>Asplenium nidus</i> L.	6
Wetara	<i>Drynaria sparsisora</i> (Desv.) Moore	4

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Dominasi Jenis Tumbuhan

Hutan Dataran Rendah

Jenis tumbuhan dominan di hutan dataran rendah Transek-1 pada tingkat pohon didominasi oleh Kibo (*Xylopia caudata*) dengan INP 78,15 %; tingkat tiang didominasi oleh Jabon (*Anthocephalus chinensis*) dengan INP 49,77 %; tingkat semai didominasi oleh Mahang (*Macaranga involucrata*) dengan INP 22,86 %; dan pada tingkat semai didominasi Watartesa, Senapa, Senapa, Sapartesa (*Rhodamnia latifolia*) dengan INP 19,09 %. Lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan INP tertinggi di hutan dataran rendah Transek-1 disajikan pada **Tabel II-60**.

Tabel II-60 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan INP Tertinggi di Hutan Dataran Rendah Transek-1

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pohon	Kibo	<i>Xylopia caudata</i> Hook.f. & Thoms.	78,15
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	35,97
	Tanggung, dura, sea, tago, tagoh	<i>Goniothalamus aruensis</i> Scheff.	19,98
	Merbau	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	19,84
	Siwa, tago	<i>Alphitonia incana</i> (Roxb.) Teijsm. & Binn. ex Kurz.	18,32
Tiang	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	49,77
	Koma	<i>Ficus variegata</i> Bl.	30,15
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	28,77
	Mahang	<i>Macaranga involocrata</i> (Roxb.) Baillon	23,58
	Siwa, tago	<i>Alphitonia incana</i> (Roxb.) Teijsm. & Binn. ex Kurz.	21,29
Pancang	Mahang	<i>Macaranga involocrata</i> (Roxb.) Baillon	22,86
	Sinatibi	<i>Macaranga aleuritoides</i> F. Muell.	12,98
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	10,51
	Mahang daun besar	<i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell. Arg.	10,51
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	10,51
Semai	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	19,09
	Sp1-T2P9	<i>Brookea tomentosa</i> Benth.	16,82
	Witai, weto	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	13,48
	Idona	<i>Ficus obscura</i> Bl.	12,88
	Kiwikebe	<i>Vitex trifolia</i> L.	11,21

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Jenis tumbuhan dominan di hutan dataran rendah Transek-2 pada tingkat pohon didominasi oleh Damar, Arowe, Kibi, Parada dan Marada (*Vatica rassak*) dengan INP 39,40%; tingkat tiang didominasi oleh Damar (*Agathis labillardieri*) dengan INP 32,95%; tingkat pancang didominasi oleh Mahang (*Macaranga involocrata*) dengan INP 18,97; dan pada tingkat semai didominasi oleh Damar, Arowe, Kibi, Parada dan Marada (*Vatica rassak*) dengan INP 18,92%. Lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan INP tertinggi di hutan dataran rendah Transek-2 disajikan pada **Tabel II-61**.

Tabel II-61 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan INP Tertinggi pada Transek-2 di Hutan Dataran Rendah

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pohon	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	39,40
	Damar	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	35,45
	Kibo	<i>Xylopiia caudata</i> Hook.f. & Thoms.	29,01
	Merbau	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	21,92
	Kayu minyak	<i>Goniothalamus cauliflorus</i> K. Sch.	16,03
Tiang	Damar	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	32,95
	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	22,14
	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	20,34
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	14,98
	Kiwibi	<i>Memecylon cf. oleaefolium</i> Baker	14,15
Pancang	Mahang	<i>Macaranga involucrata</i> (Roxb.) Baillon	18,97
	Sp-1 T1P7	<i>Champereia manillana</i> (Bl.) Merrill	16,81
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	11,78
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	10,63
	Sinatibi	<i>Macaranga aleuritoides</i> F. Muell.	10,06
Semai	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	18,92
	Pohon-1 T3P5	<i>Aceratium ledermannii</i> Schltr.	18,81
	Mateya, matea, kefe	<i>Evodia elleryana</i> F. & M.	14,86
	Pinang	<i>Areca catechu</i> L.	12,29
	Wena	<i>Xylopiia malayana</i> Hook.f. & Thoms.	10,47

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Jenis tumbuhan dominan pada Transek-3 di hutan dataran rendah untuk tingkat pohon didominasi oleh Merbau (*Intsia bijuga*) dengan INP 35,12 %; tingkat tiang didominasi oleh Soma-soma, Kofa (*Barringtonia racemosa*) dengan INP 37,41 %; tingkat pancang didominasi oleh Sukun hutan (*Artocarpus altilis*) dengan INP 8,78%; dan tingkat semai didominasi oleh Palem daun halus (*Gulubia costata*) dengan INP 22,91 %. Lima jenis tumbuhan berhabitus pohon dengan INP tertinggi pada Transek-2 di hutan dataran rendah disajikan pada **Tabel II-62**.

Tabel II-62 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan INP Tertinggi di Hutan Dataran Rendah Transek-3

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pohon	Merbau	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	35,12
	Wata, matoa	<i>Pometia pinnata</i> J.R. & G. Forst.	23,05
	Adaura	<i>Artocarpus teysmannii</i> Miq.	16,73
	Kiwibi, kiwi	<i>Hymenaea courbaril</i> Linn.	13,12
	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) Rich. Ex Walp.	12,51
Tiang	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	37,41
	Seri	<i>Glochidion lutescens</i> Bl.	26,42
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	22,97
	Senau	<i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam	22,36
	Tororo, koma	<i>Ficus virens</i> W. Ait.	19,32
Pancang	Sukun hutan	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	8,78
	Sp-1 T1P7	<i>Champereia manillana</i> (Bl.) Merrill	8,13
	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	7,67
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	7,50
	Senau	<i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam	7,02
Semai	Palem daun halus	<i>Gulubia costata</i> (Becc.) Becc.	22,91
	Kisawe, kisawai, sawi	<i>Pleomele angustifolia</i> (Roxb.) N.E. Br.	14,66
	Sp-1 T1P7	<i>Champereia manillana</i> (Bl.) Merrill	14,00
	Watartesa, senapa, senepa, sapatessa	<i>Rhodamnia latifolia</i> (Benth.) Miq.	11,27
	Damar, arowe, kibi, parada, marada	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	10,24

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Hutan Rawa

Jenis tumbuhan dominan pada habitus pohon di hutan rawa untuk tingkat pertumbuhan pohon dan semai didominasi oleh Watura (*Bruguiera parviflora*) dengan INP masing-masing sebesar 122,02 % dan 113,16 %; sedangkan tingkat pertumbuhan tiang dan pancang didominasi oleh Kakabora/Kakabaura (*Dolichandrone spathacea*) dengan INP masing-masing sebesar 125,50 % dan 64,12 %. Empat jenis tumbuhan dengan INP tertinggi di hutan rawa pada setiap tingkat pertumbuhan disajikan pada **Tabel II-63**.

Tabel II-63 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan Indeks Nilai Penting Tertinggi pada Berbagai Tingkat Pertumbuhan di Hutan Rawa di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pohon	Watura	<i>Bruguirea parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	122,02
	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	121,45
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	31,06
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forsb.	6,63
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	6,39
Tiang	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	125,50
	Watura	<i>Bruguirea parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	77,46
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forsb.	38,07
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	37,84
	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	21,12
Pancang	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	64,12
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	34,79
	Wisi, kibisi	<i>Inocarpus fagiferus</i> (Parkinson) Forsb.	29,25
	Kimura, kiriri, kiropa	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	22,42
	Soma-soma, kofa	<i>Barringtonia racemosa</i> Hort. ex Miq.	13,66
Semai	Watura	<i>Bruguirea parviflora</i> (Roxb.) Wight. & Arn.	113,16
	Kitis, kitisi	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	46,05
	Kakabora, kakabaura	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Sch.	27,19
	Benabo	<i>Ficus sp.</i>	13,60

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Hutan Mangrove

Jenis tumbuhan berhabitus pohon yang mendominasi pada tingkat pohon dan tiang di hutan mangrove adalah Sapo (*Sonneratia caseolaris*) dengan INP masing-masing sebesar 287,51 % dan 150,80 %; sedangkan tingkat pancang dan semai didominasi oleh Weda laut (*Avicennia marina*) dengan INP berturut-turut sebesar 130,91 % dan 124,29 %. Jenis tumbuhan dengan INP tertinggi di hutan mangrove pada masing-masing tingkat pertumbuhan disajikan pada **Tabel II-64**.

Tabel II-64 Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon dengan INP Tertinggi pada Berbagai Tingkat Pertumbuhan di Hutan Mangrove di Kawasan Tangguh LNG

Tingkat Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pohon	Sapo	<i>Sonneratia caseolaris (L.) Engl.</i>	287,51
	Weda laut	<i>Avicennia marina (Forst.f.) Bakh.</i>	12,49
Tiang	Sapo	<i>Sonneratia caseolaris (L.) Engl.</i>	150,80
	Weda laut	<i>Avicennia marina (Forst.f.) Bakh.</i>	149,20
Pancang	Weda laut	<i>Avicennia marina (Forst.f.) Bakh.</i>	130,91
	Watora, tonate, wabi-wabi	<i>Rhizophora apiculata Bl.</i>	44,00
	Sapo	<i>Sonneratia caseolaris (L.) Engl.</i>	25,09
Semai	Weda laut	<i>Avicennia marina (Forst.f.) Bakh.</i>	124,29
	Sapo	<i>Sonneratia caseolaris (L.) Engl.</i>	42,29
	Watora, tonate, wabi-wabi	<i>Rhizophora apiculata Bl.</i>	33,43

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Tumbuhan Bawah

Jenis tumbuhan bawah yang mendominasi di hutan dataran rendah transek-1 adalah Grinting (*Cynodon dactylon*) dengan INP 37,26 %; transek-2 adalah Tesa, Wantaro, Taa, Siropa (*Taenitis blechnoides*) dengan INP 41,41 %; dan transek-3 adalah Owe-owe (*Selaginella plana*) dengan INP 89,10 %. **Tabel II-65** menyajikan lima jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada ekosistem hutan dataran rendah.

Tabel II-65 Lima Jenis Tumbuhan Bawah dengan INP Tertinggi Pada Tipe Ekosistem Hutan Dataran Rendah

Transek	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Transek-1	Grinting	<i>Cynodon dactylon Pers.</i>	37,26
	Tesa, wantaro, taa, siropa	<i>Taenitis blechnoides (Willd.) Swartz.</i>	19,77
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum Linn.</i>	19,75
	Pandan	<i>Pandanus sp.</i>	15,53
	Palas duri	<i>Licuala brevicalyx Becc.</i>	14,35
Transek-2	Tesa, wantaro, taa, siropa	<i>Taenitis blechnoides (Willd.) Swartz.</i>	41,41
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum Linn.</i>	26,60
	Safe nate	<i>Licuala brevicalyx Becc.</i>	17,71
	Palem daun halus	<i>Gulubia costata (Becc.) Becc.</i>	16,75
	Pandan kecil	<i>Bromheadia finlaysoniana (Lindl.) Miq.</i>	13,78
Transek-3	Owe-owe	<i>Selaginella plana (Desv.) Hieron</i>	89,10
	Musuri	<i>Alpinia sp.</i>	51,60
	Musuri huruma	<i>Zingiber sp.</i>	23,72
	Nede-nede, nida-nida	<i>Melastoma malabathricum Linn.</i>	11,86
	Sopage	<i>Donax cannaeformis (G. Forst.) K. Schum.</i>	11,86

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Di hutan rawa, jenis tumbuhan bawah yang mendominasi adalah Pandan pohon, Paku pohon (*Pandanus sp.*) dengan INP 70,37 %. Sementara pada hutan mangrove tidak ditemukan adanya tumbuhan bawah. Lima jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada ekosistem hutan rawa disajikan pada Tabel II-66.

Tabel II-66 Lima Jenis Tumbuhan Bawah dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Rawa

Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Pandan pohon, paku pohon	<i>Pandanus sp.</i>	70,37
Yatesa, catesa, piyai	<i>Acrostichum aureum L.</i>	53,70
Kafenisa	<i>Acanthus ilicifolius L.</i>	40,74
Firiwo	<i>Crinum asiaticum L.</i>	12,96
Kafirsa, kafirsa huruma	<i>Paspalum conjugatum Berg.</i>	11,11

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Epifit dan Liana

Pada habitus *epifit* dan *liana*, jenis tumbuhan yang mendominasi di hutan dataran rendah transek-1 adalah Pipi kisiri, Deda (*Mikania cordata*) dengan INP 16,80 %; sedangkan pada transek-2 dan transek-3 adalah Kagetisa daun besar/sedang (*Rhaphidophora sylvestris*) dengan INP masing-masing sebesar 27,10% dan 50,01%. Lima jenis tumbuhan berhabitus *epifit* dan *liana* dengan INP tertinggi pada ekosistem hutan dataran rendah disajikan pada Tabel II-67.

Tabel II-67 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus *Epifit* dan *Liana* dengan INP Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Dataran Rendah

Transek	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Transek-1	Pipi kisiri, deda	<i>Mikania cordata (Burm.f.) B.L. Robinson</i>	16,80
	Bunga ternate	<i>Clitoria ternatae L.</i>	16,04
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	12,69
	Rotan daun halus	<i>Calamus sp. 1</i>	11,60
	Yesirara	<i>Flagellaria indica L.</i>	11,60
Transek-2	Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris (Bl.) Engl.</i>	27,10
	Muki	<i>Freycinetia graminea Bl.</i>	18,06
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	16,52
	Yesirara	<i>Flagellaria indica L.</i>	13,91
	Kafeta, somasio, takuri	<i>Entada phaseoloides (L.) Merr.</i>	13,50
Transek-3	Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris (Bl.) Engl.</i>	50,01
	Kagetisa daun kecil	<i>Pothos falcifolius Engl. & K. Krause</i>	31,19
	Sapo-sapo, sapara	<i>Ficus pumila L.</i>	23,10
	Rotan T1P1-1	<i>Calamus aruensis Becc.</i>	17,73
	Kafeta, somasio, takuri	<i>Entada phaseoloides (L.) Merr.</i>	11,59

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pada hutan rawa, lima jenis *epifit* dan *liana* dengan INP tertinggi didominasi oleh jenis Yesirara (*Flagellaria indica*) dengan INP 49,48 % dan terkecil Wadatene (*Asplenium nidus*) dengan INP 14,22 %. Lima jenis tumbuhan berhabitus *epifit* dan *liana* pada ekosistem hutan rawa yang memiliki INP tertinggi disajikan pada **Tabel II-68**.

Tabel II-68 Lima Jenis Tumbuhan Berhabitus *Epifit* Dan *Liana* Dengan INP Tertinggi Pada Tipe Ekosistem Hutan Rawa

Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Yesirara	<i>Flagellaria indica</i> L.	49,48
Kagetisa daun kecil	<i>Pothos falcifolius</i> Engl. & K. Krause	47,41
Kagetisa daun besar/sedang	<i>Rhaphidophora sylvestris</i> (Bl.) Engl.	24,91
Fiso	<i>Derris trifoliata</i> Lour.	17,74
Wadatene	<i>Asplenium nidus</i> L.	14,22

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Sedangkan di hutan mangrove, tumbuhan *epifit* dan *liana* yang memiliki INP tertinggi adalah Wadatene (*Asplenium nidus*) dengan INP 87,50 %. Lima jenis tumbuhan berhabitus *epifit* dan *liana* di hutan mangrove dengan INP tertinggi disajikan pada **Tabel II-69**.

Tabel II-69 Jenis Tumbuhan Berhabitus *Epifit* dan *Liana* dengan Indeks Nilai Penting Tertinggi pada Tipe Ekosistem Hutan Mangrove

Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Wadatene	<i>Asplenium nidus</i> L.	87,50
Wadatene	<i>Lecanopteris carnosa</i> (Reinw.) Bl.	72,50
Wetara	<i>Drynaria sparsisora</i> (Desv.) Moore	40,00

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pola Sebaran Jenis Tumbuhan

Pohon

Pola penyebaran tumbuhan pada habitus pohon di hutan dataran rendah, hutan rawa, dan hutan mangrove di kawasan Tangguh LNG adalah mengelompok dan merata, seperti pada **Tabel II-70**.

Tabel II-70 Pola sebaran Jenis Tumbuhan Berhabitus Pohon pada Berbagai Tingkat Pertumbuhan pada Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Transek	Tingkat Pertumbuhan	Id	Mc	Mu	Ip	Sebaran
Hutan dataran rendah (Hdr)	Transek-1 (Hdr-1)	Pohon	2,105	9,927	33,917	0,062	Mengelompok
		Tiang	2,474	9,925	33,915	0,083	Mengelompok
		Pancang	7,474	9,916	33,906	0,363	Mengelompok
		Semai	2,105	9,927	33,917	0,062	Mengelompok
	Transek-2 (Hdr-2)	Pohon	6,632	9,917	33,907	0,316	Mengelompok
		Tiang	2,368	9,926	33,916	0,077	Mengelompok
		Pancang	10,474	9,915	33,905	0,528	Mengelompok
		Semai	4,421	9,920	33,910	0,192	Mengelompok
	Transek-3 (Hdr-3)	Pohon	6,857	6,639	27,109	-0,033	Merata
		Tiang	0,929	6,667	27,137	-0,006	Merata
		Pancang	13,786	6,635	27,105	-1,078	Merata
		Semai	5,857	6,640	27,110	0,431	Mengelompok
Hutan rawa (Hr)		Pohon	3,143	9,927	33,917	0,120	Mengelompok
		Tiang	0,714	9,952	33,942	-0,016	Merata
		Pancang	8,500	9,918	33,908	0,421	Mengelompok
		Semai	0,286	9,966	33,956	-0,040	Merata
Hutan mangrove (Hm)		Pohon	5,368	9,918	33,908	0,245	Mengelompok
		Tiang	0,714	9,952	33,942	-0,016	Merata
		Pancang	1,842	9,929	33,919	0,047	Mengelompok
		Semai	0,263	9,952	33,942	-0,041	Merata

Tumbuhan Bawah

Pola sebaran tumbuhan bawah pada berbagai tipe hutan dataran rendah dan hutan rawa di kawasan Tangguh LNG adalah mengelompok, namun pada hutan mangrove tidak menemukan pola sebaran yang signifikan, seperti disajikan pada Tabel II-71.

Tabel II-71 Pola Penyebaran Jenis Tumbuhan Bawah pada Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Id	Mc	Mu	Ip	Sebaran
Hutan dataran rendah (Hdr) :					
Transek-1 (Hdr-1)	7,684	9,916	33,906	0,375	Mengelompok
Transek-2 (Hdr-2)	4,263	9,92	33,91	0,183	Mengelompok
Transek-3 (Hdr-3)	0,643	6,673	27,143	-0,031	Merata
Hutan rawa (Hr)	2,786	9,929	33,919	0,1	Mengelompok
Hutan mangrove (Hm)	-	-	-	-	-

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Epifit dan Liana

Pada *epifit* dan *liana*, pola penyebaran tumbuhan pada berbagai tipe hutan di kawasan Tangguh LNG adalah mengelompok dan merata, seperti pada **Tabel II-72**.

Tabel II-72 Pola Penyebaran Jenis Tumbuhan *Epifit* dan *Liana* pada Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Id	Mc	Mu	Ip	Sebaran
Hutan dataran rendah (Hdr) :					
Transek-1 (Hdr-1)	19,211	9,913	33,903	0,961	Mengelompok
Transek-2 (Hdr-2)	17,421	9,913	33,903	0,872	Mengelompok
Transek-3 (Hdr-3)	17,571	6,634	27,104	-1,649	Merata
Hutan rawa (Hr)	13,714	9,915	33,905	0,874	Mengelompok
Hutan mangrove (Hm)	0,000	9,963	33,953	-0,056	Merata

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Keanekaragaman Flora

Pohon

Keanekaragaman spesies tertinggi pada habitus pohon terdapat pada ekosistem hutan dataran rendah. Berdasarkan tingkat pertumbuhan pohon, maka tipe ekosistem ini memiliki indeks keanekaragaman spesies tertinggi pada seluruh tingkat pertumbuhan pohon. Indeks keanekaragaman *Shanon* untuk tingkat pertumbuhan semai sebesar 3,211-3,346, pancang sebesar 3,431-4,075, tingkat pertumbuhan tiang sebesar 2,841-3,348, dan tingkat pertumbuhan pohon sebesar 2,640-3,506. Tipe ekosistem yang memiliki indeks keanekaragaman spesies terendah pada semua tingkat pertumbuhan pohon adalah tipe ekosistem hutan mangrove. Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem hutan mangrove di kawasan Tangguh LNG tahun 2011 termasuk miskin jenis-jenis vegetasi pohon. Keanekaragaman jenis tumbuhan pohon pada masing-masing tipe hutan dapat dilihat pada **Tabel II-73**.

Tabel II-73 Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Pohon Berdasarkan Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Indeks keanekaragaman <i>Shanon</i> (H')			
	Semai	Pancang	Tiang	Pohon
Hutan dataran rendah (Hdr)				
Transek-1 (Hdr-1)	3,211	3,431	2,841	2,640
Transek-2 (Hdr-2)	3,260	3,619	3,348	3,219
Transek-3 (Hdr-3)	3,346	4,075	2,941	3,506
Hutan rawa (Hr)	1,114	2,031	1,424	1,294
Hutan mangrove (Hm)	0,923	0,871	0,693	0,173

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Tumbuhan Bawah

Pada tumbuhan bawah, keanekaragaman jenis tertinggi ditemukan di hutan dataran rendah, yakni sebesar 2,801; sedangkan di hutan mangrove merupakan tipe vegetasi yang memiliki keanekaragaman rendah dengan nilai nol atau tidak ditemukan jenis tumbuhan bawah (**Tabel II-74**).

Tabel II-74 Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah, Epifit dan Liana pada Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Indeks keanekaragaman <i>Shanon</i> (H')
	Tumbuhan Bawah
Hutan dataran rendah (Hdr)	
Transek-1 (Hdr-1)	2,801
Transek-2 (Hdr-2)	2,602
Transek-3 (Hdr-3)	1,465
Hutan rawa (Hr)	1,582
Hutan mangrove (Hm)	0,000

Epifit dan Liana

Untuk habitus *epifit* dan *liana*, keanekaragaman jenis tumbuhan tertinggi ditemukan di hutan dataran rendah, yakni sebesar 3,352; sedangkan terendah ditemukan di hutan hutan mangrove, yakni sebesar 1,051. Tinggi rendahnya tingkat keanekaragaman spesies tumbuhan di suatu areal sebanding dengan banyak sedikitnya jenis tumbuhan yang dapat ditemukan di areal tersebut. Oleh karena itu apabila di suatu areal memiliki jumlah jenis tumbuhan yang banyak akan memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang lebih tinggi demikian pula sebaliknya. Indeks keanekaragaman *epifit* dan *liana* di area Tangguh LNG dapat dilihat pada **Tabel II-75**.

Tabel II-75 Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah, Epifit Dan Liana Pada Tiap Tipe Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Indeks keanekaragaman <i>Shanon</i> (H')
	Epifit dan Liana
Hutan dataran rendah (Hdr)	
Transek-1 (Hdr-1)	3,352
Transek-2 (Hdr-2)	2,949
Transek-3 (Hdr-3)	2,452
Hutan rawa (Hr)	2,154
Hutan mangrove (Hm)	1,051

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Berdasarkan Kekayaan Jumlah Famili

Dilihat dari familinya, kekayaan spesies tumbuhan yang ditemukan di area Tangguh LNG tahun 2011 dapat dikelompokkan kedalam 111 famili, di mana jumlah spesies tumbuhan terbanyak termasuk dalam famili *Euphorbiaceae*, yakni sebanyak 38 jenis. Berdasarkan Laporan Survei Flora Fauna di area Tangguh LNG, Teluk Bintuni Tahun 2002, jumlah famili spesies tumbuhan yang ditemukan sebanyak 113 famili, di mana jumlah spesies tumbuhan terbanyak termasuk dalam famili *Arecaceae*, yakni sebanyak 24 jenis; sedangkan menurut Laporan Survei Flora Fauna di Lokasi Proyek Tangguh LNG Teluk Bintuni Tahun 2007, jumlah famili spesies tumbuhan yang ditemukan sebanyak 110 famili, di mana jumlah spesies tumbuhan terbanyak termasuk dalam famili *Euphorbiaceae*, yakni sebanyak 51 jenis.

Berkaitan dengan informasi tersebut menunjukkan bahwa jumlah famili spesies tumbuhan yang ditemukan di wilayah konsesi Tangguh LNG pada tahun 2011 lebih sedikit dibandingkan tahun 2002, namun lebih banyak dibandingkan tahun 2007. Perbedaan tersebut disebabkan karena jumlah spesies tumbuhan yang ditemukan pada ketiga waktu pemantauan mengalami perbedaan, di mana pembahasannya seperti telah diuraikan sebelumnya.

Berdasarkan Kekayaan Tipe Pertumbuhan/Habitus

Kekayaan spesies tumbuhan di wilayah konsesi Tangguh LNG pada tahun 2011 yang teridentifikasi habitusnya sebanyak 484 jenis dan dapat dikelompokkan ke dalam sepuluh habitus, yaitu pandan, rotan, palem, paku, perdu, *epifit*, herba, *liana*, pohon, dan bambu. Berdasarkan sebarannya maka habitus pohon memiliki kekayaan spesies tertinggi pada semua tipe ekosistem hutan, yakni masing-masing sebesar 94 jenis (hutan dataran rendah transek-1), 135 jenis (hutan dataran rendah transek-2), 137 jenis (hutan dataran rendah transek-3), 28 jenis (hutan rawa), dan 3 jenis (hutan mangrove); sedangkan di areal sekitar *basecamp* habitus herba yaitu sebanyak 56 jenis. Kekayaan spesies tumbuhan pada tiap tipe ekosistem hutan di area Tangguh LNG tahun 2011 berdasarkan habitusnya disajikan pada **Tabel II-76**.

Tabel II-76 Kekayaan Spesies Tumbuhan Berdasarkan Habitus pada Tiap Tipe Ekosistem Hutan di Kawasan Tangguh LNG Tahun 2011

Kelas Tumbuhan	Jumlah Jenis						Total
	Hdr-1	Hdr-2	Hdr-3	Hr	Hm	Sbc	
Pohon	94	135	137	28	3	24	241
Herba	23	12	9	9	0	56	81
Perdu	15	10	8	3	0	34	50
Liana	23	18	23	9	0	8	40
Paku	19	17	14	6	3	4	30
Epifit	6	8	8	5	0	1	13
Palem	9	5	5	1	0	3	12
Rotan	10	3	1	0	0	0	10
Pandan	5	3	1	2	0	0	6
Bambu	0	0	1	0	0	0	1
Total jenis tumbuhan	204	211	207	63	6	130	484

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Dari **Tabel II-76**, tampak bahwa spesies tumbuhan di wilayah konsesi Tangguh LNG tahun 2011 didominasi oleh tumbuhan yang termasuk habitus pohon. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kawasan hutan di wilayah tersebut masih tergolong baik. Tingginya jumlah jenis tumbuhan pada habitus pohon ini disebabkan karena kawasan hutan masih tergolong hutan primer (*virgin forest*) dan tingkat gangguan terhadap kawasan hutan, seperti *illegal logging* juga relatif sangat rendah atau bahkan dapat dikatakan tidak ada.

Berdasarkan habitusnya, kekayaan spesies tumbuhan yang ditemukan di wilayah konsesi Tangguh LNG tahun 2011 mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2007, namun lebih banyak dibandingkan dengan tahun 2002. Kekayaan spesies tumbuhan tertinggi pada ketiga waktu pemantauan adalah berhabitus pohon, seperti disajikan pada **Tabel II-77**.

Tabel II-77 Kekayaan Spesies Tumbuhan Berdasarkan Survei Tahun 2002, 2007 Dan 2011

Habitus	Jumlah Jenis			
	2002	2007	2011	Total
Teridentifikasi :				
Bambu	0	1	1	2
Epifit	23	77	13	72
Herba	13	106	81	187
Liana	68	125	40	128
Lumut	0	1	0	1
Paku	101	31	30	67
Palem	0	14	12	22
Pandan	0	4	6	8
Perdu	0	46	50	84
Pohon	211	509	241	584
Rotan	0	8	10	12
Total jenis teridentifikasi	416	922	484	1.166
Total jenis tidak teridentifikasi	0	119	0	245
Total jenis tumbuhan	416	1.041	484	1.411

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Berkaitan dengan informasi tersebut menunjukkan bahwa jumlah habitus spesies tumbuhan yang ditemukan di wilayah konsesi Tangguh LNG pada tahun 2011 lebih sedikit dibandingkan tahun 2007, namun lebih banyak dibandingkan tahun 2002. Perbedaan tersebut disebabkan karena jumlah spesies tumbuhan yang ditemukan pada ketiga waktu pemantauan mengalami perbedaan, di mana pembahasannya seperti telah diuraikan sebelumnya.

Berdasarkan Kekayaan Status Perlindungan dan Kelangkaan Spesies Flora

Spesies tumbuhan yang ditemukan di wilayah konservasi Tangguh LNG pada tahun 2011 yang dilindungi menurut PP No. 7 Tahun 1999 sebanyak satu jenis dan termasuk dalam Daftar CITES *Appendix II* sebanyak sembilan jenis. Spesies tumbuhan yang ditemukan di area Tangguh LNG pada tahun 2011 yang termasuk dalam daftar *red list* IUCN sebanyak 16 jenis, dengan rincian delapan jenis masuk dalam kategori LC/*Least Concern* (kurang diperhatikan), satu jenis masuk dalam kategori NT/*Near Threatened* (hampir terancam), enam jenis masuk dalam kategori VU/*Vulnerable* (rawan), dan satu jenis masuk dalam kategori EN/*Endangered* (genting). Daftar spesies tumbuhan berdasarkan status tumbuhan di kawasan Tangguh LNG tahun 2011 disajikan pada Tabel II-78.

Tabel II-78 Kekayaan Spesies Tumbuhan Berdasarkan Status Tumbuhan Pada Tiap Tipe Ekosistem Hutan Di Kawasan Tangguh LNG Tahun 2011

No.	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Lokasi	Status Tumbuhan		
				PP	CITES	IUCN
1	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	Damar	Hdr-2	TD	TT	LC
2	<i>Aquilaria filaria</i> (Oken.) Merrill	Gaharu	Hdr-3	TD	App. II	TT
3	<i>Bromheadia finlaysoniana</i> (Lindl.) Miq.	Pandan kecil	Hdr-1, Hdr-2	TD	App. II	TT
4	<i>Bulbophyllum</i> sp.	Anggrek putih	Hr	Un.	App. II	Un.
5	<i>Calophyllum insularum</i> P.F. Stevens.	Bintangur daun halus	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	EN B1+2c
6	<i>Cyathea latebrosa</i> (Wall.) Copel.	Tegabe	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	App. II	TT
7	<i>Cyathea lurida</i> (Bl.) Copel.	Tegabe	Hdr-1	TD	App. II	TT
8	<i>Flindersia laeviscarpa</i> White & Francis	Tiang-1 T3P6	Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
9	<i>Gonystylus macrophyllum</i> (Miq.) Airy Shaw	Yebi-yebi	Hdr-1, Hdr-2	TD	App. II	VU
10	<i>Grammatophyllum speciosum</i> Bl.	Anggrek kuning	Hdr-1, Sbc	D	App. II	TT
11	<i>Horsfieldia irya</i> (Gaertn.) Warb.	Firoro, nete-nete	Hdr-1, Hdr-3	TD	TT	LC
12	<i>Instia acuminata</i> Merrill	Merbau	Hdr-3	TD	TT	VU
13	<i>Intsia bijuga</i> A. Gray.	Merbau	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
14	<i>Myristica cf. lancifolia</i> Merrill	Nate, nesaro	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
15	<i>Myristica globosa</i> Warb.	Sp5-T1P4	Hdr1, Hdr-2	TD	TT	NT
16	<i>Nageia wallichiana</i> (Presl.) O. Kuntze.	Kayu cina	Hdr-3	TD	TT	LC
17	<i>Pericopsis mooniana</i> Thwaites	Pohon-3 T3P8	Hdr-2 Hdr-3	TD	TT	VU
18	<i>Pholidota chinensis</i> Lindl.	Anggrek bonggol	Hdr-2	TD	App. II	TT
19	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	Watora, tonate, wabi-wabi	Hm	TD	TT	LC
20	<i>Santiria apiculata</i> A.W. Benn.	Keda	Hdr-1	TD	TT	LC

No.	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Lokasi	Status Tumbuhan		
				PP	CITES	IUCN
21	<i>Santiria griffithii</i> Engl.	Wakore	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	LC
22	<i>Santiria laevigata</i> Blume	Wakore	Hdr-3	TD	TT	LC
23	<i>Spathoglottis plicata</i> Bl.	Anggrek tanah	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	App. II	TT
24	<i>Vatica rassak</i> (Korth.) Bl.	Damar, arowe, kibi, parada, marada	Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	LC

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Keterangan:

PP= PP No 7 Tahun 1999; CITES = *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora Appendix*, IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) ver 2.3 of 2010

Habitat: Hdr-1= Hutan dataran rendah transek 1, Hdr-2= Hutan dataran rendah transek 2, Hdr-3= Hutan dataran rendah transek 3, Hr= Hutan rawa, Hm= Hutan mangrove, Sbc= Sekitar *basecamp*

Status Tumbuhan: EN= Genting, VU= Rawan, LR= Resiko lebih rendah, NT= Mendekati terancam, LC= Paling sedikit diperhatikan, D= Dilindungi, TD= Tidak dilindungi, App.= *Appendix*, TT= Tidak terdaftar, Un.= *Undetermined*.

Spesies tumbuhan berdasarkan status tumbuhannya yang ditemukan di wilayah konsesi Tangguh LNG pada tahun 2002, 2007 dan 2011 secara keseluruhan adalah sebagai berikut: dilindungi menurut PP No. 7 tahun 1999 sebanyak tiga jenis, termasuk dalam Daftar CITES *Appendix II* sebanyak 45 jenis, dan dalam daftar *red list* IUCN sebanyak 27 jenis. Dilihat dari waktu pemantauannya, kekayaan spesies tumbuhan yang ditemukan di wilayah konsesi Tangguh LNG pada tahun 2011 yang termasuk dilindungi menurut PP No. 7 tahun 1999 dan termasuk dalam Daftar CITES *Appendix II* lebih sedikit dibandingkan tahun 2002 dan 2007; namun untuk spesies tumbuhan yang ditemukan pada tahun 2011 yang termasuk dalam daftar *red list* IUCN lebih banyak dibandingkan tahun 2002, tetapi sama dengan tahun 2007, seperti disajikan pada **Tabel II-79**.

Tabel II-79 Kekayaan Spesies Tumbuhan Berdasarkan Status Tumbuhan Berdasarkan Survei 2002, 2007, Dan 2011

Status Tumbuhan	Jumlah Jenis			
	2002	2007	2011	Total
Dilindungi menurut PP No. 7 Tahun 1999	2	2	1	3
CITES :				
Appendix I	0	0	0	0
Appendix II	16	30	9	45
Appendix III	0	0	0	0
IUCN :				
LC/ <i>Least Concern</i> (kurang diperhatikan)	4	10	8	13
NT/ <i>Near Threatened</i> (hampir terancam)	2	1	1	3
VU/ <i>Vulnerable</i> (rawan)	6	4	6	10
EN/ <i>Endangered</i> (genting)	1	1	1	1

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Potensi Tegakan/Tumbuhan

Potensi kayu yang tertinggi di dalam kawasan Tangguh LNG terdapat di hutan dataran rendah yaitu sebesar 296,24 m³/ha sedangkan terendah terdapat di hutan mangrove, yakni sebesar 24,31 m³/ha. Potensi volume kayu pada berbagai tipe ekosistem hutan di kawasan Tangguh LNG disajikan pada Tabel II-80.

Tabel II-80 Potensi Volume Kayu Pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Kawasan Tangguh LNG

Tipe Ekosistem Hutan	Volume Kayu (m ³ /ha)					Total
	10-19	20-29	30-39	40-49	> 50	
Hutan dataran rendah (Hdr) :						
Transek-1 (Hdr-1)	17,04	18,68	8,35	5,51	30,58	80,16
Transek-2 (Hdr-2)	21,96	57,47	22,64	7,69	163,40	273,15
Transek-3 (Hdr-3)	11,58	11,64	23,95	15,26	233,80	296,24
Rata-rata Hdr	16,86	29,26	18,31	9,49	142,59	216,52
Hutan rawa (Hr)	14,58	9,11	13,77	16,62	31,25	85,33
Hutan mangrove (Hm)	2,50	4,75	7,73	3,51	5,82	24,31

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Nilai Kemanfaatan Tumbuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat di sekitar kawasan hutan Tangguh LNG, pengamatan di lapangan dan studi literatur menunjukkan bahwa terdapat 154 jenis tumbuhan yang memiliki nilai kemanfaatan yang dapat digunakan untuk 21 tujuan pemanfaatan. Pemanfaatan tertinggi sebagai tumbuhan berkhasiat obat sebanyak 137 jenis, sedangkan pemanfaatan terendah masing-masing sebanyak satu jenis tumbuhan digunakan sebagai bahan untuk dikunyah dan tumbuhan penghasil gum. Kelompok kemanfaatan tumbuhan di kawasan Tangguh LNG dapat dilihat pada Tabel II-81.

Tabel II-81 Kelompok Kemanfaatan Tumbuhan pada Areal Hutan di Kawasan Tangguh LNG di Kawasan Tangguh LNG

No.	Kelompok Kegunaan	Jumlah Jenis
1.	Tumbuhan Obat	137
2.	Tumbuhan Hias	28
3.	Tumbuhan Penghasil Pangan	18
4.	Tumbuhan Aromatik	2
5.	Tumbuhan Penghasil Akar dan Umbi	5
6.	Tumbuhan Penghasil Bahan Bakar	2
7.	Tumbuhan Penghasil Bahan Celupan	5
8.	Tumbuhan Penghasil Bahan untuk Dikunyah	1
9.	Tumbuhan Penghasil Getah	2
10.	Tumbuhan Penghasil Gula, Alkohol atau Asam	3

No.	Kelompok Kegunaan	Jumlah Jenis
11.	Tumbuhan Penghasil Gum	1
12.	Tumbuhan Penghasil Minyak dan Lemak Nabati	2
13.	Tumbuhan Penghasil Minyak Esensial	2
14.	Tumbuhan Penghasil Pakan Ternak	13
15.	Tumbuhan Penghasil Racun, termasuk Insektisida	8
16.	Tumbuhan Penghasil Rempah-rempah dan Bumbu	4
17.	Tumbuhan Penghasil Resin	1
18.	Tumbuhan Penghasil Serat	5
19.	Tumbuhan Penghasil <i>Tanin</i>	1
20.	Tumbuhan Penghasil <i>Wax</i>	1
21.	Tumbuhan Penghasil Bahan Tali dan Anyaman	11
Total jenis tumbuhan		190

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

2.2.1.2 Fauna Terrestrial

Penjelasan berikut adalah berdasarkan hasil survei fauna yang dilaksanakan selama lima bulan, yaitu dimulai pada bulan September 2011 dan berakhir pada Januari 2012.

Mamalia

Berdasarkan Studi Andal 2002, Survei Flora Fauna dalam Tapak Proyek Tangguh LNG pada tahun 2007 dan Survei Pemantauan Flora dan Fauna di Tangguh LNG pada tahun 2011 yang dilakukan pada Area Penyangga Tangguh LNG, fauna kelompok mamalia yang dijumpai di lokasi pengamatan sebanyak 25 jenis. Secara rinci hasil pengamatan jenis-jenis fauna dari kelompok mamalia di kawasan Tangguh LNG berdasarkan ketiga survei tersebut disajikan pada **Tabel II-82**.

Tabel II-82 Mamalia di Lokasi Pengamatan Tangguh LNG Berdasarkan Survei Tahun 2002, 2007 Dan 2011

Jenis	Tahun Pengamatan		
	2002	2007	2011
<i>Megachiroptera</i>			
<i>Dobsonia minor</i> (Dobson, 1879)	-	+	+
<i>Dobsonia magna</i> Thomas, 1905	-	+	-
<i>Syconycteris australis</i> (Peters, 1867)	-	+	+
<i>Nyctimene albiventer</i> (Gray, 1867)	+	+	+
<i>Macroglossus minimus</i> (Geoffroy, 1810)	+	+	+
<i>Nyctimene aello</i> (Thomas, 1900)	-	+	+
<i>Paranyctimene raptor</i> Tate, 1942	-	+	+
<i>Pteropus macrotis</i> (Peters, 1867)	-	+	+
<i>Microchiroptera</i>			
<i>Hipposideros diadema</i> (Geoffroy, 1813)	-	+	+

Jenis	Tahun Pengamatan		
	2002	2007	2011
<i>Nyctophilus sp.</i>	-	+	-
<i>Saccolaimus saccolaimus</i> (Temminck, 1838)	-	+	-
<i>Murina florium</i> Thomas, 1908	-	-	+
Rodentia			
<i>Rattus praetor</i> (Thomas, 1888)	-	+	-
<i>Rattus leucopus</i> (Gray, 1867)	-	-	+
<i>Rattus tanezumi</i> Temminck, 1844	+	+	+
<i>Hydromys chrysogaster</i> E. Geoffroy, 1804	-	+	-
<i>Paramelomys platyops</i> (Thomas, 1911)		+	-
<i>Paramelomys naso</i> Thomas, 1922		+	-
Marsupialia			
<i>Myoictis melas</i> (Muller, 1840)	+		
<i>Spilocusculus maculatus</i> (Desmarest, 1818)	+		
<i>Pseudochirulus canescens</i> (Waterhouse, 1846)	+		
<i>Petaurus breviceps</i> Waterhouse, 1838	-	+	-
<i>Strigocusculus gymnotis</i> (Peters&Doria, 1875)	-	+	-
<i>Echymipera clara</i> Stein, 1932	-	+	-
<i>Echymipera kalubu</i> (Lesson, 1828)	-	+	-

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Data jumlah spesies mamalia sejak 2002 sampai 2011 menunjukkan belum maksimalnya pengungkapan jenis-jenis mamalia yang kemungkinan terdapat di Area Penyangga Tangguh LNG, laporan survei di area Tangguh LNG pada tahun 2002 mencatat tidak kurang 20 jenis *Marsupialia*; 13 jenis *Rodentia*; 12 jenis *Megachiroptera*; dan 29 jenis *Microchiroptera*, yang diperkirakan mendiami kawasan hutan penyangga Tangguh LNG.

Selain pada Area Penyangga Tangguh LNG pengamatan juga dilakukan di dalam kawasan Tangguh LNG. Total ditemukan lima jenis mamalia di dalam kawasan Tangguh LNG di berbagai lokasi. Daftar jenis mamalia yang ditemukan dalam Kawasan Tangguh LNG disajikan pada **Tabel II-83**.

Tabel II-83 Jenis-jenis Mamalia yang Terdapat di Dalam Site Tangguh LNG

Jenis	Mess	Tempat kerja/Bengkel	Halaman/padang rumput
<i>Cerous timorensis</i> (Rusa)	-	-	+
<i>Sus scrofa</i> (Babi hutan)	-	-	+
<i>Felis domesticus</i> (Kucing)	+	+	+
<i>Canis Familiaris</i> (Anjing)	+	+	+
<i>Rattus tanezumi</i> (Tikus Rumah)	+	+	+

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Berdasarkan seluruh jenis mamalia yang ditemukan di kawasan Tangguh LNG baik dalam kawasan Tangguh LNG maupun di area penyangga hanya terdapat satu spesies mamalia yang dilindungi yaitu Rusa (*Cervus timorensis*). Rusa dilindungi berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan memiliki status rentan terhadap kepunahan (*Vulnerable*) berdasarkan buku merah IUCN. Meskipun merupakan mamalia yang dilindungi dan memiliki status rentan, rusa bukanlah mamalia asli Pulau Papua namun merupakan mamalia introduksi dari luar Papua.

Burung

Mengacu pada empat kali survei yang dilakukan di area Tangguh LNG, yaitu survei 2001, 2002, 2007 dan 2011 ditemukan 250 jenis burung dengan rincian 120 jenis ditemukan pada survei 2001, 122 jenis ditemukan pada survei 2002, 108 jenis ditemukan pada survei 2007 dan 142 jenis ditemukan pada survei 2011. Daftar jenis burung berdasarkan keempat survei tersebut disajikan pada **Tabel II-84**.

Tabel II-84 Daftar Jenis Burung di Lokasi Pengamatan Pada Kawasan Tangguh LNG

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
ANSERIFORMES						
Anatidae						
1	<i>Nettapus coromandelianus</i> Gmelin, 1789	Trutu hijau	√			
2	<i>Tadorna radjah</i> Lesson, 1828	Umukia raja	√	√		√
APODIFORMES						
Apodidae						
3	<i>Aerodramus vanikorensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Walet polos	√	√		
4	<i>Collocalia esculenta</i> Linnaeus, 1758	Walet sapi	√		√	√
5	<i>Hirundapus caudacutus</i> Latham, 1802	Kapinis-jarum asia		√		
6	<i>Mearnsia novaeguineae</i> D'Albertis & Salvadori, 1879	Kapinisjarum papua	√			√
Hemiprocnidae						
7	<i>Hemiprocne mystacea</i> Lesson, 1827	Tepekong jambul	√	√		√
CAPRIMULGIFORMES						
Caprimulgidae						
8	<i>Caprimulgus indicus</i> Latham, 1790	Cabak kelabu	√			
9	<i>Caprimulgus macrurus</i> Horsfield, 1821	Cabak maling		√		
Podargidae						
10	<i>Aegotheles bennettii</i> Salvadori & D'Albertis, 1875	Atoku maluku	√			
11	<i>Podargus ocellatus</i> Quoy & Gaimard, 1830	Paruhkodok pualam		√	√	√
12	<i>Podargus papuensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Paruhkodok papua	√		√	√

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
CHARADRIIFORMES						
Charadriidae						
13	<i>Charadrius leschenaultii</i> Lesson, 1826	Cerekpasir besar			√	√
14	<i>Charadrius mongolus</i> Pallas, 1776	Cerekpasir mongolia				√
15	<i>Pluvialis squatorola</i> Linnaeus, 1758	Cerek besar			√	√
Haematopodidae						
16	<i>Haematopus longirostris</i> Vieillot, 1817	Kedidir belang	√			
Laridae						
17	<i>Anous minutus</i> Boie, 1844	Camar-angguk hitam	√		√	
18	<i>Chlidonias leucopterus</i> Temminck, 1815	Dara-laut sayap-putih	√			√
19	<i>Gelochelidon nilotica</i> Gmelin, 1789	Camar tiram		√		
20	<i>Gygis alba</i> Sparrman, 1786	Camar-putih mata-cincin	√			
21	<i>Sterna albifrons</i> Pallas, 1764	Dara-laut kecil	√			
22	<i>Sterna bergii</i> Lichtenstein, 1823	Dara-laut jambul				√
23	<i>Sterna fuscata</i> Linnaeus, 1766	Dara-laut sayap-hitam			√	√
24	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Dara-laut biasa	√			√
25	<i>Sterna sumatrana</i> Raffles, 1822	Dara-laut tengkuk-hitam	√			
Scolopacidae						
26	<i>Actitis hypoleucos</i> Linnaeus, 1758	Trinil pantai	√	√		√
27	<i>Calidris tenuirostris</i> Horsfield, 1821	Kedidi besar				√
28	<i>Heteroscelus brevipes</i> Vieillot, 1816	Trinil ekor-kelabu	√			
29	<i>Heteroscelus incanus</i> Gmelin, 1789	Trinil penjelajah	√			
30	<i>Numenius phaeopus</i> Linnaeus, 1758	Gajahan penggala	√			√
31	<i>Tringa nebularia</i> Gunnerus, 1767	Trinil betis hijau		√		
CICONIIFORMES						
Ardeidae						
32	<i>Ardea pacifica</i> Latham, 1801	Cangak pasifik	√			
33	<i>Ardea picata</i> Gould, 1845	Kuntul belang	√			
34	<i>Ardea sumatrana</i> Raffles, 1822	Cangkak laut	√		√	
35	<i>Bubulcus ibis</i> Linnaeus, 1758	Kuntul kerbau			√	
36	<i>Butorides striatus</i> Linnaeus, 1758	Kokokan laut	√	√	√	√
37	<i>Casmerodius albus</i> Linnaeus, 1758	Cangkak-besar erasia	√			
38	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Kuntul kecil	√		√	√
39	<i>Egretta novaehollandiae</i> Latham, 1790	Cangkak australia	√			
40	<i>Egretta sacra</i> Gmelin, 1789	Kuntul karang	√	√	√	
41	<i>Ixobrychus flavicollis</i> Latham, 1790	Bambangan hitam	√	√	√	√
42	<i>Ixobrychus sinensis</i> Gmelin, 1789	Bambangan kuning			√	
43	<i>Mesophoyx intermedia</i> Wagler, 1827	Kuntul perak			√	
44	<i>Nycticorax caledonicus</i> Gmelin, 1789	Kowakmalam merah		√	√	√
45	<i>Zonerodius heliosylus</i> Lesson & Garnot, 1828	Bambangan rimba			√	

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
Threskiornithidae						
46	<i>Platalea regia</i> Gould, 1838	Ibis-sendok raja		√		
47	<i>Threskiornis molucca</i> Cuvier, 1829	Ibis australia	√	√		
48	<i>Threskiornis spinicollis</i> Jameson, 1835	Ibis papua			√	
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
49	<i>Chalcophaps indica</i> Linnaeus, 1758	Delimukan zamrud			√	√
50	<i>Chalcophaps stephani</i> Pucheran, 1853	Delimukan timur		√	√	√
51	<i>Columba vitiensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Merpatihutan metalik				√
52	<i>Ducula bicolor</i> Scopoli, 1786	Pergam laut			√	
53	<i>Ducula mullerii</i> Temminck, 1835	Pergam kalung	√			√
54	<i>Ducula pinon</i> Quoy & Gaimard, 1824	Pergam pinon	√	√	√	√
55	<i>Ducula rufigaster</i> Quoy & Gaimard, 1830	Pergam ekor-ungu	√	√		√
56	<i>Ducula zoeae</i> Lesson, 1826	Pergam zoe		√	√	√
57	<i>Gallicolumba rufigula</i> Pucheran, 1853	Delimukan pomo	√			
58	<i>Geopelia humeralis</i> Temminck., 1821	Perkutut australia	√			
59	<i>Goura cristata</i> Pallas, 1764	Mambruk biasa	√		√	
60	<i>Gymnophaps albertisii</i> Salvadori, 1874	Merpati-gunung irian	√			
61	<i>Macropygia amboinensis</i> Linnaeus, 1766	Uncal amban	√	√		√
62	<i>Macropygia nigrirostris</i> Salvadori, 1875	Uncal paruh-hitam			√	√
63	<i>Ptilinopus aurantifrons</i> Gray, 1858	Walik dahi-jingga	√	√	√	√
64	<i>Ptilinopus coronulatus</i> Gray, 1858	Walik lunggung	√	√		√
65	<i>Ptilinopus iozonus</i> Gray, 1858	Walik perut-jingga		√	√	√
66	<i>Ptilinopus magnificus</i> Temminck, 1821	Walik wompu		√		√
67	<i>Ptilinopus naina</i> Temminck, 1835	Walik kerdil	√	√		
68	<i>Ptilinopus ornatus</i> Schlegel, 1871	Walik buma		√		
69	<i>Ptilinopus perlatus</i> Temminck, 1835	Walik mutiara		√		
70	<i>Ptilinopus pulchellus</i> Temminck, 1835	Walik elok			√	
71	<i>Ptilinopus superbus</i> Temminck, 1809	Walik raja		√	√	
72	<i>Reinwardtoena reinwardtii</i> Temminck, 1824	Uncal besar		√	√	
CORACIIFORMES						
Alcedinidae						
73	<i>Alcedo azurea</i> Latham, 1801	Rajaudang biru-langit	√			√
74	<i>Alcedo pusilla</i> Temminck, 1836	Rajaudang kecil		√		√
75	<i>Ceyx lepidus</i> Temminck, 1836	Udangmerah kerdil		√	√	√
76	<i>Clytoceyx rex</i> Sharpe, 1880	Rajaudang paruh-sekop	√			√
77	<i>Dacelo gaudichaud</i> Quoy & Gaimard, 1824	Kukabura perut-merah	√	√	√	√
78	<i>Dacelo leachii</i> Vigors & Horsfield, 1826	Kukabura sayap-biru				√
79	<i>Melidora macrorrhina</i> Lesson, 1827	Rajaudang paruh-kait			√	
80	<i>Melidora macrorrhina</i> Lesson, 1827	Rajaudang paruh-kait		√		√
81	<i>Syma torotoro</i> Lesson, 1827	Cekakak torotoro		√	√	√
82	<i>Tanysiptera galatea</i> Gray, 1859	Cekakakpita biasa	√	√	√	√

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
83	<i>Tanysiptera nympha</i> Gray, 1840	Cekakakpita bidadari				√
84	<i>Todiramphus chloris</i> Boddaert, 1783	Cekakak sungai	√	√	√	√
85	<i>Todiramphus macleayii</i> Jardine & Selby, 1830	Cekakak rimba			√	√
86	<i>Todiramphus nigrocyaneus</i> Wallace, 1862	Cekakak biru-hitam		√		√
87	<i>Todiramphus sanctus</i> Vigors & Horsfeld, 1827	Cekakak australia	√	√	√	√
88	<i>Rhyticeros plicatus</i> Forster, 1781	Julang papua	√	√	√	√
Coraciidae						
89	<i>Eurystomus orientalis</i> Linnaeus, 1766	Tionglampu biasa	√	√	√	√
Meropidae						
90	<i>Merops ornatus</i> Latham, 1801	Kirikkirik australia		√	√	√
CUCULIFORMES						
Cuculidae						
91	<i>Cacomantis variolosus</i> Vigors & Horsfield, 1826	Wiwik rimba		√		√
92	<i>Caliechthrus leucolophus</i> Müller, 1840	Kedasi topi-putih		√		√
93	<i>Centropus bernsteini</i> Schlegel, 1866	Bubut hitam			√	√
94	<i>Centropus menbeki</i> Lesson & Garnot, 1828	Bubut pini		√		√
95	<i>Centropus phasianinus</i> Latham, 1801	Bubut ayam				√
96	<i>Chrysococcyx lucidus</i> Gmelin, 1788	Kedasi emas			√	
97	<i>Cuculus saturatus</i> Blyth, 1843	Kangkak ranting		√		
98	<i>Eudynamis cyanocephala</i> Latham, 1802	Tuwur australia		√		
99	<i>Eudynamis scolopaceus</i> Linnaeus, 1758	Tuwur asia			√	√
100	<i>Microdynamis parva</i> Salvadori, 1875	Tuwur kerdil		√		√
101	<i>Scythrops novaehollandiae</i> Latham, 1790	Karakalo australia	√			√
FALCONIFORMES						
Accipitridae						
102	<i>Accipiter cirrocephalus</i> Vieillot, 1817	Elangalap kalung		√	√	
103	<i>Accipiter fasciatus</i> Vigors & Horsfield, 1827	Elangalap coklat				√
104	<i>Accipiter novaehollandiae</i> Gmelin, 1788	Elangalap kelabu	√			√
105	<i>Accipiter poliocephalus</i> Gray, 1858	Elangalap pucat-sosonokan	√		√	√
106	<i>Aquila gurneyi</i> Gray, 1860	Rajawali kuskus	√			
107	<i>Aviceda subcristata</i> Gould, 1838	Alap-alap kukuk	√	√	√	
108	<i>Haliaeetus leucogaster</i> Gmelin, 1788	Elanglaut perut-putih	√	√		√
109	<i>Haliastur indus</i> Boddaert, 1783	Elang bondol	√	√	√	√
110	<i>Haliastur sphenurus</i> Vieillot, 1818	Elang siul	√			
111	<i>Henicopernis longicauda</i> Garnot, 1828	Elang ekor-panjang	√			
112	<i>Hieraaetus morphnoides</i> Gould, 1841	Elang kecil		√		
113	<i>Pandion haliaetus</i> Linnaeus, 1758	Elang tiram	√	√		√

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
GALLIFORMES						
Megapodiidae						
114	<i>Megapodius freycinet</i> Gaimard, 1823	Gosong kelam			√	√
115	<i>Talegalla fuscirostris</i> Salvadori, 1877	Maleo paruh-hitam		√	√	√
116	<i>Talegalla jobiensis</i> Meyer, 1874	Maleo kerah-coklat			√	
Phasianidae						
117	<i>Coturnix ypsilophora</i> Bosc, 1792	Puyuh coklat			√	√
GRUIFORMES						
Rallidae						
118	<i>Eulabeornis castaneiventris</i> Gould, 1844	Mandar bakau			√	√
119	<i>Gallinula tenebrosa</i> Gould, 1846	Mandar kelam	√		√	
120	<i>Gallirallus philippensis</i> Linnaeus, 1766	Mandarpadi kalung-kuning			√	√
121	<i>Porphyrio porphyrio</i> Linnaeus, 1758	Mandar besar				√
122	<i>Rallina tricolor</i> Gray, 1858	Tikusan tukar			√	√
PASSERIFORMES						
Acanthizidae						
123	<i>Crateroscelis murina</i> Sclater, 1858	Tepus-tikus merah		√		
124	<i>Gerygone chloronota</i> Gould, 1843	Remetuk tunggir-hijau		√		√
125	<i>Gerygone chrysogaster</i> Gray, 1858	Remetuk perut-emas		√		√
126	<i>Gerygone levigaster</i> Gould, 1843	Remetuk bakau	√			√
127	<i>Gerygone magnirostris</i> Gould, 1843	Remetuk rawa		√		
128	<i>Sericornis beccarii</i> Salvadori, 1874	Sericornis kecil				√
129	<i>Sericornis rufescens</i> Salvadori, 1876	Sericornis vogelkop				√
Campephagidae						
130	<i>Campochaera sloetii</i> Schlegel, 1866	Kepudang-sungu emas		√		
131	<i>Coracina boyeri</i> Gray, 1846	Kepudangsungu kelek-coklat	√	√		√
132	<i>Coracina caeruleogrisea</i> Gray, 1858	Kepudang-sungu paruh-tebal	√			
133	<i>Coracina melas</i> Lesson, 1828	Kepudangsungu hitam		√	√	√
134	<i>Coracina papuensis</i> Gmelin, 1788	Kepudang-sungu kartula	√	√		
135	<i>Coracina schisticeps</i> Gray, 1846	Kepudang-sungu desain			√	
136	<i>Coracina tenuirostris</i> Jardine, 1831	Kepudangsungu miniak			√	√
137	<i>Lalage atrovirens</i> Gray, 1862	Kapasan alis-hitam		√	√	√
138	<i>Lalage leucomela</i> Vigors & Horsfield, 1827	Kapasan alis-putih	√		√	√
139	<i>Lalage sueurii</i> Vieillot, 1818	Kapasan sayap-putih				√
Colluricinclidae						
140	<i>Colluricincla megarhyncha</i> Quoy & Gaimard, 1830	Anis-bentet kecil		√		
Corvidae						
141	<i>Corvus orru</i> Bonaparte, 1851	Gagak orru	√	√	√	√

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
142	<i>Corvus tristis</i> Lesson & Garnot, 1827	Gagak kelabu		√		
PASSERIFORMES						
Cracticidae						
143	<i>Cracticus cassicus</i> Boddaert, 1783	Jagal papua		√		√
144	<i>Cracticus quoyi</i> Lesson, 1827	Jagal hitam		√	√	
Dicaeidae						
145	<i>Dicaeum pectorale</i> Müller, 1843	Cabai papua	√	√	√	√
Dicruridae						
146	<i>Dicrurus bracteatus</i> Gould, 1842	Srigunting jambul-rambut	√	√		
147	<i>Dicrurus hottentottus</i> Linnaeus, 1766	Srigunting jambul-rambut			√	√
Estrildidae						
148	<i>Lonchura castaneothorax</i> Gould, 1837	Bondol dada-coklat	√			
Hirundinidae						
149	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Layang-layang asia		√		√
Laniidae						
150	<i>Lanius cristatus</i> Linnaeus, 1758	Bentet coklat	√			
Maluridae						
151	<i>Malurus alboscapulatus</i> Meyer, 1874	Cikrak-peri bahu-putih	√	√		√
152	<i>Malurus cyanocephalus</i> Quoy & Gaimard, 1830	Cikrak-peri kaisar		√	√	√
Melanocharitidae						
153	<i>Melanocharis nigra</i> Lesson, 1830	Burung-buah hitam	√	√		
154	<i>Oedistoma iliolophum</i> Salvadori, 1876	Cucuk-panjang kate	√			
155	<i>Oedistoma pygmaeum</i> Salvadori, 1876	Cucuk-panjang kerdil		√		
Meliphagidae						
156	<i>Conopophila albogularis</i> Gould, 1843	Isapmadu kalung-coklat				√
157	<i>Lichenostomus versicolor</i> Gould, 1843	Isapmadu kepodang		√		√
158	<i>Melilestes megarhynchus</i> Gray, 1858	Isapmadu paruhpanjang		√	√	√
159	<i>Meliphaga albonotata</i> Salvadori, 1876	Meliphaga semak	√			
160	<i>Meliphaga aruensis</i> Sharpe, 1884	Meliphaga aru			√	√
161	<i>Meliphaga gracilis</i> Gould, 1866	Meliphaga anggun			√	√
162	<i>Meliphaga mimikae</i> Ogilvie-Grant, 1911	Meliphaga mimika	√			
163	<i>Meliphaga montana</i> Salvadori, 1880	Meliphaga rimba				√
164	<i>Meliphaga orientalis</i> Meyer, 1894	Meliphaga gunung	√			
165	<i>Myzomela eques</i> Lesson & Garnot, 1827	Burung-madu myzomela eques		√		
166	<i>Myzomela obscura</i> Gould, 1843	Myzomela remang		√	√	√
167	<i>Philemon buceroides</i> Swainson, 1838	Cikukua tanduk			√	√
168	<i>Philemon meyeri</i> Salvadori, 1875	Cikukua kerdil	√	√		

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
169	<i>Philemon novaeguineae</i> Müller, 1843	Burung-madu besar irian	√	√		
170	<i>Pycnopygius ixoides</i> Salvadori, 1878	Isap-madu polos	√			
171	<i>Pycnopygius stictocephalus</i> Salvadori, 1876	Isap-madu kepala-coreng	√			
172	<i>Timeliopsis griseigula</i> Schlegel, 1871	Cucuklurus coklat				√
173	<i>Toxorhamphus novaeguineae</i> Lesson, 1827	Cucukpanjang perut-kuning		√		√
174	<i>Xanthotis chrysothis</i> Lesson & Garnot, 1828	Isap-madu dada-coklat		√		
175	<i>Xanthotis flaviventer</i> Lesson, 1828	Isapmadu dada-coklat			√	√
Monarchidae						
176	<i>Arses telescopthalmus</i> Garnot, 1827	Kehicap biku-biku	√	√		
177	<i>Monarcha chrysomela</i> Garnot, 1827	Kehicap emas		√		√
178	<i>Monarcha guttulus</i> Garnot, 1829	Kehicap tutul				√
179	<i>Monarcha manadensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Kehicap bertopi				√
180	<i>Myiagra alecto</i> Temminck, 1827	Sikatan kilap	√	√		
Motacillidae						
181	<i>Anthus novaeseelandiae</i> Gmelin, 1789	Apung tanah	√			
182	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Kicuit kerbau				√
Nectariniidae						
183	<i>Cinnyris jugularis</i> Linnaeus, 1766	Burungmadu sriganti				√
184	<i>Nectarinia aspasia</i> Lesson & Garnot, 1828	Burung-madu hitam	√	√	√	√
185	<i>Nectarinia jugularis</i> Linnaeus, 1766	Burung-madu sriganti	√	√	√	
Oriolidae						
186	<i>Oriolus szalayi</i> Madarász, 1900	Kepudang coklat	√	√	√	√
Orthonychidae						
187	<i>Ptilorrhoa caerulescens</i> Temminck, 1835	Tepuspermata biru	√			√
Pachycephalidae						
188	<i>Pachycephala simplex</i> Gould, 1843	Kancilan kelabu		√		√
189	<i>Pitohui ferrugineus</i> Bonaparte, 1850	Pitohui karat	√	√	√	√
190	<i>Pitohui kirhocephalus</i> Lesson & Garnot, 1827	Pitohui belang	√	√	√	√
191	<i>Pitohui</i> sp.	Pitohui			√	
Paradisaeidae						
192	<i>Cicinnurus regius</i> Linnaeus, 1758	Cenderawasih raja		√		
193	<i>Manucodia ater</i> Lesson, 1830	Manucodia kilap		√	√	
194	<i>Manucodia keraudrenii</i> Lesson & Garnot, 1826	Manukodia terompet			√	
195	<i>Paradisaea minor</i> Shaw, 1809	Cenderawasih kecil	√	√	√	√
196	<i>Ptiloris magnificus</i> Vieillot, 1819	Toowa cemerlang		√		
197	<i>Seleucidis melanoleucus</i> Daudin, 1800	Cendrawasih duabelas kawat		√		

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
Petroicidae						
198	<i>Microeca flavigaster</i> Gould, 1843	Sikatan perut-kuning				√
199	<i>Microeca flavovirescens</i> Gray, 1858	Sikatan zaitun		√		√
200	<i>Monachella muelleriana</i> Schlegel, 1871	Sikatan sungai	√			
201	<i>Peneoenanthe pulverulenta</i> Bonaparte, 1850	Robin bakau				√
202	<i>Poecilodyras hypoleuca</i> Gray, 1859	Robin belang		√		
Pittidae						
203	<i>Pitta erythrogaster</i> Temminck, 1823	Paok mopo		√		√
204	<i>Pitta sordida</i> Müller, 1776	Paok hijau		√	√	√
Ploceidae						
205	<i>Passer domesticus</i> Linnaeus, 1758	Burung-gereja rumah				√
Pomatostomidae						
206	<i>Pomatostomus isidorei</i> Lesson, 1827	Cicapapua merah		√	√	√
Ptilonorhynchidae						
207	<i>Ailuroedus buccoides</i> Temminck, 1835	Burung-kucing telinga putih	√		√	
208	<i>Chlamydera cerviniventris</i> Gould, 1850	Namdur coklat	√			
Rhipiduridae						
209	<i>Rhipidura albolimbata</i> Salvadori, 1874	Kipasan dagu-putih			√	
210	<i>Rhipidura hyperythra</i> Gray, 1858	Kipasan perut-coklat			√	√
211	<i>Rhipidura leucophrys</i> Latham, 1801	Kipasan kebun	√	√	√	√
212	<i>Rhipidura leucothorax</i> Salvadori, 1874	Kipasan-semak perut-putih	√	√		
213	<i>Rhipidura maculipectus</i> Gray, 1858	Kipasan-semak hitam		√	√	√
214	<i>Rhipidura rufidorsa</i> Meyer, 1874	Kipasan tunggir-merah		√		
215	<i>Rhipidura rufifrons</i> Latham, 1801	Kipasan dada-hitam	√			
216	<i>Rhipidura rufiventris</i> Vieillot, 1818	Kipasan dada-lurik		√	√	√
217	<i>Rhipidura threnothorax</i> Müller, 1843	Kipasan-semak bayan		√		√
Sturnidae						
218	<i>Aplonis cantoroides</i> Gray, 1862	Perling kicau	√			√
219	<i>Aplonis metallica</i> Temminck, 1824	Perling ungu	√		√	
220	<i>Mino anais</i> Lesson, 1839	Mino emas	√	√	√	
221	<i>Mino dumontii</i> Lesson, 1827	Mino muka-kuning	√	√	√	
Sylviidae						
222	<i>Acrocephalus orientalis</i> Temminck & Schlegel, 1847	Kerakbasi besar	√			
223	<i>Acrocephalus stentoreus</i> Ehrenberg, 1833	Kerakbasi ramai	√			
224	<i>Cisticola exilis</i> Vigors & Horsfield, 1827	Cici merah	√			
PELECANIFORMES						
Fregatidae						
225	<i>Fregata ariel</i> Gray, 1845	Cikalang kecil	√		√	
226	<i>Fregata minor</i> Gmelin, 1789	Cikalang besar	√			
227	<i>Phalacrocorax melanoleucos</i> Vieillot, 1817	Pecuk padi belang	√			

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Spesies yang Ada pada Tahun			
			2001	2002	2007	2011
PSITTACIFORMES						
<i>Psittacidae</i>						
228	<i>Alisterus amboinensis</i> Linnaeus, 1766	Nuri-raja ambon	√	√		
229	<i>Cacatua galerita</i> Latham, 1790	Kakatua koki	√	√	√	√
230	<i>Chalcopsitta atra</i> Scopoli, 1786	Nuri hitam	√	√	√	√
231	<i>Chalcopsitta sintillata</i> Temminck, 1835	Nuri aru			√	√
232	<i>Charmosyna josefinae</i> Finsch, 1873	Perkici josephina			√	√
233	<i>Charmosyna placentis</i> Temminck, 1834	Perkici dagu-merah	√	√		√
234	<i>Charmosyna rubronotata</i> Wallace, 1862	Perkici kepala-merah	√		√	√
235	<i>Electus roratus</i> Müller, 1776	Nuri bayan	√	√	√	√
236	<i>Geoffroyus geoffroyi</i> Bechstein, 1811	Nuri pipi-merah	√	√	√	√
237	<i>Geoffroyus simplex</i> Meyer, 1874	Nuri kalung-biru	√	√		
238	<i>Loriculus aurantiifrons</i> Schlegel, 1873	Serindit papua			√	√
239	<i>Lorius lory</i> Linnaeus, 1758	Kasturi kepala-hitam	√	√	√	√
240	<i>Micropsitta keiensis</i> Salvadori, 1875	Nurikate topi-kuning				√
241	<i>Oreopsittacus arfaki</i> Meyer, 1874	Perkici arfak			√	
242	<i>Probosciger aterrimus</i> Gmelin, 1788	Kakatua raja	√	√	√	√
243	<i>Pseudeos fuscata</i> Blyth, 1858	Nuri kelam		√		√
244	<i>Psittaculirostris desmarestii</i> Desmarest, 1826	Nuriara besar				√
245	<i>Psittichas fulgidus</i> Lesson, 1830	Kasturi raja		√		
246	<i>Tanygnathus megalorhynchus</i> Boddaert, 1783	Betetkelapa paruh-besar			√	
247	<i>Trichoglossus haematodus</i> Linnaeus, 1771	Perkici pelangi	√	√	√	√
STRIGIFORMES						
<i>Strigidae</i>						
248	<i>Uroglaux dimorpha</i> Salvadori, 1874	Beluk papua	√		√	√
STRUTHIONIFORMES						
<i>Casuariidae</i>						
249	<i>Casuaris casuaris</i> Linnaeus, 1758	Kasuari gelambir-ganda	√		√	√
250	<i>Casuaris unappendiculatus</i> Blyth, 1860	Kasuari gelambir-tunggal	√			
Jumlah Spesies			120	122	108	142

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Berdasarkan survei terakhir pada tahun 2011 ditemukan 142 jenis burung dengan rincian 63 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-1, 88 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-2, 86 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-3, 22 jenis ditemukan pada ekosistem mangrove, 28 jenis ditemukan pada hutan pesisir, serta 24 jenis ditemukan pada savanna dan area proyek Tangguh LNG. Daftar jenis burung yang ditemukan berdasarkan survei 2011 disajikan pada **Tabel II-85**.

Tabel II-85 Daftar Jenis Burung di Kawasan Tangguh LNG Berdasarkan Survei 2011

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
ANSERIFORMES								
<i>Anatidae</i>								
1	<i>Tadorna radjah</i> Lesson, 1828	Umukia raja					√	
APODIFORMES								
<i>Apodidae</i>								
2	<i>Collocalia esculenta</i> Linnaeus, 1758	Walet sapi	√			√	√	√
3	<i>Mearnsia novaeguineae</i> D'Albertis & Salvadori, 1879	Kapinisjarum papua					√	
<i>Hemiprocnidae</i>								
4	<i>Hemiprocne mystacea</i> Lesson, 1827	Tepekong jambul					√	
CAPRIMULGIFORMES								
<i>Podargidae</i>								
5	<i>Podargus ocellatus</i> Quoy & Gaimard, 1830	Paruhkodok pualam			√			
6	<i>Podargus papuensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Paruhkodok papua			√			
CHARADRIIFORMES								
<i>Charadriidae</i>								
7	<i>Charadrius leschenaultii</i> Lesson, 1826	Cerekpasir besar				√		
8	<i>Charadrius mongolus</i> Pallas, 1776	Cerekpasir mongolia				√		
9	<i>Pluvialis squatarola</i> Linnaeus, 1758	Cerek besar				√		
<i>Laridae</i>								
10	<i>Chlidonias leucopterus</i> Temminck, 1815	Dara-laut sayap-putih					√	
11	<i>Sterna bergii</i> Lichtenstein, 1823	Dara-laut jambul					√	
12	<i>Sterna fuscata</i> Linnaeus, 1766	Dara-laut sayap-hitam					√	
13	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Dara-laut biasa					√	
<i>Scolopacidae</i>								
14	<i>Actitis hypoleucos</i> Linnaeus, 1758	Trinil pantai				√		
15	<i>Calidris tenuirostris</i> Horsfield, 1821	Kedidi besar					√	
16	<i>Numenius phaeopus</i> Linnaeus, 1758	Gajahan penggala				√		
CICONIIFORMES								
17	<i>Butorides striatus</i> Linnaeus, 1758	Kokokan laut				√		
18	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Kuntul kecil				√		
19	<i>Ixobrychus flavicollis</i> Latham, 1790	Bambangan hitam					√	
20	<i>Nycticorax caledonicus</i> Gmelin, 1789	Kowakmalam merah				√		
COLUMBIFORMES								
<i>Columbidae</i>								
21	<i>Chalcophaps indica</i> Linnaeus, 1758	Delimukan zamrud		√	√			
22	<i>Chalcophaps stephani</i> Pucheran, 1853	Delimukan timur	√	√	√			

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
23	<i>Columba vitiensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Merpatihutan metalik		√				
24	<i>Ducula mullerii</i> Temminck, 1835	Pergam kalung		√				
25	<i>Ducula pinon</i> Quoy & Gaimard, 1824	Pergam pinon	√	√	√			
26	<i>Ducula rufigaster</i> Quoy & Gaimard, 1830	Pergam ekor-ungu		√				
27	<i>Ducula zoeae</i> Lesson, 1826	Pergam zoe		√	√			
28	<i>Macropygia amboinensis</i> Linnaeus, 1766	Uncal amban		√				
29	<i>Macropygia nigrirostris</i> Salvadori, 1875	Uncal paruh-hitam	√	√	√			
30	<i>Ptilinopus aurantiifrons</i> Gray, 1858	Walik dahi-jingga	√	√	√		√	
31	<i>Ptilinopus coronulatus</i> Gray, 1858	Walik lunggung		√				
32	<i>Ptilinopus iozonus</i> Gray, 1858	Walik perut-jingga	√	√	√			
33	<i>Ptilinopus magnificus</i> Temminck, 1821	Walik wompu		√				
CORACIIFORMES								
<i>Alcedinidae</i>								
34	<i>Alcedo azurea</i> Latham, 1801	Rajaudang biru-langit				√		
35	<i>Alcedo pusilla</i> Temminck, 1836	Rajaudang kecil				√		
36	<i>Ceyx lepidus</i> Temminck, 1836	Udangmerah kerdil	√	√	√			
37	<i>Clytoceyx rex</i> Sharpe, 1880	Rajaudang paruh-sekop	√	√	√		√	√
38	<i>Dacelo gaudichaud</i> Quoy & Gaimard, 1824	Kukabura perut-merah	√	√	√		√	√
39	<i>Dacelo leachii</i> Vigors & Horsfield, 1826	Kukabura sayap-biru			√			
40	<i>Melidora macrorrhina</i> Lesson, 1827	Rajaudang paruh-kait		√	√			
41	<i>Syma torotoro</i> Lesson, 1827	Cekakak torotoro	√	√	√			
42	<i>Tanysiptera galatea</i> Gray, 1859	Cekakakpita biasa	√	√	√			
43	<i>Tanysiptera nympha</i> Gray, 1840	Cekakakpita bidadari		√	√		√	
44	<i>Todiramphus chloris</i> Boddaert, 1783	Cekakak sungai				√		
45	<i>Todiramphus macleayii</i> Jardine & Selby, 1830	Cekakak rimba	√	√				
46	<i>Todiramphus nigrocyaneus</i> Wallace, 1862	Cekakak biru-hitam		√				
47	<i>Todiramphus sanctus</i> Vigors & Horsfeld, 1827	Cekakak australia		√		√	√	
48	<i>Rhyticeros plicatus</i> Forster, 1781	Julang papua	√	√	√			√
<i>Coraciidae</i>								
49	<i>Eurystomus orientalis</i> Linnaeus, 1766	Tionglampu biasa			√			
<i>Meropidae</i>								
50	<i>Merops ornatus</i> Latham, 1801	Kirikirik australia			√			

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
CUCULIFORMES								
<i>Cuculidae</i>								
51	<i>Cacomantis variolosus</i> Vigors & Horsfield, 1826	Wiwik rimba	√	√	√			
52	<i>Caliechthrus leucolophus</i> Müller, 1840	Kedasi topi-putih		√				
53	<i>Centropus bernsteini</i> Schlegel, 1866	Bubut hitam		√				
54	<i>Centropus menbeki</i> Lesson & Garnot, 1828	Bubut pini		√				
55	<i>Centropus phasianinus</i> Latham, 1801	Bubut ayam						√
56	<i>Eudynamys scolopaceus</i> Linnaeus, 1758	Tuwur asia	√	√	√			
57	<i>Microdynamis parva</i> Salvadori, 1875	Tuwur kerdil	√	√	√			
58	<i>Scythrops novaehollandiae</i> Latham, 1790	Karakalo australia	√	√	√			
FALCONIFORMES								
<i>Accipitridae</i>								
59	<i>Accipiter fasciatus</i> Vigors & Horsfield, 1827	Elangalap coklat					√	
60	<i>Accipiter novaehollandiae</i> Gmelin, 1788	Elangalap kelabu		√				√
61	<i>Accipiter poliocephalus</i> Gray, 1858	Elangalap pucat-sosonokan					√	
62	<i>Haliaeetus leucogaster</i> Gmelin, 1788	Elanglaut perut-putih				√	√	
63	<i>Haliastur indus</i> Boddaert, 1783	Elang bondol	√	√		√	√	√
64	<i>Pandion haliaetus</i> Linnaeus, 1758	Elang tiram					√	
GALLIFORMES								
<i>Megapodiidae</i>								
65	<i>Megapodius freycinet</i> Gaimard, 1823	Gosong kelam		√	√			√
66	<i>Talegalla fuscirostris</i> Salvadori, 1877	Maleo paruh-hitam	√	√	√			
<i>Phasianidae</i>								
67	<i>Coturnix ypsilophora</i> Bosc, 1792	Puyuh coklat	√	√	√			
GRUIFORMES								
<i>Rallidae</i>								
68	<i>Eulabeornis castaneiventris</i> Gould, 1844	Mandar bakau				√		
69	<i>Gallirallus philippensis</i> Linnaeus, 1766	Mandarpadi kalung-kuning			√			√
70	<i>Porphyrio porphyrio</i> Linnaeus, 1758	Mandar besar						√
71	<i>Rallina tricolor</i> Gray, 1858	Tikusan tukar			√			
72	<i>Gerygone chloronota</i> Gould, 1843	Remetuk tunggir-hijau		√				
73	<i>Gerygone chrysogaster</i> Gray, 1858	Remetuk perut-emas		√	√			
74	<i>Gerygone levigaster</i> Gould, 1843	Remetuk bakau		√				
75	<i>Sericornis beccarii</i> Salvadori, 1874	Sericornis kecil	√	√				
76	<i>Sericornis rufescens</i> Salvadori, 1876	Sericornis vogelkop	√					

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
Campephagidae								
77	<i>Coracina boyeri</i> Gray, 1846	Kepudangsungu kekek-coklat	√	√	√			
78	<i>Coracina melas</i> Lesson, 1828	Kepudangsungu hitam		√	√			
79	<i>Coracina tenuirostris</i> Jardine, 1831	Kepudangsungu miniak				√		
80	<i>Lalage atrovirens</i> Gray, 1862	Kapasan alis-hitam	√	√	√			
81	<i>Lalage leucomela</i> Vigors & Horsfield, 1827	Kapasan alis-putih		√	√			
82	<i>Lalage sueurii</i> Vieillot, 1818	Kapasan sayap-putih			√			
Corvidae								
83	<i>Corvus orru</i> Bonaparte, 1851	Gagak orru	√	√		√	√	
PASSERIFORMES								
Cracticidae								
84	<i>Cracticus cassicus</i> Boddaert, 1783	Jagal papua			√			
Dicaeidae								
85	<i>Dicaeum pectorale</i> Müller, 1843	Cabai papua	√	√	√			
Dicruridae								
86	<i>Dicrurus hottentottus</i> Linnaeus, 1766	Srigunting jambul-rambut	√	√	√			
Hirundinidae								
87	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Layang-layang asia					√	√
Maluridae								
88	<i>Malurus alboscapulatus</i> Meyer, 1874	Cikrak-peri bahu-putih	√		√			√
89	<i>Malurus cyanocephalus</i> Quoy & Gaimard, 1830	Cikrak-peri kaisar	√	√	√			
Meliphagidae								
90	<i>Conopophila albogularis</i> Gould, 1843	Isapmadu kalung-coklat	√	√	√			
91	<i>Lichenostomus versicolor</i> Gould, 1843	Isapmadu kepodang						√
92	<i>Melilestes megarhynchus</i> Gray, 1858	Isapmadu paruhpanjang			√			
93	<i>Meliphaga aruensis</i> Sharpe, 1884	Meliphaga aru			√			
94	<i>Meliphaga gracilis</i> Gould, 1866	Meliphaga anggun	√	√	√		√	
95	<i>Meliphaga montana</i> Salvadori, 1880	Meliphaga rimba	√	√	√			
96	<i>Myzomela obscura</i> Gould, 1843	Myzomela remang	√		√			
97	<i>Philemon buceroides</i> Swainson, 1838	Cikukua tanduk	√	√	√		√	√
98	<i>Timeliopsis griseigula</i> Schlegel, 1871	Cucuklurus coklat			√			
99	<i>Toxorhamphus novaeguineae</i> Lesson, 1827	Cucukpanjang perut-kuning	√	√	√			√
100	<i>Xanthotis flaviventer</i> Lesson, 1828	Isapmadu dada-coklat	√	√	√			

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
Monarchidae								
101	<i>Monarcha chrysomela</i> Garnot, 1827	Kehicap emas		√				
102	<i>Monarcha guttulus</i> Garnot, 1829	Kehicap tutul	√	√	√			
103	<i>Monarcha manadensis</i> Quoy & Gaimard, 1830	Kehicap bertopi			√			
Motacillidae								
104	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Kicuit kerbau			√			
Nectariniidae								
105	<i>Cinnyris jugularis</i> Linnaeus, 1766	Burungmadu sriganti	√	√	√			
106	<i>Nectarinia aspasia</i> Lesson & Garnot, 1828	Burung-madu hitam	√	√	√	√		
Oriolidae								
107	<i>Oriolus szalayi</i> Madarász, 1900	Kepudang coklat	√	√	√			
Orthonychidae								
108	<i>Ptilorrhoa caerulescens</i> Temminck, 1835	Tepuspermata biru	√	√	√			
Pachycephalidae								
109	<i>Pachycephala simplex</i> Gould, 1843	Kancilan kelabu		√	√			
110	<i>Pitohui ferrugineus</i> Bonaparte, 1850	Pitohui karat	√	√	√		√	√
111	<i>Pitohui kirhocephalus</i> Lesson & Garnot, 1827	Pitohui belang	√	√	√			
Paradisaeidae								
112	<i>Paradisaea minor</i> Shaw, 1809	Cenderawasih kecil	√	√	√			
Petroicidae								
113	<i>Microeca flavigaster</i> Gould, 1843	Sikatan perut-kuning	√	√	√			
114	<i>Microeca flavovirescens</i> Gray, 1858	Sikatan zaitun		√	√			
115	<i>Peneoenanthe pulverulenta</i> Bonaparte, 1850	Robin bakau				√		
Pittidae								
116	<i>Pitta erythrogaster</i> Temminck, 1823	Paok mopo		√	√			
117	<i>Pitta sordida</i> Müller, 1776	Paok hijau			√			
Ploceidae								
118	<i>Passer domesticus</i> Linnaeus, 1758	Burung-gereja rumah						√
Pomatostomidae								
119	<i>Pomatostomus isidorei</i> Lesson, 1827	Cicapapua merah	√	√	√			
Rhipiduridae								
120	<i>Rhipidura hyperythra</i> Gray, 1858	Kipasan perut-coklat	√	√	√			
121	<i>Rhipidura leucophrys</i> Latham, 1801	Kipasan kebun	√	√		√	√	√
122	<i>Rhipidura maculipectus</i> Gray, 1858	Kipasan-semak hitam	√	√	√			
123	<i>Rhipidura rufiventris</i> Vieillot, 1818	Kipasan dada-lurik	√	√	√			
124	<i>Rhipidura threnothorax</i> Müller, 1843	Kipasan-semak bayan			√			

No.	Ordo/Famili/Spesies	Nama Indonesia	Survei Tahun 2011					
			Tr1	Tr2	Tr3	HMR	HPT	SVN
<i>Sturnidae</i>								
125	<i>Aplonis cantoroides</i> Gray, 1862	Perling kicau				√	√	√
PSITTACIFORMES								
<i>Psittacidae</i>								
126	<i>Cacatua galerita</i> Latham, 1790	Kakatua koki	√	√	√			√
127	<i>Chalcopsitta atra</i> Scopoli, 1786	Nuri hitam	√	√	√		√	
128	<i>Chalcopsitta sintillata</i> Temminck, 1835	Nuri aru	√	√				
129	<i>Charmosyna josefinae</i> Finsch, 1873	Perkici josephina	√	√	√			
130	<i>Charmosyna placentis</i> Temminck, 1834	Perkici dagu-merah		√	√			
131	<i>Charmosyna rubronotata</i> Wallace, 1862	Perkici kepala-merah	√	√	√			
132	<i>Eclectus roratus</i> Müller, 1776	Nuri bayan	√	√	√			√
133	<i>Geoffroyus geoffroyi</i> Bechstein, 1811	Nuri pipi-merah	√	√	√			√
134	<i>Loriculus aurantiifrons</i> Schlegel, 1873	Serindit papua	√	√	√			
135	<i>Lorius lory</i> Linnaeus, 1758	Kasturi kepala-hitam	√	√	√			√
136	<i>Micropsitta keiensis</i> Salvadori, 1875	Nurikate topi-kuning	√	√	√			
137	<i>Probosciger aterrimus</i> Gmelin, 1788	Kakatua raja	√	√	√			
138	<i>Pseudeos fuscata</i> Blyth, 1858	Nuri kelam	√	√	√			
139	<i>Psittaculirostris desmarestii</i> Desmarest, 1826	Nuriara besar		√	√			
140	<i>Trichoglossus haematodus</i> Linnaeus, 1771	Perkici pelangi	√	√	√			√
STRIGIFORMES								
<i>Strigidae</i>								
141	<i>Uroglaux dimorpha</i> Salvadori, 1874	Beluk papua		√	√			
STRUTHIONIFORMES								
<i>Casuariidae</i>								
142	<i>Casuaris casuaris</i> Linnaeus, 1758	Kasuari gelambir-ganda			√			
Jumlah Spesies			63	88	86	22	28	24

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Tabel II-86 Kekayaan Jenis Burung di Area Tangguh LNG Berdasarkan Statusnya

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Lokasi	Status		
				UU	CITES	IUCN
1	<i>Casuaris casuaris</i>	Kasuari gelambir muda	6	AB		VU ver 3.1
2	<i>Probosciger atterimus</i>	Kakatua Raja	4,5,6	AB	I	LC ver 3.1
3	<i>Lorius lory</i>	Kasturi Kepala-hitam	3,4,5,6	A	II	LC ver 3.1
4	<i>Accipiter fasciatus</i>	Elang Alap Coklat	8	AB	II	LC ver 3.1
5	<i>Accipiter novaehollandiae</i>	Elang Alap Kelabu	3,5	AB	II	LC ver 3.1
6	<i>Accipiter poliocephalus</i>	Elang Alap Pucat-sosonokan	8	AB	II	LC ver 3.1
7	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut-putih	7,8	AB	II	LC ver 3.1
8	<i>Haliaeetus indus</i>	Elang Bondol	2,3,4,5,7,8	AB	II	LC ver 3.1
9	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	8	AB	II	LC ver 3.1
10	<i>Cacatua galerita</i>	Kakatua Koki	2,3,4,5,6	AB	II	LC ver 3.1
11	<i>Ecliptes roratus</i>	Nuri Bayan	3,4,5,6	AB	II	LC ver 3.1
12	<i>Rhyticeros plicatus</i>	Julang Papua	2,3,4,5,6	AB	II	TT
13	<i>Paradisaea minor</i>	Cenderawasih Kecil	4,5,6	ABC	II	LC ver 3.1
14	<i>Uroglaux dimorpha</i>	Beluk Papua	5,6		II	DD ver 3.1
15	<i>Chalcopsitta atra</i>	Nuri Hitam	4,5,6,8		II	LC ver 3.1
16	<i>Chalcopsitta scintillata</i>	Nuri Aru	4,5		II	LC ver 3.1
17	<i>Charmosyna josephinae</i>	Perkici Josephina	4,5,6		II	LC ver 3.1
18	<i>Charmosyna placentis</i>	Perkici Daggu-merah	5,6		II	LC ver 3.1
19	<i>Charmosyna rubronotata</i>	Perkici Kepala-merah	4,5,6		II	LC ver 3.1
20	<i>Geoffroyus geoffroyi</i>	Nuri Pipi-merah	6		II	LC ver 3.1
21	<i>Loriculus aurantiifrons</i>	Serindit Papua	4,5,6		II	LC ver 3.1
22	<i>Micropsitta keiensis</i>	Nurikate Topi-kuning	4,5,6		II	LC ver 3.1
23	<i>Pseudeos fuscata</i>	Nuri Kelam	4,5,6		II	LC ver 3.1
24	<i>Psittaculirostris desmarestii</i>	Nuriara Besar	5,6		II	LC ver 3.1
25	<i>Trichoglossus haematodus</i>	Perkici Pelangi	3,4,5,6	AB	II	LC ver 3.1
26	<i>Halcyon macleayii</i>	Cekakak Rimba	4,5	AB		DD ver 3.1
27	<i>Halcyon nigrocyanea</i>	Cekakak Biru-hitam	5	AB		DD ver 3.1
28	<i>Alcedo azurea</i>	Raja Udang Biru-langit	7	AB		LC ver 3.1
29	<i>Alcedo pusilla</i>	Raja Udang Kecil	7	AB		LC ver 3.1
30	<i>Ceyx lepidus</i>	Udang Merah Kerdil	4,5,6	AB		LC ver 3.1
31	<i>Clytoceyx rex</i>	Raja Udang Paruh-sekop	3,4,5,6,8	AB		LC ver 3.1
32	<i>Dacelo gaudichaud</i>	Kukabura Perut-merah	3,4,5,6,8	AB		LC ver 3.1
33	<i>Dacelo leachii</i>	Kukabura Sayap-biru	6	AB		LC ver 3.1
34	<i>Melidorra macrorrhina</i>	Raja Udang Paruh-kait	5,6	AB		LC ver 3.1
35	<i>Tanysiptera galatea</i>	Cekakak Pita Biasa	4,5,6	AB		LC ver 3.1
36	<i>Tanysiptera nympha</i>	Cekakak Pita Bidadari	5,6,8	AB		LC ver 3.1
37	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul Kecil	7	AB		LC ver 3.1
38	<i>Nycticorax caledonicus</i>	Kowak Malam Merah	7	AB		LC ver 3.1
39	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Dara Laut Sayap-putih	8	AB		LC ver 3.1
40	<i>Sterna bergii</i>	Dara Laut Jambul	8	AB		LC ver 3.1

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Lokasi	Status		
				UU	CITES	IUCN
41	<i>Sterna fuscata</i>	Dara Laut Sayap-hitam	8	AB		LC ver 3.1
42	<i>Sterna hirundo</i>	Dara Laut Biasa	8	AB		LC ver 3.1
43	<i>Megapodius freycinet</i>	Gosong Kelam	3,5,6	AB		LC ver 3.1
44	<i>Talegalla fuscirostris</i>	Maleo Paruh-hitam	4,5,6	AB		LC ver 3.1
45	<i>Conopophila albogularis</i>	Isapmadu Kalung-coklat	4,5,6	AB		LC ver 3.1
46	<i>Melilestes megarchynus</i>	Isap Madu Paruh Panjang	6	AB		LC ver 3.1
47	<i>Meliphaga aruensis</i>	Meliphaga Aru	6	AB		LC ver 3.1
48	<i>Meliphaga gracilis</i>	Meliphaga Anggun	4,5,6,8	AB		LC ver 3.1
49	<i>Meliphaga montana</i>	Meliphaga Rimba	4,5,6	AB		LC ver 3.1
50	<i>Myzomela obscura</i>	Myzomela Remang	4,6	AB		LC ver 3.1
51	<i>Philemon buceroides</i>	Cikukua Tanduk	3,4,5,6,8	AB		LC ver 3.1
52	<i>Timeliopsis griseigula</i>	Cucuk Lurus coklat	6	AB		LC ver 3.1
53	<i>Toxorhamphus novaeguineae</i>	Cucuk Panjang Perut-kuning	3,4,5,6	AB		LC ver 3.1
54	<i>Pitta erythrogaster</i>	Paok Mopo	5,6	AB		LC ver 3.1
55	<i>Numenius phaeopus</i>	Gajahan Penggala	7	AB		LC ver 3.1
56	<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak Sungai	7	AB		TT
57	<i>Halcyon sancta</i>	Cekakak Australia	5,7,8	AB		TT
58	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	4,5,6	AB		TT
59	<i>Leptocoma sericea</i>	Burung Madu Hitam	4,5,6,7	AB		TT
60	<i>Lichenostomus versicolor</i>	Isap Madu Kepodang	3	B		LC ver 3.1
61	<i>Xanthotis flaviventer [chrysolis]</i>	Isap Madu dada-coklat	4,5,6	B		LC ver 3.1
62	<i>Halcyon torotoro</i>	Cekakak Torotoro	4,5,6	B		TT

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Keterangan:

Sebaran Lokasi :

1. Babo
2. Bandara
3. Savanna & LNG Site
4. Transek 1
5. Transek 2
6. Transek 3
7. Transek 4
8. Transek 5

Status Konservasi :

- DD = Data Deficient (Informasi Kurang)
- LC = Least Concern (Kurang Diperhatikan)
- VU = Vulnerable (Rawan/Rentan)
- TT = Tidak Terdaftar
- I = Appendix I
- II = Appendix II
- A = UU No. 5/1990 tentang Konservasi SDA Hayati dan Ekosistemnya
- B = PP No. 7/1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa
- C = PP No. 8/1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar

Salah satu jenis burung yang dilindungi adalah Julang Papua. Keberadaan burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*) yang ditemukan selama survei menunjukkan bahwa hutan di area Tangguh LNG kondisinya masih baik untuk berkembangnya jenis-jenis burung pemakan buah (*Frugivora*) dan masih terdapat hubungan mutualistik (saling menguntungkan) yang relatif utuh antara jenis burung penyebar biji tumbuhan tropis. Keberadaan Julang Papua dapat dijadikan sebagai Bio-indikator kerusakan hutan. Di hutan tropis, agen perantara dalam penyebaran biji tumbuhan berbuah umumnya dilakukan oleh fauna pemakan buah. Keberadaan fauna ini menjadi penting dalam memelihara keanekaragaman hayati dan regenerasi/rehabilitasi hutan secara alami di hutan tropis.

Kondisi topografi yang datar dan beda tinggi dengan muka air lain yang rendah menyebabkan adanya tipe habitat hutan rawa tergenang. Oleh karena itu di lokasi pengamatan juga dijumpai jenis-jenis burung pemakan ikan (*piscivora*) seperti Elang Laut Perut Putih (*Haliaeetus leucogaster*), burung Cekakak Pita Bidadari (*Tanysiptera nympha*), Remetuk bakau (*Gerygone leuigaster*), Kokokan laut (*Butorides striata*) dan Cekakak pita biasa (*Tanysiptera galatea*).

Jenis-jenis burung pemakan buah dan biji-bijian serta penghisap *nectar* mempunyai peran ekologis penting, yaitu penyebaran biji dan penyerbukan. Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*) dan Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) yang berperan dalam penyebaran biji-bijian melalui kotorannya. Selain itu Burung madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), Burung madu hitam (*Leptocoma sericea*) dan Isap madu kepodang (*Lichenostomus versicolor*) merupakan contoh burung penghisap madu yang dapat membantu penyerbukan tanaman.

Herpetofauna

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan masyarakat dalam kegiatan survei 2011 terdapat 31 jenis herpetofauna di kawasan Tangguh LNG yang terdiri dari 12 jenis amfibi dan 19 jenis reptil. Survei ini mendapatkan 50 spesimen yang terdiri dari 10 individu amfibi dan 40 individu reptil yang diawetkan sebagai spesimen *voucher*. Selain itu tim juga melakukan pencatatan dua jenis herpetofauna berdasarkan wawancara dengan pekerja di areal konsesi yaitu keberadaan buaya muara (*Crocodylus porosus*) dan katak pohon (*Litoria infrafrenata*). Dua jenis reptil yaitu biawak (*Varanus indicus*) dan biawak salvadori (*Varanus salvadori*) dijumpai saat pengamatan namun tidak ditangkap. Daftar jenis herpetofauna yang dijumpai pada survei ini dapat dilihat pada **Tabel II-87**.

Tabel II-87 Jenis-Jenis Herpetofauna di Kawasan Tangguh LNG Berdasarkan Hasil Survei 2011 dan Status Konservasinya

No.	Nama Spesies	Nama Inggris	Status koleksi	Status Konservasi		
				PP No. 7/99	IUCN	CITES
AMFIBIA						
<i>Bufonidae</i>						
1	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		NR	Np	ne	na
<i>Dicroglossidae</i>						
2	<i>Fejervarya limnocharis</i>		NR	Np	ne	Na
<i>Hylidae</i>						
3	<i>Litoria infrafrenata</i>	Australian Giant Tree frog	RIn	np	ne	na
4	<i>Litoria multicolor</i>	Multi-colored Treefrog	NR	np	ne	na
<i>Microhylidae</i>						
5	<i>Austrochaperina sp.</i>		NR	np	ne	na
6	<i>Cophixalus biroi</i>		NR	np	ne	na
7	<i>Hylophorbus sp.</i>	-	PNR	np	ne	na

No.	Nama Spesies	Nama Inggris	Status koleksi	Status Konservasi		
				PP No. 7/99	IUCN	CITES
Ranidae						
8	<i>Platymantis batantae</i>	Wrinkled Ground Frog	PNR	np	ne	na
9	<i>Platymantis papuensis</i>	Papua Wrinkled Ground Frog	R	np	ne	na
10	<i>Platymantis punctatus</i>	Wrinkled Ground Frog	NR	np	ne	na
11	<i>Rana papua</i>	Papuan Wood Frog	R	np	ne	na
12	<i>Rana daemeli</i>	-	NR	np	ne	na
REPTILIA						
Lizards						
Agamidae						
13	<i>Hypsilurus modestus</i>	Modest Forest Dragon	NR	np	ne	na
Gekkonidae						
14	<i>Cyrtodactylus marmoratus</i>	Marbled Bow-fingered Gecko	R	np	ne	na
15	<i>Cyrtodactylus papuensis</i>	Papua Bow- fingered Gecko	NR	np	ne	na
16	<i>Gehyra mutilata</i>	tender-skinned house gecko	NR	np	ne	na
Scincidae						
17	<i>Carlia fusca</i>	Indonesian Brown Skink	R	np	ne	na
18	<i>Cryptoblepharus novaeguineae</i>	New Guinea Snake-eyed Skink	PNR	np	ne	na
19	<i>Emoia caeruleocauda</i>	Pacific Bluetail Emo Skink	R	np	ne	na
20	<i>Emoia jakati</i>	Kopstein's Emo Skink	R	np	ne	na
21	<i>Emoia pallidiceps</i>	Pale-headed Skink	R	np	ne	na
22	<i>Emoia physicae</i>	Slender Emo Skink	R	np	ne	na
23	<i>Lygisaurus macfarlani</i>	Translucent litter Skink	R	np	ne	na
24	<i>Sphenomorphus florence</i>	-	NR	np	ne	na
25	<i>Sphenomorphus simus</i>	-	R	np	ne	na
Varanidae						
26	<i>Varanus jobiensis</i>	The peach throat monitor	NR	P	ne	II
27	<i>Varanus salvadori</i>	Crocodile Monitor	R	np	ne	II
Snakes						
Colubridae						
28	<i>Boiga irregularis</i>	Brown Cat Snake	R	np	ne	na
Elapidae						
29	<i>Micropechis ikaheka</i>	New guinean Small-eyed Snake	R	np	ne	na
Turtles						
Chelidae						
30	<i>Elseya novaguinea</i>	New Guinea snapping turtle	R	np	ne	na
Crocodyles						
Crocodylidae						
31	<i>Crocodylus porosus</i>	Saltwater Crocodile	RIn	P	ne	II

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

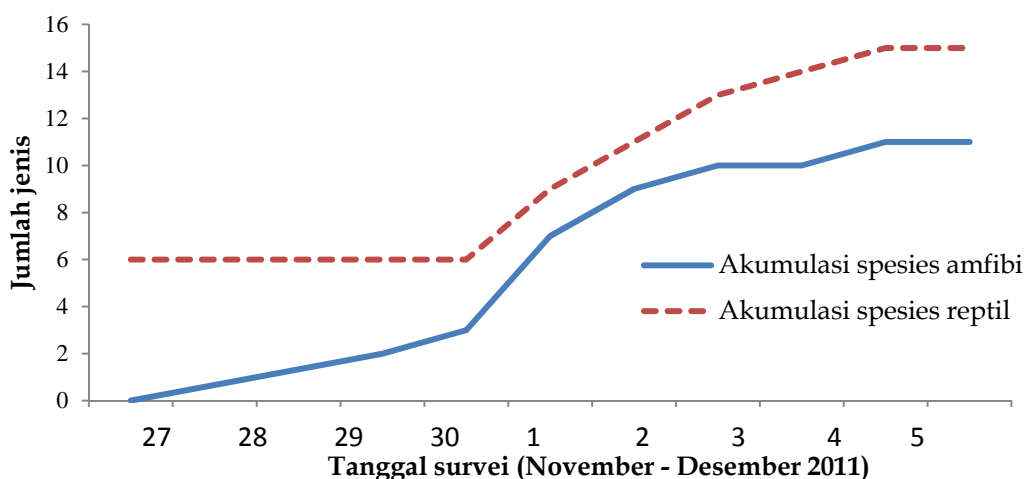
Keterangan:

Berdasarkan *checklist de Rooij* (1915 & 1917), *Tyler* (1968); *Brown* (1991); *Cogger* (1994); *O'Shea* (1996); *Iskandar & Ed Colijn* (2000); *Menzies* (2006) dan *Uetz* (2007).

NR=*New record*: Data/Record baru spesies untuk Tangguh LNG, PNR=*Probably new record*: kemungkinan telah terdata sebelumnya pada survei 2002 dengan nama lain (paling tidak genus sama) namun karena spesimen asli tidak ada maka tidak dapat dibandingkan, R=*Recorded*: Telah terdata sebelumnya berdasarkan penelitian Tangguh LNG (2002 dan/atau 2007). RIn=*recorded by interview*, Unidentified: Belum teridentifikasi
 P=dilindungi dan np=belum dilindungi berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999, II=CITES Appendix II, na=tidak tercantum dalam CITES Appendix, ne=*not evaluated* berdasarkan IUCN

Dari jenis-jenis yang dijumpai ini, hampir semuanya tidak dilindungi oleh Undang-Undang Republik Indonesia kecuali buaya muara yang dilindungi Pemerintah Indonesia berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa. Buaya muara walaupun masuk ke dalam Appendix II CITES namun kini Indonesia menyepakati kuota ekspor nol dari penangkapan dan ekspor dapat berjalan jika peternakan hewan ini dapat memenuhi kuota yang diberikan. Selain itu terdapat enam jenis kadal monitor yang masuk Appendix II, salah satunya adalah biawak salvadori (*Varanus salvadori*) yang kuota ekspor untuk tahun 2007 adalah sebanyak 200 ekor. Tidak ada satupun jenis herpetofauna di areal Tangguh LNG yang masuk dalam daftar merah IUCN.

Hampir semua spesimen ditangkap dengan menggunakan tangan. Jebakan lem hanya menghasilkan dua individu dari satu spesies kadal. Kurva akumulatif spesies yang dibuat untuk melihat hubungan antara usaha pencarian dan jumlah jenis yang diperoleh menghasilkan bentuk kurva yang terus menanjak, terutama untuk amfibi (Gambar II-144). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah jenis yang ada di Tangguh LNG sebenarnya belum terkoleksi semuanya. Dengan bertambahnya waktu pencarian, diperkirakan jumlah spesies akan meningkat. Informasi jenis yang diperoleh dari wawancara maupun ditangkap oleh tim lain tidak dimasukkan dalam grafik ini.



Gambar II-144 Kurva Akumulasi Jenis Berdasarkan Pencarian di Tangguh LNG pada Tahun 2011

Penyebaran dan Kelimpahan Relatif Jenis

Bila dilihat berdasarkan tipe habitat, maka jumlah jenis herpetofauna yang diperoleh paling banyak didapat di hutan dataran rendah dibandingkan dengan hutan mangrove, hutan rawa maupun area di sekitar *Camp Stinkul*, yakni areal tempat penginapan. Amfibi hanya diperoleh di hutan dataran rendah dan *Camp Stinkul*. Jenis yang bertahan di sekitar *Camp* adalah dua jenis katak pendatang, yaitu *Duttaphrynus melanostictus* dan *Fejervarya limnocharis* yang banyak terdapat di sekitar genangan-genangan air di bawah *trailer* tempat tinggal pekerja. Reptil ditemukan di tiga habitat, yaitu hutan dataran rendah, hutan mangrove dan hutan rawa. Dua jenis ular yang ditemukan hanya diperoleh di hutan dataran rendah.

Pengamatan yang singkat tidak memungkinkan untuk melihat populasi secara detil, namun dari pengamatan terlihat beberapa jenis yang memiliki kelimpahan relatif yang cukup besar. Jenis-jenis yang hanya dijumpai satu ekor atau kurang dari lima ekor tidak berarti memiliki kelimpahan yang rendah. Ada kemungkinan jenis-jenis yang tertangkap sedikit sebenarnya memiliki populasi yang tinggi namun karena sifatnya yang kriptik (tersembunyi) sulit untuk dideteksi dan ditangkap. Selain itu, banyaknya suara jantan yang ditemukan juga menjadi indikasi tingginya kelimpahan jenis.

Tabel II-88 Jenis dan Jumlah Individu Herpetofauna yang Dijumpai pada Empat Tipe Habitat/Lokasi dalam Kawasan Tangguh LNG Berdasarkan Survei Tahun 2011

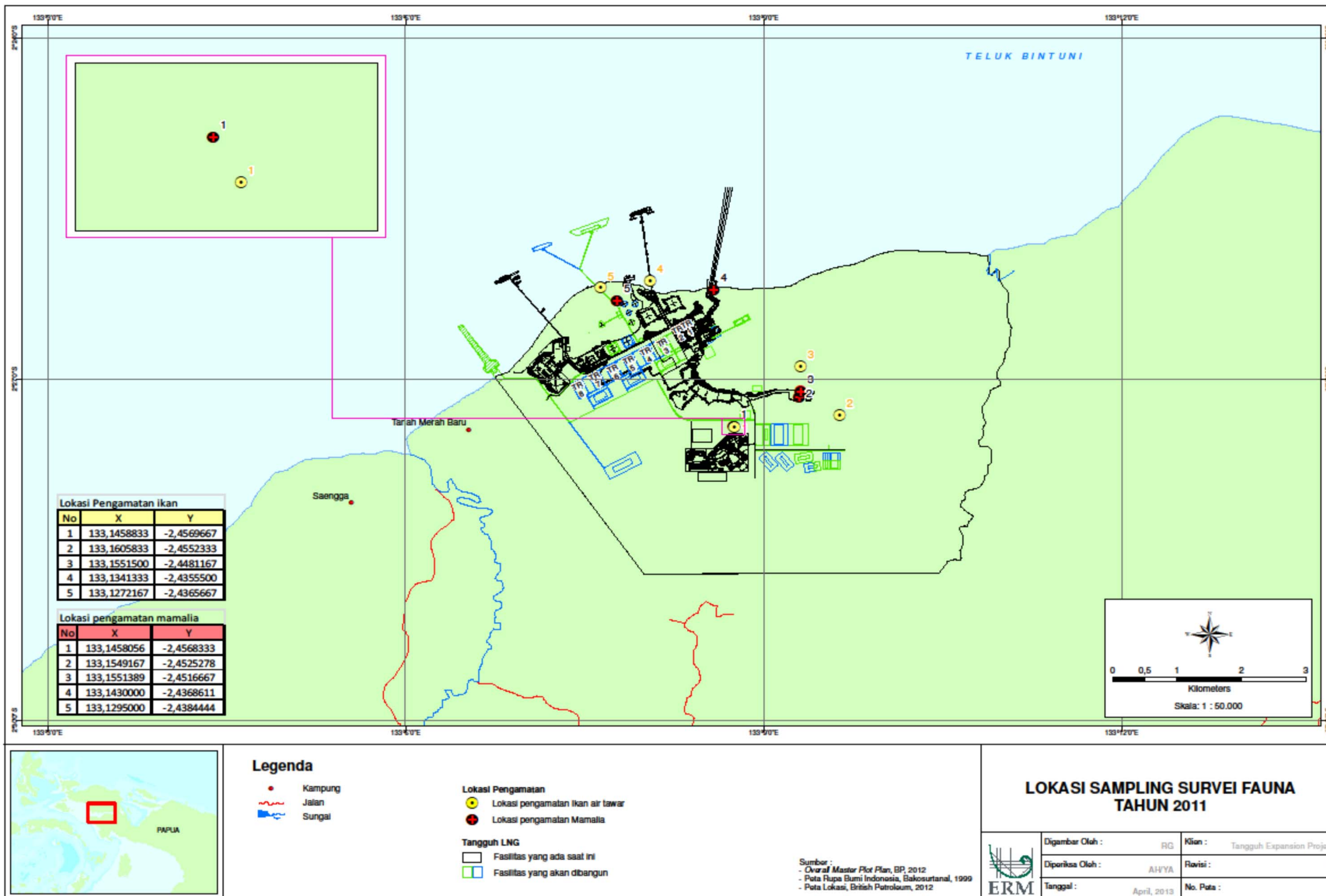
Taksa	Lokasi Pengamatan			
	Hutan Dataran rendah	Hutan mangrove	Hutan rawa	<i>Camp Stinkul</i>
AMFIBIA				
<i>Bufonidae</i>				
<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	0	0	0	2
<i>Dicroglossidae</i>				
<i>Fejervarya limnocharis</i>	1	0	0	1
<i>Hylidae</i>				
<i>Litoria multicolor</i>	2	0	0	0
<i>Microhylidae</i>				
<i>Austrochaperina sp</i>	2	0	0	0
<i>Cophixalus biroi</i>	1	0	0	0
<i>Hylophorbus sp</i>	1	0	0	0
Ranidae				
<i>Platymantis batantae</i>	3	0	0	0
<i>Platymantis papuensis</i>	7	0	0	0
<i>Platymantis punctatus</i>	4	0	0	0
<i>Rana daemeli</i>	5	0	0	0
<i>Rana papua</i>	12	0	0	0

Taksa	Lokasi Pengamatan			
	Hutan Dataran rendah	Hutan mangrove	Hutan rawa	Camp Stinkul
REPTILIA				
<i>Lizards</i>				
<i>Agamidae</i>				
<i>Hypsilurus modestus</i>	1	0	0	0
<i>Gekkonidae</i>				
<i>Cyrtodactylus marmoratus</i>	5	0	0	0
<i>Cyrtodactylus papuensis</i>	1	0	0	0
<i>Gehyra mutilata</i>	1	0	0	0
<i>Scincidae</i>				
<i>Carlia fusca</i>	4	0	0	0
<i>Cryptoblepharus novaguinea</i>	0	1	0	0
<i>Emoia caeruleocauda</i>	4	0	0	0
<i>Emoia jakati</i>	2	0	0	0
<i>Emoia palidiceps</i>	15	0	0	0
<i>Emoia physicae</i>	4	0	0	0
<i>Lygisaurus macfarlani</i>	1	0	0	0
<i>Sphenomorphus florense</i>	2	0	0	0
<i>Sphenomorphus simus</i>	5	1	0	0
<i>Varanidae</i>				
<i>Varanus jobiensis</i>	0	0	2	0
<i>Varanus salvadori</i>	1	0	1	0
<i>Snakes</i>				
<i>Colubridae</i>				
<i>Boiga irregularis</i>	1	0	0	0
<i>Elapidae</i>				
<i>Micropechis ikaheka</i>	1	0	0	0
Jumlah jenis	25	2	2	2
Jumlah individu total	86	2	3	3

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Jenis katak yang sangat sering dijumpai dan memiliki kelimpahan relatif tinggi di sekitar Camp Stinkul adalah *Duttaphrynus melanostictus* dan *Fejervarya limnocharis*. Sementara untuk hutan dataran rendah, jenis-jenis yang sering dijumpai adalah dari marga *Ranidae* seperti *P. papuensis* dan *R. daemeli*. Kedua jenis ini sering terdengar suaranya dan anaknya dijumpai di dalam hutan. Hanya sedikit katak pohon yang ditemukan. Katak pohon *L. infrafrenata* yang pada saat penelitian tahun 2007 ditemukan dalam jumlah relatif banyak tidak ditemukan sama sekali, walaupun dilaporkan oleh seorang pekerja Tangguh LNG ada di sebuah pohon dekat mess pegawai.

Untuk cicak, jenis yang paling melimpah adalah *C. marmoratus* yang dijumpai di sekitar sungai hutan dataran rendah saat pengamatan malam. Kadal *skink* sangat beragam dan seringkali sulit untuk ditangkap. Jumlah individu biawak yang dijumpai relatif sedikit, namun hal ini kurang menggambarkan kondisi sebenarnya karena biawak termasuk hewan yang sangat cepat menghindari dan sulit untuk ditangkap. Begitu juga dengan ular yang setiap jenis hanya diperoleh satu ekor saja. Kura-kura *E. novaguineae* diduga cukup banyak di dalam sungai beraliran lambat yang tenang di dalam hutan dataran rendah, mengingat penangkapan dengan jaring pada satu hari berhasil memperoleh dua spesimen anakan. Kura-kura termasuk jenis yang sulit dijumpai karena sifatnya yang pemalu, keberhasilan menangkap jenis ini lebih banyak disebabkan karena pemasangan jerat pada habitat tempat tinggal mereka.



Peta II-16 Lokasi Pengambilan Sampel pada Survei Fauna Tahun 2011

Capung, Kumbang dan Kepik

Kegiatan survei capung, kumbang dan kepik pada tahun 2011 mendapatkan 272 individual serangga. Sebagian besar serangga tersebut ditangkap pada pagi-siang hari yaitu sebanyak 243 individu dan 29 pada malam hari. Berdasarkan hasil identifikasi, kegiatan survei ini berhasil mendata 20 jenis capung, delapan jenis kumbang dan sepuluh jenis kepik.

Pada habitat lahan kering ditemukan 11 jenis capung, enam jenis kumbang dan tujuh jenis kepik, di habitat dataran rendah dan sungai- sungai kecil didapatkan sepuluh jenis capung, dua jenis kumbang dan dua jenis kepik. Adapun pada habitat mangrove hanya ditemukan empat jenis capung dan tidak ada jenis kumbang dan kepik, sedangkan di rawa pantai ditemukan tujuh jenis capung, lima jenis kumbang dan tiga jenis kepik. Jenis-jenis capung, kumbang dan kepik yang berhasil ditangkap pada survei flora fauna periode penangkapan pagi hari disajikan pada **Tabel II-89** dan hasil penangkapan pada malam hari disajikan pada **Tabel II-90**.

Tabel II-89 Jenis-Jenis Capung, Kumbang dan Kepik di Areal Tangguh LNG Berdasarkan Hasil Survei Tanggal 16 - 23 November 2011 yang Ditangkap Pagi Hari

No.	Spesies	Habitat			
		Lahan kering	Dataran rendah & creek	Mangrove	Rawa pantai
<i>Odonata (Capung)</i>					
1	<i>Agria emma</i>	0	2	0	17
2	<i>Anax junius</i>	0	1	0	0
3	<i>Brachydiplax chalybea</i>	0	0	0	1
4	<i>Brachythemis contaminata</i>	0	0	1	0
5	<i>Crocothemis servilia</i>	2	27	0	0
6	<i>Diplacodes trivialis</i>	0	0	0	7
7	<i>Ischura cervula</i>	1	8	0	2
8	<i>Libellulidae Spesies 4</i>	0	2	0	0
9	<i>Neurothemis decora</i>	0	1	5	0
10	<i>Neurothemis stigmatizans</i>	19	3	0	0
11	<i>Neurothemis terminata</i>	33	6	1	2
12	<i>Orthetrum sabina</i>	0	0	0	2
13	<i>Orthetrum testaceum</i>	1	0	0	0
14	<i>Pantala flavescens</i>	1	0	0	0
15	<i>Perithemis tenera</i>	0	5	0	0
16	<i>Rhyothemis resplendens</i>	2	0	0	0
17	<i>Rhyothemis sp.</i>	1	0	6	2
18	<i>Rhyothemis sp. (2)</i>	2	1	0	0
19	<i>Libellulidae Spesies 9</i>	2	0	0	0
20	<i>Zyxomma obtusum</i>	1	0	0	0

No.	Spesies	Habitat			
		Lahan kering	Dataran rendah & creek	Mangrove	Rawa pantai
<i>Coleoptera (Kumbang)</i>					
1	<i>Ceratia flavomargiata</i>	5	0	0	3
2	<i>Chauliognathus pennsylvanicus</i>	1	0	0	1
3	<i>Chrysolina sp</i>	5	0	0	1
4	<i>Coccinela arquata</i>	2	0	0	0
5	<i>Corigetus isabellinus</i>	5	3	0	1
6	<i>Metriona cetenata</i>	0	0	0	10
7	<i>Scarabaeidae1</i>	2	0	0	0
8	<i>Xylotrupes gideon</i>	0	8	0	0
<i>Hemiptera (Kepik)</i>					
1	<i>Acanthocephala femorata</i>	2	1	0	0
2	<i>Anasa tristis</i>	10	0	0	0
3	<i>Coptosoma siamicum</i>	2	0	0	2
4	<i>Gelatocoris aculatus</i>	1	0	0	0
5	<i>Jalysus wichami</i>	0	0	0	2
6	<i>Lygidae mendax</i>	0	0	0	1
8	<i>Podisus maculiventris</i>	0	1	0	0
9	<i>Riptortus linearis</i>	3	0	0	0
10	<i>Triatoma sanguisuga</i>	2	0	0	0
Jumlah jenis		21	2	0	5
Total jenis		106	69	13	54

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Pada malam hari hanya ditemukan enam jenis yang terdiri dari empat jenis kumbang dan dua jenis kepik. Jumlah ini lebih sedikit dibandingkan survei siang hari. Jenis-jenis kumbang dan kepik yang ditemukan pada survei malam hari disajikan pada Tabel II-90.

Tabel II-90 Jenis-Jenis Serangga (Capung, Kumbang dan Kepik) di Kawasan Tangguh LNG Berdasarkan Hasil Survei Tanggal 16 - 23 November 2011 yang Ditangkap Malam Hari

No.	Spesies	Jumlah jenis pada tipe habitat	
		Lahan kering	Rawa pantai
<i>Coleoptera (Kumbang)</i>			
1	<i>Chauliognathus pennsylvanicus</i>	16	0
2	<i>Ceratia flavomarginata</i>	2	1
3	<i>Chrysolina sp.</i>	3	1
4	<i>Xylotrupes gideon</i>	0	2
Jumlah Jenis		21	4

No.	Spesies	Jumlah jenis pada tipe habitat	
		Lahan kering	Rawa pantai
<i>Hemiptera (Kepik)</i>			
1	<i>Riptortus linearis</i>	0	1
2	<i>Coptosoma siamicum</i>	0	3
Jumlah Jenis		0	4
Total Jenis		21	8

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Jenis-jenis capung, kumbang dan kepik yang dijumpai pada saat survei ini, semuanya tidak dilindungi oleh undang-undang Republik Indonesia dan tidak ada dalam *Appendix* CITES. Ada sembilan jenis capung yang ada dalam daftar merah IUCN dengan status *Least Concern*. Daftar Jenis capung, kumbang dan kepik yang ditemukan pada kawasan Tangguh LNG beserta status konservasinya disajikan pada **Tabel II-91**.

Tabel II-91 Jenis-Jenis Capung, Kumbang dan Kepik di Kawasan Tangguh LNG Berdasarkan Hasil Survei 2011 dan Status Konservasinya

No.	Spesies	Status Konservasi		
		UU/PP No. 7 Tahun 1999	Red list IUCN	CITES
<i>Odonata (Capung)</i>				
1	<i>Agria emma</i>	-	-	-
2	<i>Anax junius</i>	-	<i>Least Concern</i> (2009)	-
3	<i>Brachydiplax chalybea</i>	-	<i>Least Concern</i> (2010)	-
4	<i>Brachythemis contaminata</i>	-	<i>Least Concern</i> (2010)	-
5	<i>Crocothemis servilia</i>	-	<i>Least Concern</i> (2009)	-
6	<i>Diplacodes trivialis</i>	-	<i>Least Concern</i> (2010)	-
7	<i>Ischura ceroula</i>	-	-	-
8	<i>Libellulidae Spesies 4</i>	-	-	-
9	<i>Neurothemis decora</i>	-	-	-
10	<i>Neurothemis stigmatizans</i>	-	-	-
11	<i>Neurothemis terminata</i>	-	<i>Least Concern</i> (2009)	-
12	<i>Orthetrum sabina</i>	-	<i>Least Concern</i> (2010)	-
13	<i>Orthetrum testaceum</i>	-	<i>Least Concern</i> (2011)	-
14	<i>Pantala flavescens</i>	-	<i>Least Concern</i> (2009)	-
15	<i>Perithemis tenera</i>	-	-	-
16	<i>Rhyothemis resplendens</i>	-	-	-
17	<i>Rhyothemis sp.</i>	-	-	-
18	<i>Rhyothemis sp. (2)</i>	-	-	-
19	<i>Libellulidae Spesies 9</i>	-	-	-
20	<i>Zyxomma obtusum</i>	-	-	-

No.	Spesies	Status Konservasi		
		UU/PP No. 7 Tahun 1999	Red list IUCN	CITES
<i>Coleoptera (Kumbang)</i>				
1	<i>Ceratia flavomargiata</i>	-	-	-
2	<i>Chauliognathus pennsylvanicus</i>	-	-	-
3	<i>Chrysolina sp</i>	-	-	-
4	<i>Coccinela arquata</i>	-	-	-
5	<i>Corigetis isabellinus</i>	-	-	-
6	<i>Metriona cetenata</i>	-	-	-
7	<i>Scarabaeidae1</i>	-	-	-
8	<i>Xylotrupes gideon</i>	-	-	-
<i>Hemiptera (Kepik)</i>				
1	<i>Acanthocephala femorata</i>	-	-	-
2	<i>Anasa tristis</i>	-	-	-
3	<i>Coptosoma siamicum</i>	-	-	-
4	<i>Gelatocoris aculatus</i>	-	-	-
5	<i>Jalysus wichami</i>	-	-	-
6	<i>Lygidae mendax</i>	-	-	-
7	<i>Murgantia histrioniaa</i>	-	-	-
8	<i>Podisus maculiventris</i>	-	-	-
9	<i>Riptortus linearis</i>	-	-	-
10	<i>Triatoma sanguisuga</i>	-	-	-

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

Berdasarkan data **Tabel II-90** dan **Tabel II-91**, terlihat bahwa kelimpahan serangga paling tinggi pada habitat lahan kering dan dataran rendah, sedangkan pada habitat mangrove tidak banyak serangga yang didapatkan. Hal ini karena vegetasi di habitat lahan kering lebih banyak dan lebih beragam daripada habitat yang lain. Selain itu, kemungkinan juga disebabkan waktu dan ulangan yang kurang pada saat pengambilan data di habitat mangrove serta penggunaan teknik pengambilan data dengan menggunakan jaring serangga yang kurang optimal dalam koleksi serangga. Sebaiknya pengambilan data serangga menggunakan kombinasi beberapa teknik atau metoda koleksi. Beberapa jenis capung, kumbang dan kepik hanya ditemukan pada habitat tertentu, sedangkan pada habitat yang lainnya tidak ditemukan.

Pada habitat lahan kering dan dataran rendah relatif lebih banyak jenis dan jumlah yang ditemukan. Ada beberapa jenis serangga yang merupakan jenis dominan di suatu habitat. Jenis capung *Neurothemis terminata* dominan di habitat lahan kering, sedangkan *Crocothemis seroilia* mendominasi di habitat dataran rendah dan sungai kecil. Jenis capung *Agria Emma* paling banyak ditemukan di habitat rawa pantai.

Jenis kepik *Anasa tritis* hanya ditemukan di habitat lahan kering dan jumlahnya melimpah. Demikian juga kumbang *Metriona cetenata* hanya ditemukan di habitat rawa pantai dengan jumlah yang banyak. Keberadaan jenis-jenis serangga tertentu yang hanya ditemukan di suatu habitat kemungkinan merupakan serangga yang endemik di habitat tersebut dan kemungkinan dapat digunakan sebagai indikator suatu habitat.

Hewan Tanah

Spesimen yang terkumpul dalam studi hewan tanah ini diperoleh dengan penangkapan memakai tangan yang dibantu pinset (*hand sorting method*). Karena itu hewan yang terkumpul hanya cenderung yang memang tidak bisa bergerak terlalu cepat, atau hewan-hewan yang bereaksi lambat terhadap upaya penangkapan oleh manusia.

Di samping itu dengan cara *hand sorting* ini, terdapat masalah di mana spesimen hewan yang terkumpul, cenderung mengalami kerusakan pada sebagian anggota tubuhnya (misalnya karena cekaman pinset). Hal ini menimbulkan kesulitan dalam melakukan identifikasi jenis hewan tersebut. Kesulitan identifikasi jenis pada hewan tanah ini juga disebabkan oleh ukuran tubuh hewan tanah yang cenderung kecil (kurang dari 1 cm). Data yang diperoleh menunjukkan gambaran mengenai kelompok-kelompok hewan mana yang cenderung berada di dalam tanah; yang cenderung berada di serasah; atau yang cenderung berada di atas serasah. Penemuan jenis-jenis hewan tanah di Areal *Buffer zone* Tangguh LNG terdapat 18 ordo yang disajikan pada **Tabel II-92**.

Tabel II-92 Jenis-jenis Hewan Tanah yang Ditemukan di Area Penyangga Tangguh LNG

No plot (tanah atau serasah)	Jenis hewan	Jumlah individu
1 serasah	Larva <i>Coleoptera</i> (kumbang)	1
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	2
	Ordo <i>Diplopoda</i>	2
	Ordo <i>Orthoptera</i> (Famili: <i>Acrididae</i>)	1
	Ordo <i>Opiliones</i>	2
1 tanah	Ordo <i>Diplopoda</i>	3
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	4
2 serasah	Ordo <i>Opiliones</i> 2	1
	Ordo <i>Araneae</i>	1
	Ordo <i>Opiliones</i> 3	1
	Ordo <i>Coleoptera</i> (Famili: <i>Staphylinidae</i>)	1
	Ordo <i>Isoptera</i> (Famili: <i>Termitidae</i>)	1
	Ordo <i>Hemiptera</i> (Famili: <i>Coreidae</i>)	1
2 tanah	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	2
	Ordo <i>Coleoptera</i> (Famili: <i>Staphylinidae</i> 2)	1
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	5
	<i>Metaphire sp</i> (Cacing hitam/cacing tanah)	1
	Larva Ordo <i>Coleoptera</i>	1

No plot (tanah atau serasah)	Jenis hewan	Jumlah individu
3 serasah	Semut merah besar (Famili: <i>Formicidae</i>)	2
	<i>Arachnida</i> , Ordo <i>Phalangida</i> (nama populer: <i>harvestman</i>)	1
	Semut merah kecil (Famili: <i>Formicidae</i> 1)	1
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	1
	Ordo <i>Opiliones</i>	2
4 serasah	Rayap (Famili: <i>Termitidae</i>)	1
	Kelas <i>Crustaceaea</i> , Ordo <i>Isopoda</i> (Famili: <i>Oniscoidea</i>)	1
	<i>Arachnida</i> , Ordo <i>Phalangida</i> (nama populer: <i>harvestman</i>)	1
4 tanah	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah / cacing tanah)	3
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	1
	<i>Chilopoda</i> (lipan), Ordo <i>Geophilomorpha</i>	2
5 serasah	Semut, Famili: <i>Formicidae</i>	4
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	1
	Kelas <i>Crustaceaea</i> , Ordo <i>Isopoda</i> (Famili: <i>Oniscoidea</i>)	1
	<i>Arachnida</i> , Ordo <i>Phalangida</i> (nama populer: <i>harvestman</i>)	1
	<i>Orthoptera</i> (jangkrik) (Famili: <i>Gryllidae</i>)	
5 tanah	Larva <i>Coleoptera</i> (kumbang) (Famili: <i>Tenebrionidae</i>)	1
	<i>Chilopoda</i> (lipan), Ordo <i>Geophilomorpha</i>	1
	Ordo <i>Isoptera</i> (Famili: <i>Termitidae</i>)	1
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	5
	Ordo <i>Coleoptera</i> (kumbang) (Famili: <i>Staphylinidae</i>)	2
	Ordo <i>Coleoptera</i> (kumbang) (Famili: <i>Staphylinidae</i> 2)	1
6 serasah	<i>Arachnidae</i> , Ordo <i>Scorpiones</i>	1
	<i>Coleoptera</i> (kumbang), Ordo <i>Tenebrionidae</i>	1
	Ordo <i>Opiliones</i>	1
	Ordo <i>Sphaerotherida</i> (Famili: <i>Sphaeropocidae</i>)	2
	Semut hitam besar (Famili: <i>Formicidae</i> , subfamili: <i>Ponerineae</i>)	1
	Kumbang, Ordo: <i>Coleoptera</i> (Famili: <i>Scarabaeidae</i>)	1
6 tanah	Ordo <i>Opiliones</i> 5 (laba-laba)	3
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	4
	<i>Chilopoda</i> (lipan), Ordo <i>Geophilomorpha</i>	1
	Ordo <i>Sphaerotherida</i> (Famili: <i>Sphaeropocidae</i>)	1
7 serasah	<i>Hemiptera</i> (Famili: <i>Coreidae</i>)	1
	Kelas <i>Crustaceaea</i> , Ordo <i>Isopoda</i> ; (Famili: <i>Oniscoidea</i>)	4
	Ordo <i>Araneae</i> (golongan laba-laba)	1
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	2
7 tanah	Uret (larva kumbang) (Famili: <i>Scarabaeidae</i>)	1
	Kumbang, Ordo <i>Coleoptera</i>	1
	<i>Chilopoda</i> (lipan), Ordo <i>Geophilomorpha</i>	1
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	3
8 serasah	<i>Arachnida</i> , Ordo <i>Phalangida</i> (nama populer: <i>harvestman</i>)	2
	Rayap, <i>Macrotermes sp</i>	1
	Semut merah biasa (Famili: <i>Formicidae</i> , subfamili: <i>Dolichoderinae</i>)	2

No plot (tanah atau serasah)	Jenis hewan	Jumlah individu
	<i>Orthoptera</i> (Famili: <i>Blattaria</i>)	1
	Semut hitam kecil	1
	Ordo <i>Dermaptera</i> (Famili: <i>Forficulidae</i>)	1
8 tanah	<i>Chilopoda</i> , Ordo: <i>Lithobiomorpha</i>	1
	Uret (larva kumbang) (Famili: <i>Scarabaeidae</i>)	1
	<i>Pheretima sp</i> (cacing merah/cacing tanah)	3
	<i>Diplopoda</i>	1
	Laba-laba, Ordo <i>Opiliones</i>	1
	Semut merah biasa	1
	Larva <i>Diptera</i>	1

Sumber : Laporan hasil Survei Flora dan Fauna di lokasi Proyek Tangguh LNG tahun 2011

2.2.2 Biologi Perairan

Pengumpulan data rona lingkungan biota perairan di dalam batas wilayah studi dilakukan pada tiga jenis perairan yaitu Sungai, Dekat Pantai (*Nearshore*) dan Lepas Pantai (*Offshore*). Pengambilan sampel biota perairan pada musim kemarau (Juli-Agustus 2012) dan musim hujan (Maret-April 2013) dilakukan pada lokasi yang sama dengan pengambilan sampel untuk kualitas air dan sedimen.

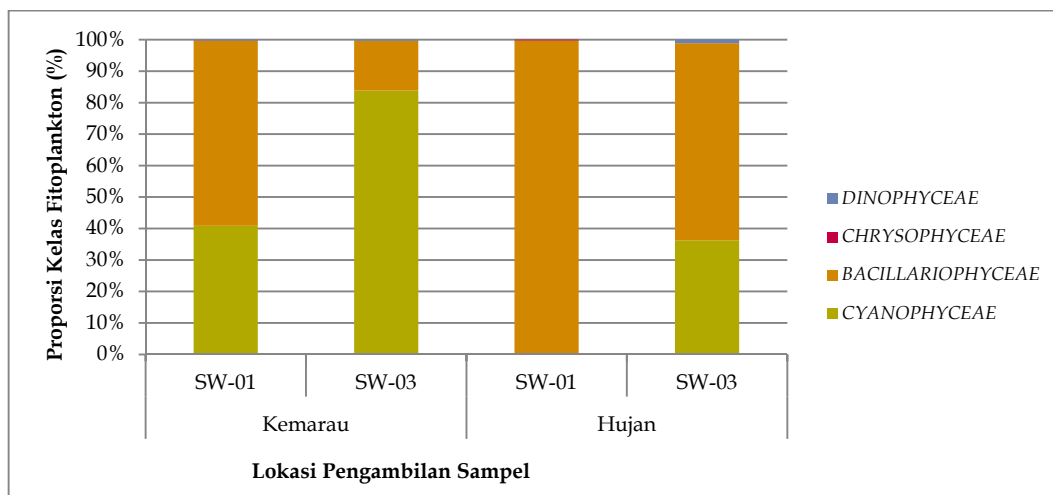
2.2.2.1 Biota Perairan Sungai

Pengambilan sampel biota perairan sungai meliputi fitoplankton, zooplankton dan benthos dilakukan di Sungai Saengga yang berada di batas barat Tangguh LNG (SW 01) dengan koordinat 02°27'59,8" LS - 133°06'16,2" BT dan di Sungai Senindara yang berada di timur lokasi Tangguh LNG (SW 03) dengan koordinat 02°31'54,8" LS - 132°16'29,3" BT (lihat **Peta II-11** pada Sub-Bab Kualitas Air).

Fitoplankton

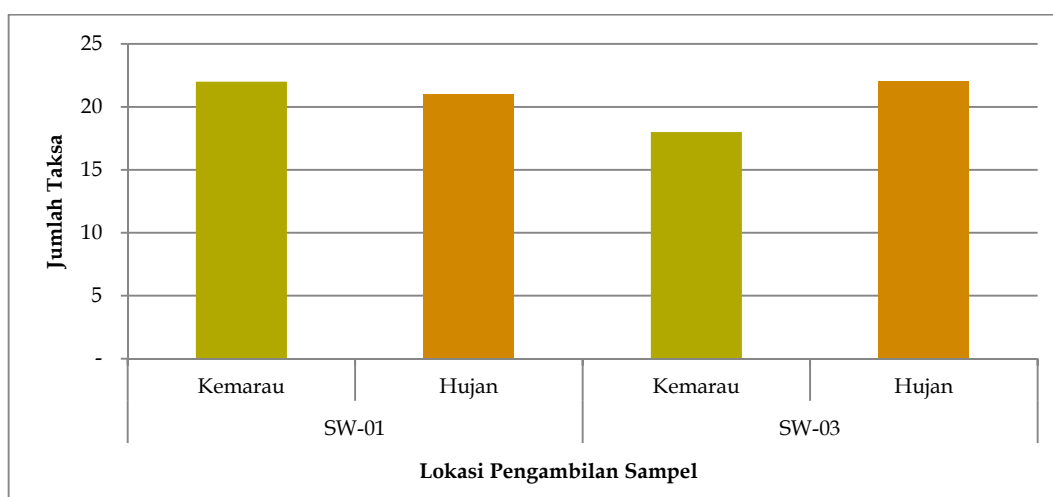
Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh empat kelas, namun *Cyanophyceae* dan *Bacillariophyceae* saja yang dominan, sedangkan *Chrysophyceae* dan *Dinophyceae* sangat kecil persentasenya (**Gambar II-145**). *Cyanophyceae* diwakili hanya oleh satu genus yaitu *Trichodesmium*. Genus ini banyak ditemukan di perairan laut dan berperan penting dalam proses fiksasi nitrogen bagi peningkatan kesuburan perairan. *Bacillariophyceae* merupakan produsen yang banyak diperlukan oleh banyak stadia awal hewan-hewan perairan sebagai sumber makanan.

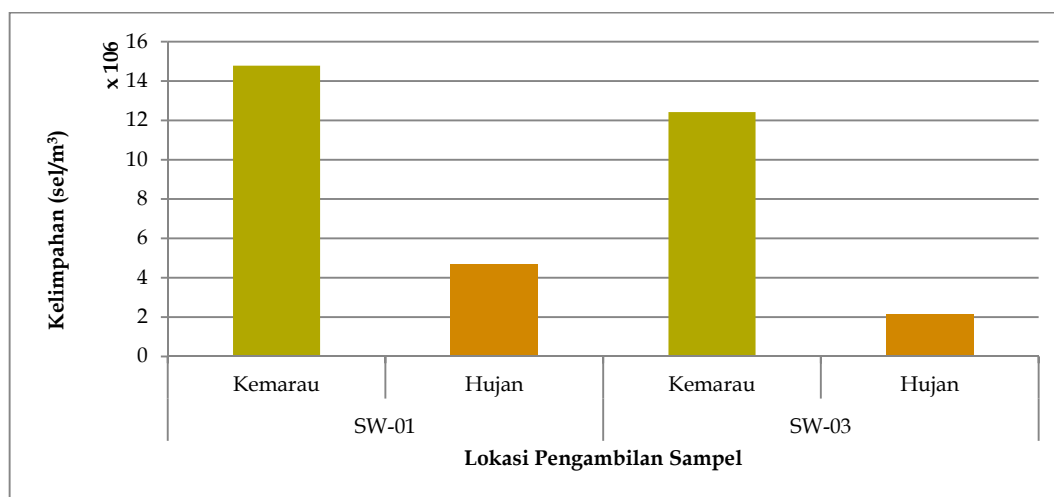
Berdasarkan genera yang tercatat, sebagian besar sama dengan genera yang ditemukan di laut, meskipun lokasi pengambilan sampel dilakukan di sungai. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh posisi pengambilan sampel yang berada pada jarak yang masih memungkinkan adanya pengaruh air pasang dari laut. Pada saat pasang, air laut masuk jauh ke dalam alur sungai membawa serta semua partikel termasuk fitoplankton yang merupakan *motionless organisms*.



Gambar II-145 Proporsi Kelimpahan Kelas Fitoplankton (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dan Musim Hujan

Kondisi pasang surut yang tinggi menyebabkan SW-01 yang berlokasi dekat laut memiliki komposisi kedua kelas lebih seimbang pada musim kemarau, namun tidak pada musim hujan karena seluruhnya didominasi oleh *Bacillariophyceae*. Kondisi tersebut berbeda dengan SW-03, di mana kedua kelas ini masih ditemukan, meski dengan persentase yang berbeda antara kedua musim tersebut (Gambar II-145). Hal ini diperkuat oleh hasil analisis kualitas air yang menunjukkan kualitas air di lokasi pengambilan sampel SW-01 pada musim kemarau dan SW-03 pada musim kemarau dan musim hujan mempunyai sifat kualitas air yang mirip kualitas air laut, sedangkan lokasi SW-01 pada musim hujan menunjukkan sifat kualitas air tawar. Sehingga pada lokasi ini hampir 100% fitoplankton didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae*.



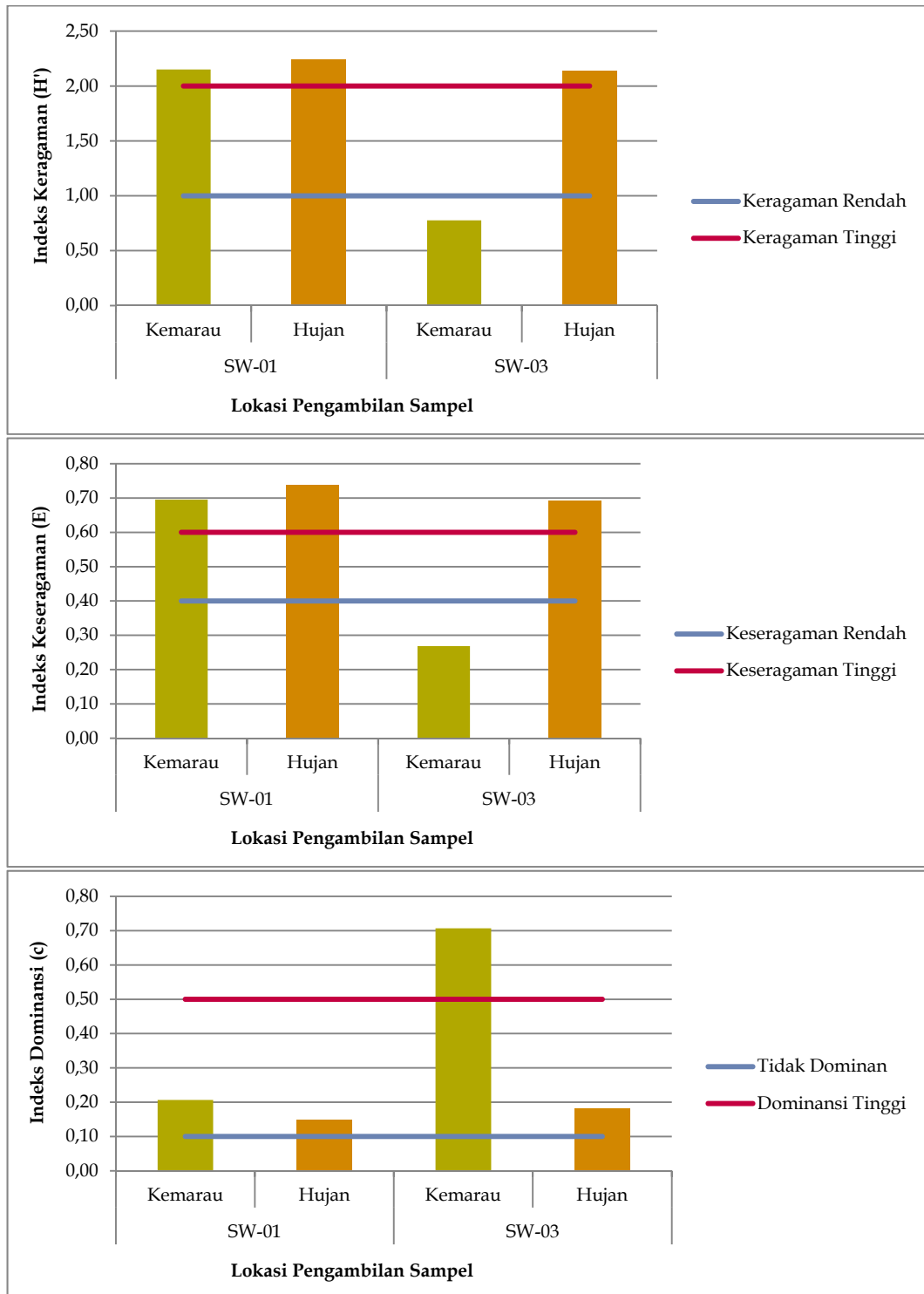


Gambar II-146 Jumlah Taksa dan Kelimpahan Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Jumlah taksa fitoplankton di perairan sungai berkisar antara 18 - 22 (musim kemarau) dan 21 - 22 taksa (musim hujan). Rentang perbedaan jumlah taksa yang tidak berbeda nyata antara kedua musim dan tidak berbanding lurus dengan kelimpahan. Kelimpahan fitoplankton pada saat musim kemarau tiga sampai dengan empat kali lipat lebih banyak daripada musim hujan. Kelimpahan kontras yang terjadi dari hasil pengambilan sampel yang berbeda disebabkan oleh kelimpahan ekstrim dari genus *Trichodesmium* (*Cyanophyceae*). Fenomena kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan musim hujan tidak diketahui secara pasti penyebabnya oleh karena dari sisi kandungan nutrisi maupun parameter kualitas air lainnya pendukung pertumbuhan fitoplankton, tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata.

Pada saat pengambilan sampel plankton di SW-01 pada musim hujan, kondisi pasang surut pada saat tersebut adalah surut terendah. Kondisi tersebut dapat dilihat dari kandungan TDS di SW-01 sejumlah 70 mg/L yang merupakan air tawar. *Trichodesmium* bukan merupakan fitoplankton air tawar sehingga tidak ditemukan pada saat pengambilan sampel plankton tersebut.

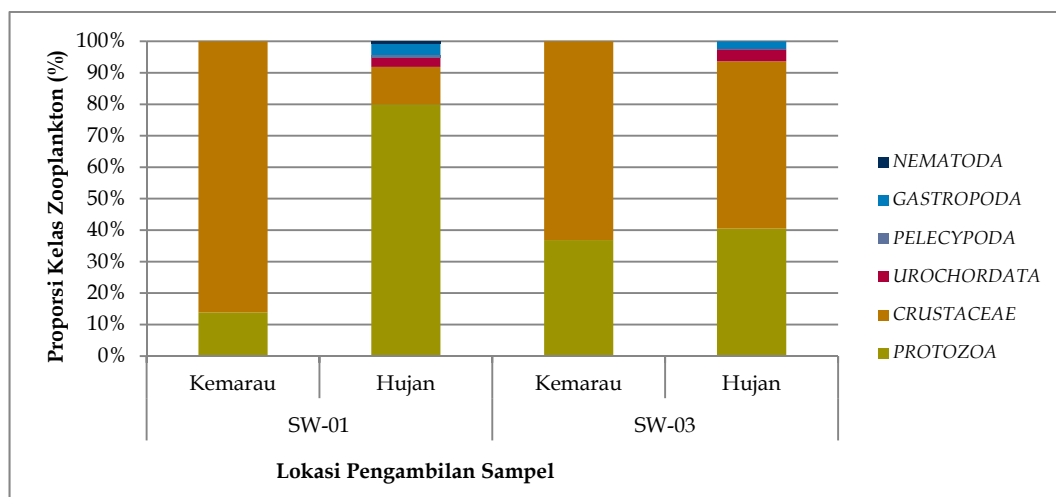
Hasil analisis terhadap struktur komunitas fitoplankton diperoleh gambaran bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara SW-01 dan SW-03 pada musim hujan. Demikian juga antara SW-01 pada musim hujan dengan musim kemarau. Perbedaan musim yang berimplikasi terhadap perbedaan nilai indeks ditemukan di SW-03 (**Gambar II-147**). Pada musim hujan, baik SW-01 maupun SW-03 memiliki nilai Indeks Keragaman (H') lebih dari 2, dengan pola sebaran yang seragam ($E > 0,6$) dan dominansinya sedang ($0,5 < c < 0,1$). Kondisi tersebut juga terjadi pada SW-01 saat musim kemarau, namun tidak pada SW-03 yang keragamannya sangat rendah ($H' < 1$) dan dominansinya sangat tinggi ($c > 0,5$). Kondisi ini dipengaruhi oleh kelimpahan yang ekstrim dari *Trichodesmium* seperti dijelaskan sebelumnya.



Gambar II-147 Indeks Keragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (c) Komunitas Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Zooplankton

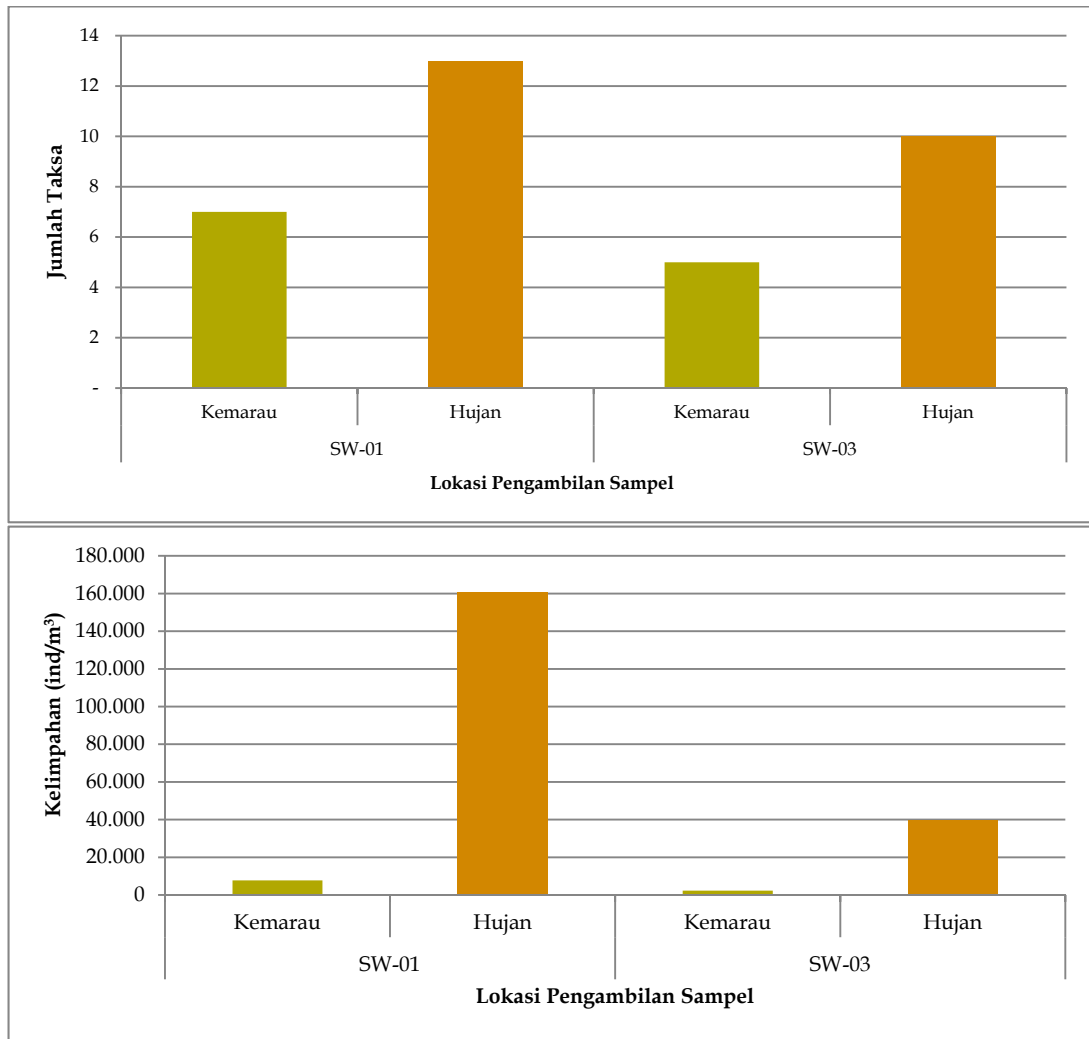
Komunitas zooplankton di dua sungai dengan kode lokasi pengambilan contoh SW-01 dan SW-03 dapat dilihat pada **Gambar II-148**. Pada saat musim kemarau, baik di SW-01 dan SW-03, hanya dijumpai dua kelas zooplankton, yaitu *Crustacea* dan *Protozoa*. *Crustacea* lebih mendominasi daripada *Protozoa*. Pada musim hujan, selain dua kelas yang mendominasi di atas, ditemukan juga enam kelas yang lain, yaitu *Nematoda*, *Gastropoda*, *Pelecypoda* dan *Urochordata*.



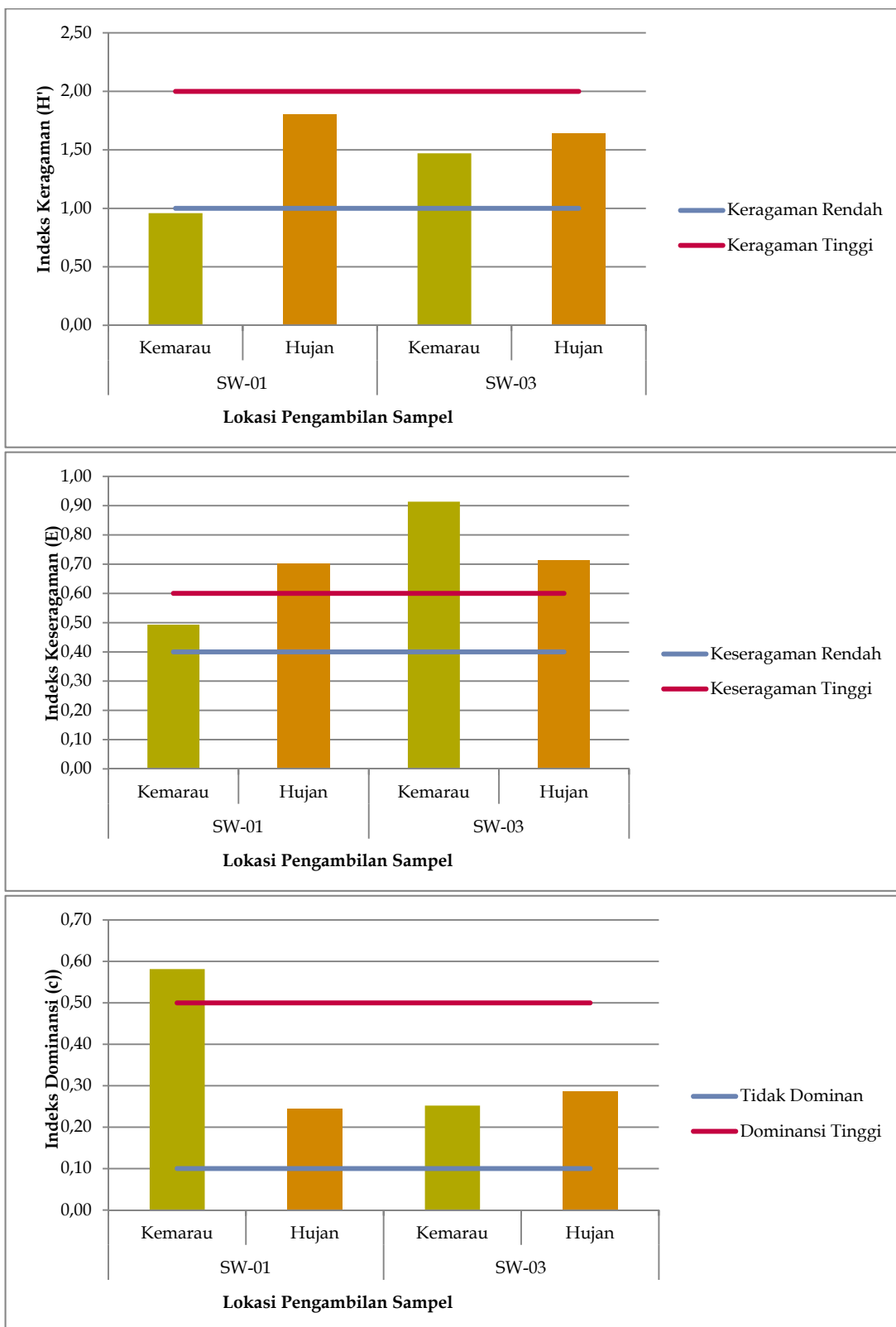
Gambar II-148 Proporsi Kelimpahan Kelas Zooplankton (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Jumlah taksa zooplankton di sungai berkisar antara 5 - 7 pada musim kemarau, lebih sedikit dibandingkan pada musim hujan, yang berkisar 10 - 13 taksa. Selain jumlah taksa, kelimpahan zooplankton juga berbeda antara musim kemarau dan musim hujan (**Gambar II-149**). Pada musim hujan, kelimpahan zooplankton pada SW-01 hampir empat kali lebih tinggi dari pada SW-03. Perbedaan ini bersumber dari dua genus *Protozoa* (*Leptotintinnus* dan *Tintinnopsis*) dan dua taksa dari *Crustacea*, yaitu *Acartia* dan *Nauplius*. *Crustacea*, khususnya stadia *Nauplius* dan *Copepod* genus *Acartia* merupakan konsumen tingkat pertama yang menjadi sumber makanan berikutnya bagi anak-anak ikan dan stadia awal yang lain.

Struktur komunitas zooplankton di lokasi studi memperlihatkan Indeks Keragaman (H') yang sedang ($1 \leq H' < 2$), dengan pola penyebaran seragam ($E > 0,6$) dan tingkat dominansi yang rendah ($c < 0,5$), kecuali pada SW-01 pada musim kemarau (**Gambar II-150**). Stabilitas ekosistem terlihat lebih tinggi saat musim hujan daripada musim kemarau. Rendahnya keragaman dan tingginya dominansi pada SW-01 pada musim kemarau diakibatkan oleh kelimpahan yang dominan dari *Nauplius*.



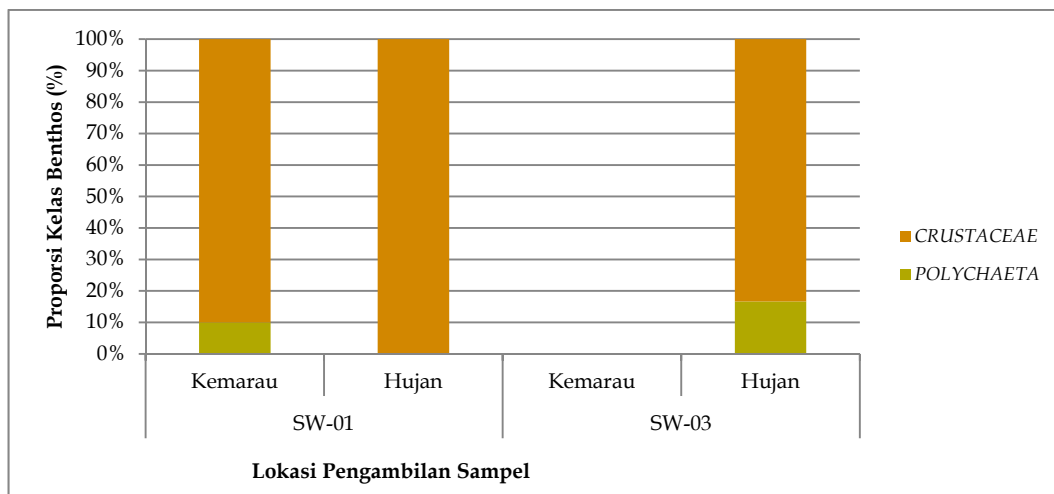
Gambar II-149 Jumlah Taksa Zooplankton dan Kelimpahan pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Gambar II-150 Indeks Keragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (c) Komunitas Zooplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai (SW = Surface Water) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Benthos

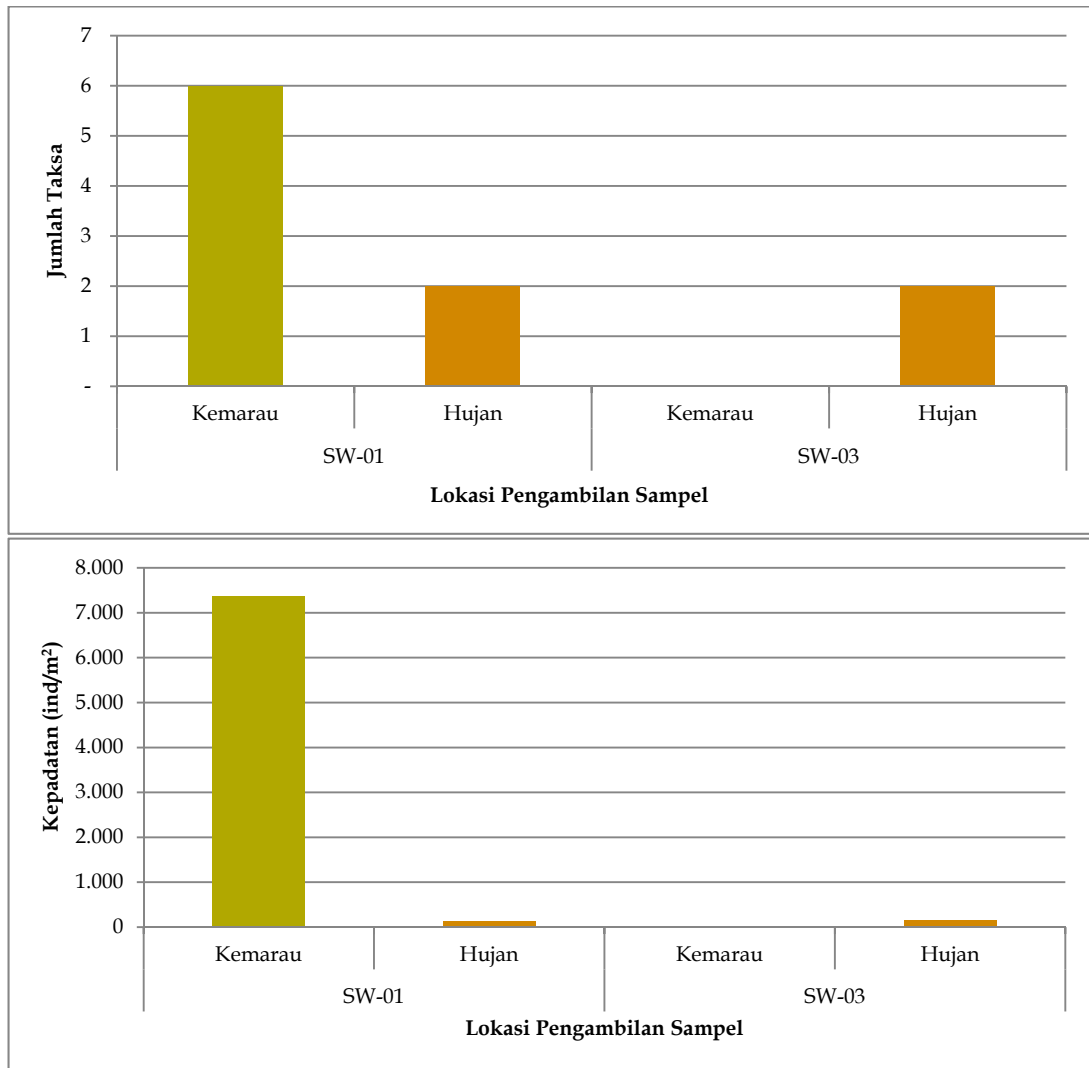
Komunitas organisme benthos yang ditemukan hanya dua yang dominan yaitu *Crustacea* dan *Polychaeta* (**Gambar II-151**). *Crustacea* merupakan hewan yang hidup di dasar perairan, sementara *Polychaeta* merupakan hewan yang hidup dalam substrat dasar, khususnya substrat lunak dan memiliki bahan organik tinggi. Keduanya merupakan komponen penting bagi lingkungan perairan benthik.



Gambar II-151 Proporsi Kelimpahan Kelas Organisme Benthos (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan pada Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Berdasarkan jumlah taksa dan kelimpahan, komposisi benthos pada SW-01 dan SW-03 berbeda antara musim kemarau dan musim hujan (**Gambar II-152**). Pada musim kemarau, organisme benthos tidak ditemukan di titik SW-03. Pada musim hujan, kelimpahan di SW-01 dan SW-03 jauh lebih rendah dibandingkan kelimpahan benthos di SW-01 pada musim kemarau.

Perbedaan dalam jumlah taksa dan kelimpahan diduga berhubungan dengan tipe dan tekstur substrat. Sebagaimana umumnya substrat yang cenderung lunak (khususnya organisme yang meliang seperti cacing), dengan bahan organik yang tinggi dan konsentrasi oksigen yang cukup merupakan faktor penentu kehadiran dan pola penyebaran organisme ini. Tipe dan karakteristik substrat SW-01 berbeda dengan SW-03. Pada SW-01 dasar perairannya bersubstrat pasir berlumpur, sedangkan pada SW-03 campuran lumpur dengan liat (*silty-clay substrates*) (**Gambar II-153**). Substrat dengan tekstur liat merupakan habitat yang kurang cocok bagi benthos, oleh sebab itu genus benthos pada SW-03 ditemukan lebih sedikit.

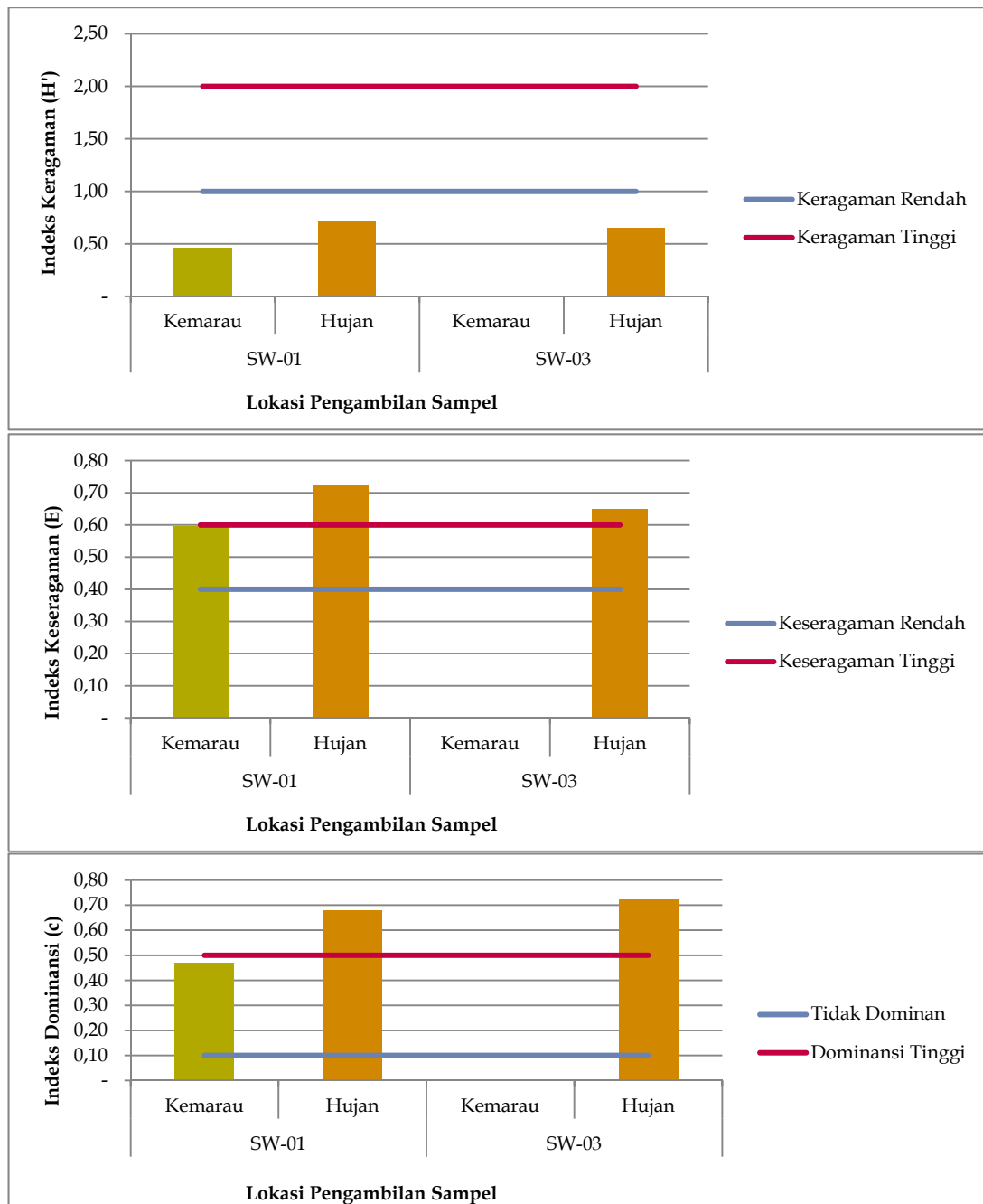


Gambar II-152 Jumlah Taksa dan Kelimpahan Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Gambar II-153 Tipe Substrat Pasir Berlumpur (SW-01/kiri) dengan Lumpur Berliat (SW-03/kanan) Menyebabkan Perbedaan Jumlah Taksa dan Kelimpahan Benthos di Lokasi Studi

Berdasarkan kelimpahan dan jumlah taksa, komunitas benthos di lokasi studi menunjukkan keragaman yang rendah ($H' < 1$) dan tingkat dominansi yang tinggi ($c > 0,5$) (**Gambar II-154**). Kondisi ini diduga lebih dipengaruhi oleh kondisi fisik substrat dan pergerakan massa air di dasar akibat perbedaan pasang surut yang tinggi. Kondisi substrat sudah dijelaskan sebelumnya, sedangkan kondisi pasut yang tinggi diduga kurang memungkinkan untuk terjadinya kolonisasi benthos yang stabil di lokasi pengambilan contoh yang posisinya relatif dekat dengan laut.



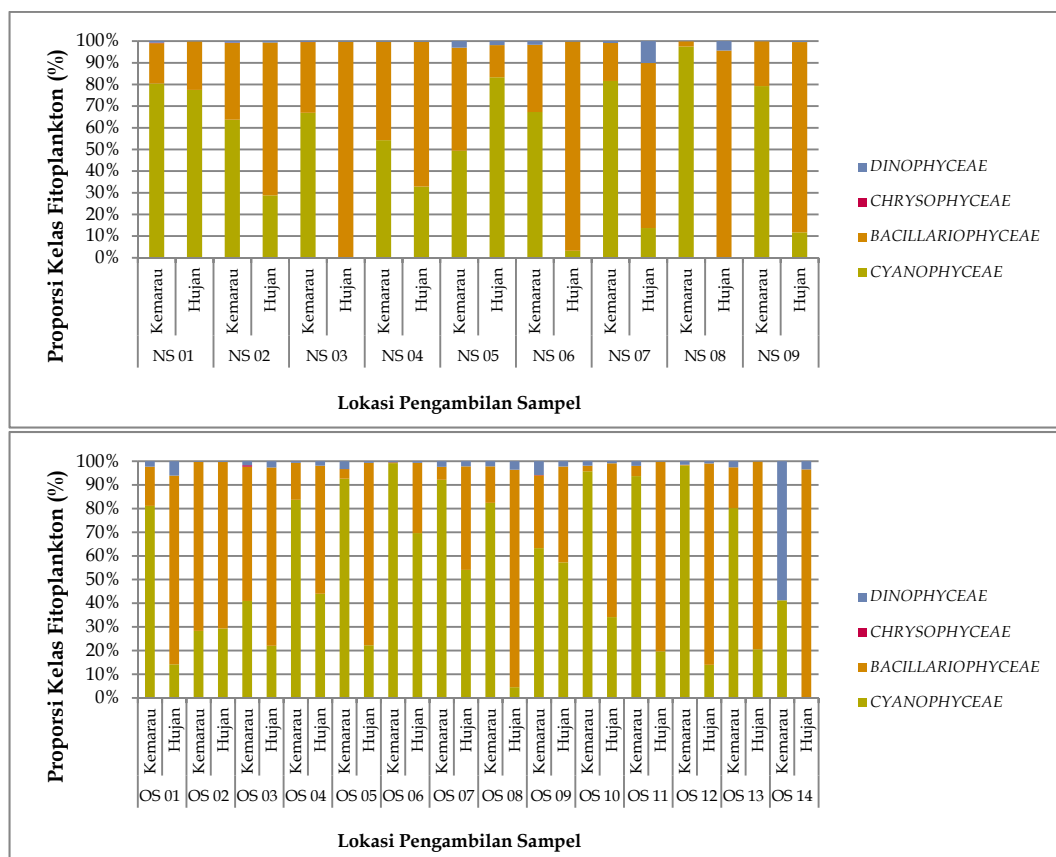
Gambar II-154 Indeks Diversitas (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (c) Komunitas Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Sungai di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

2.2.2.2 Biota Perairan Laut

Pengambilan sampel biota perairan laut (meliputi fitoplankton, zooplankton dan benthos) dilakukan pada perairan dekat pantai (*nearshore*) dan lepas pantai (*offshore*) yang dilakukan pada pada musim kemarau (Juli - Agustus 2012) dan musim hujan (Maret - April 2013). Lokasi pengambilan sampel mencakup hampir seluruh wilayah Teluk Bintuni dengan lokasi pengambilan contoh sama dengan lokasi pengambilan contoh untuk kualitas air dan sedimen (**Peta II-13**). Kondisi pasang surut pada saat pengambilan sampel biota air dapat dilihat pada **Gambar II-39** untuk musim kemarau dan **Gambar II-40** untuk musim hujan (pada Sub-bab Kualitas Air).

Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton hingga tingkat genus, fitoplankton dapat dikelompokkan ke dalam empat kelas, yaitu *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae* dan *Dinophyceae*. Dua kelas pertama lebih dominan dalam kelimpahan dibandingkan dengan dua kelas terakhir baik pada lokasi *nearshore* maupun *offshore*. Tidak ada perbedaan yang nyata antara kondisi *nearshore* (NS) dan *offshore* (OS) (**Gambar II-155**).



Gambar II-155 Proporsi Kelimpahan Kelas Fitoplankton (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=*nearshore*; OS=*offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

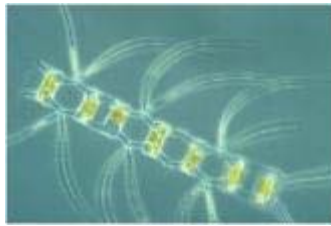
Pada saat musim kemarau kelimpahan *Cyanophyceae* terlihat lebih tinggi daripada kelas yang lain, kecuali pada titik OS-02, OS-03, OS-10 dan OS-14 (*offshore*). Kelas *Cyanophyceae* hanya diwakili oleh satu genus yaitu *Trichodesmium*. *Trichodesmium* merupakan anggota kelas *Cyanobacteria* yang berfilamen dan banyak ditemukan pada perairan laut yang miskin nutrisi. Oleh sebab itu menurut Rubin *et al.* (2011), keberadaannya sangat penting dalam memfiksasi nitrogen untuk menambah produktivitas perairan dan aliran nutrisi serta siklus materi organik dan anorganik. Dalam hal ini *Trichodesmium* menyediakan substrat dasar semu (*pseudobenthic substrates*) bagi banyak organisme renik di laut termasuk bakteri, *diatom*, *dinoflagellata*, *protozoa* dan *copepod*.



Gambar II-156 Genus *Trichodesmium*, Salah Satu Anggota dari Kelas *Cyanophyceae* (Sumber: <http://www.who.edu/sbl/liteSite>)

Pada musim hujan, *Bacillariophyceae* lebih dominan, kecuali pada NS-01, NS-05 (*nearshore*), OS-06, OS-07 dan OS-09 (*offshore*). Beberapa genus yang dominan (ditemukan pada seluruh titik pengamatan) dalam kelas *Bacillariophyceae*, antara lain *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Thalassionema* dan *Thalassiothrix* (**Gambar II-157**). Genus tersebut merupakan elemen penting bagi rantai makanan di laut, karena mereka menyediakan makanan bagi banyak stadia awal termasuk ikan dan udang.

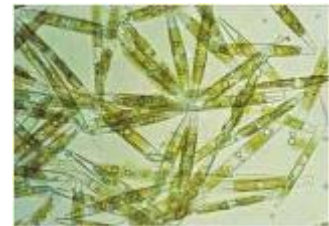
Adanya pergeseran antara kedua kelas ini diduga berhubungan oleh perbedaan kualitas air laut. Salinitas yang relatif lebih rendah dan suhu air laut pada saat pengambilan sampel plankton diduga menjadi faktor peningkatan *Bacillariophyceae* pada musim hujan. *Trichodesmium* dari Kelas *Cyanophyceae* yang banyak ditemukan di laut dengan salinitas di atas 30 psu, sedangkan kondisi salinitas pada saat pengambilan sampel plankton pada musim hujan berkisar antara 21,9 - 30,9 psu dan suhu yang tinggi 29,5 - 31,3 °C menyebabkan turunnya kelimpahan *Trichodesmium*, sehingga didominasi oleh kelas yang lain, seperti *Bacillariophyceae* dan *Dinophyceae*.



Chaetoceros
(www.vattenkikaren.gu.se)



Coscinodiscus
(www.smhi.se)



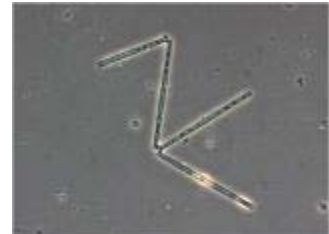
Nitzschia (www.antarctica.gov.au)



Pleurosigma
(www.commonswikimedia.org)

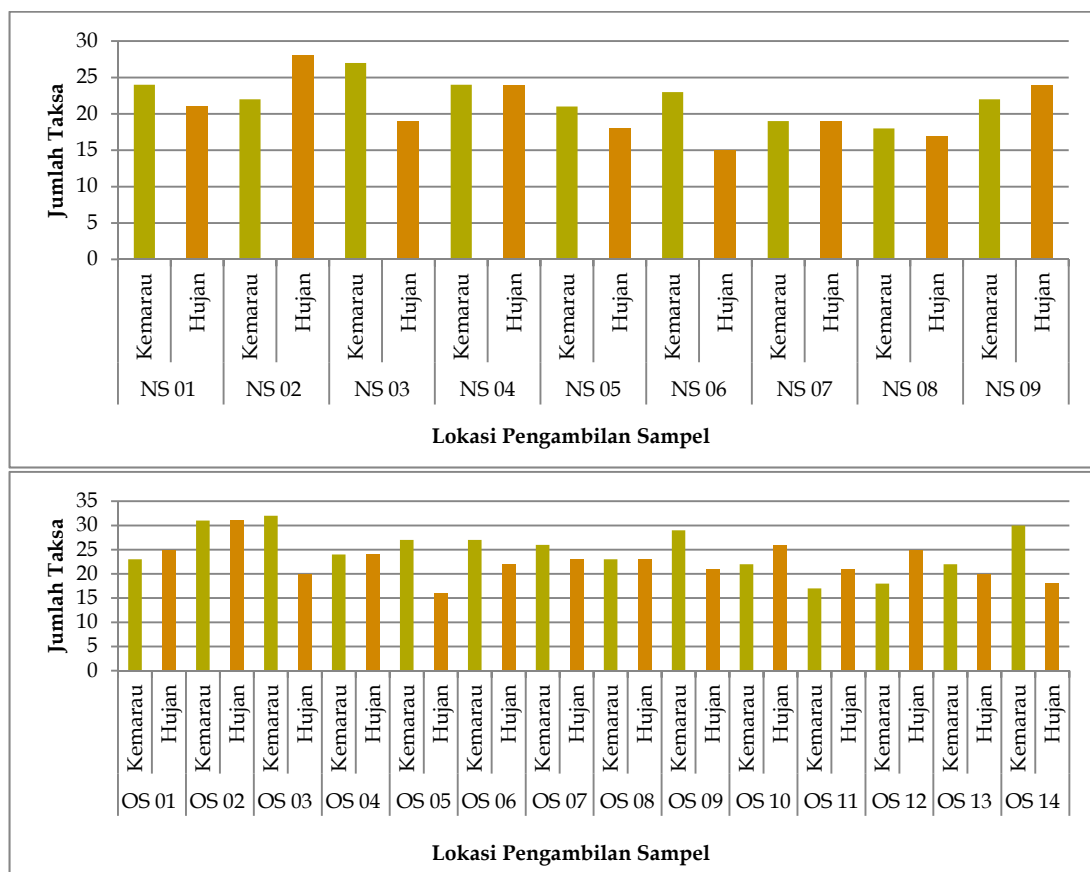


Thalassionema
(oceandatacenter.ucsc.edu)



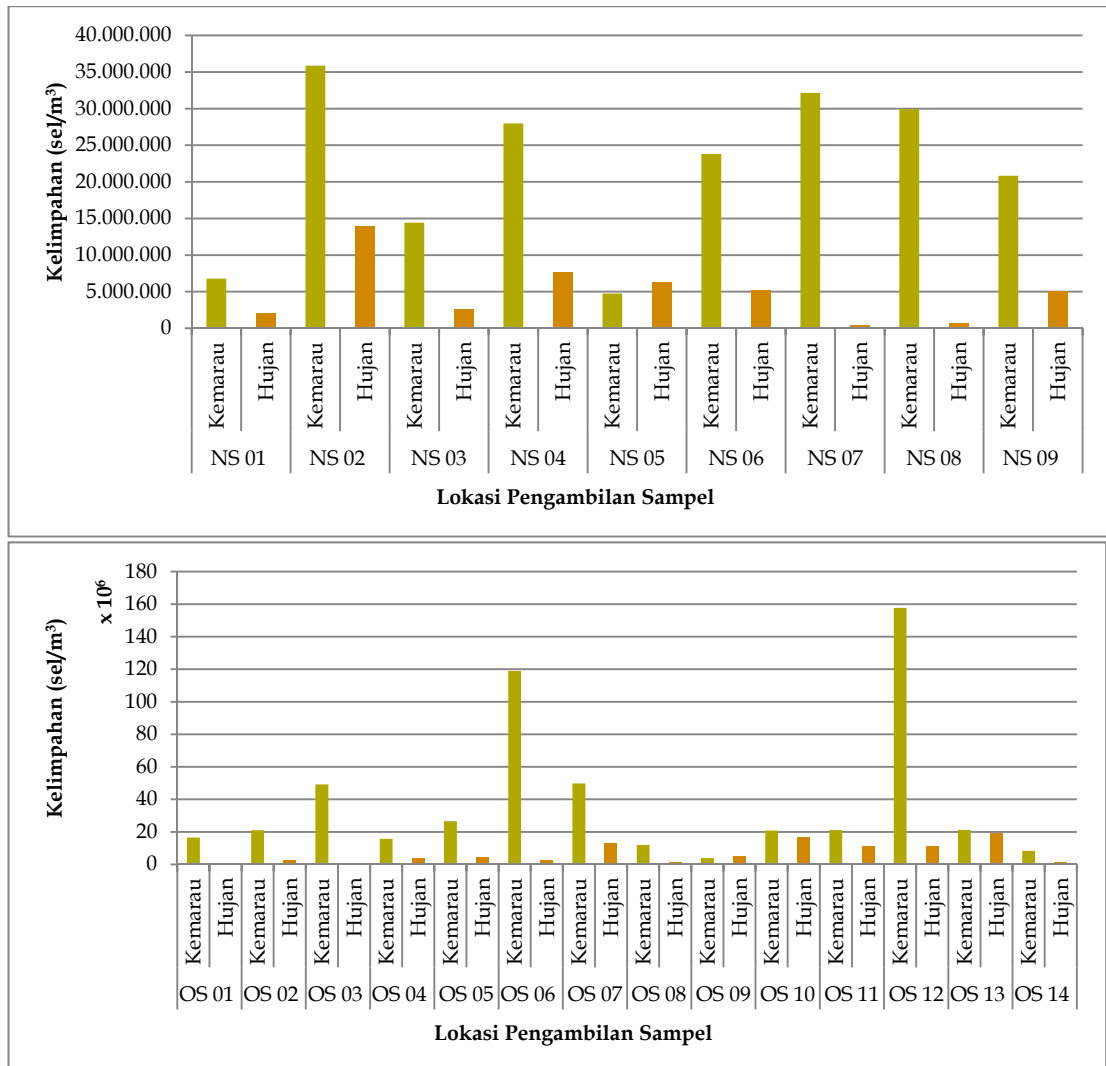
Thalassiothrix
(oceandatacenter.ucsc.edu)

Gambar II-157 Beberapa Genera Dominan Anggota Kelas Bacillariophyceae



Gambar II-158 Jumlah Taksa Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=nearshore, OS=offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Jumlah taksa fitoplankton memperlihatkan fluktuasi yang rendah pada semua titik pengamatan (**Gambar II-158**). Beberapa pengecualian adalah NS-02, NS-03 dan NS-06 (*nearshore*) dan OS-03, OS-05, OS-09, OS-12 dan OS-14 (*offshore*). Pada musim kemarau, jumlah taksa berkisar antara 18 sampai 27 (*nearshore*) dan 17 sampai 31 (*offshore*) dan pada musim hujan jumlah taksa berkisar antara 15 sampai 28 (*nearshore*) dan 16 sampai 31 (*offshore*). Terlihat bahwa pada musim hujan kisaran jumlah genus fitoplankton di *nearshore* cenderung lebih besar daripada *offshore*.

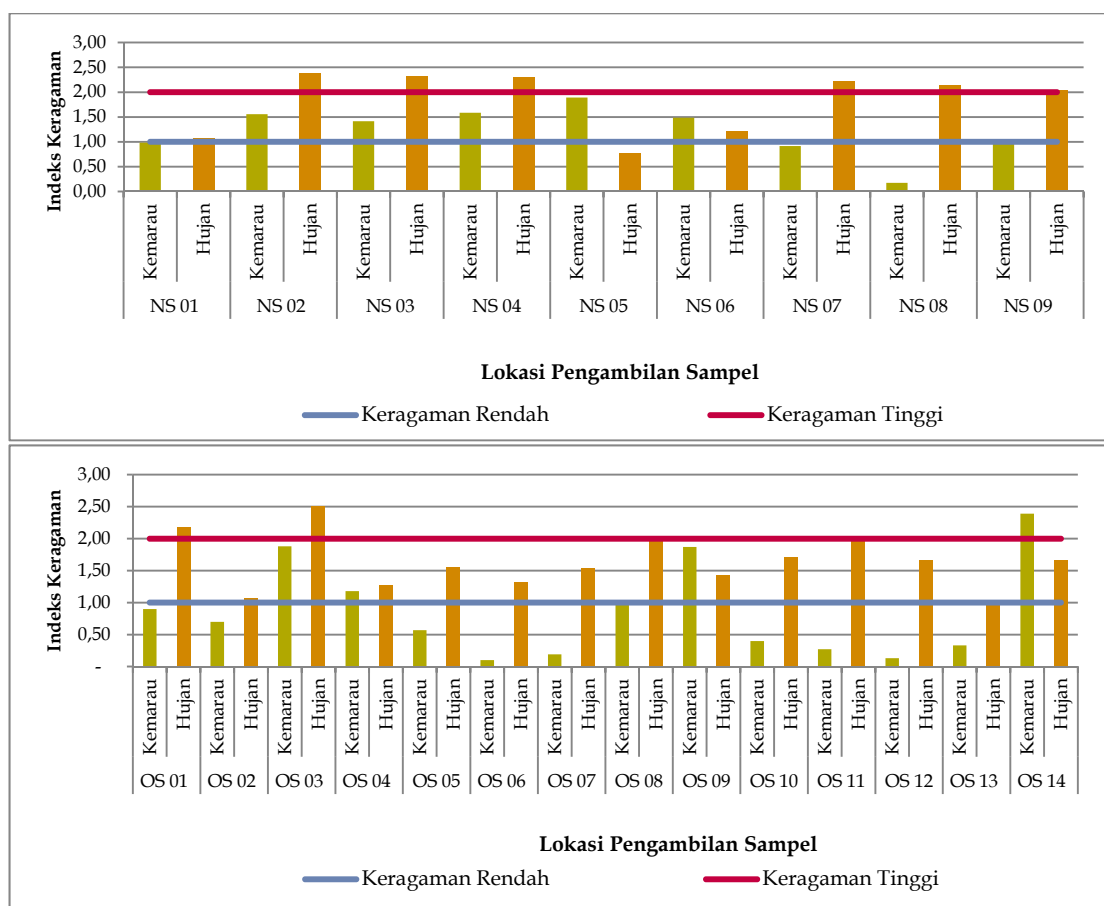


Gambar II-159 Kelimpahan Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=*nearshore*, OS=*offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Kelimpahan fitoplankton pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim hujan pada semua lokasi pengamatan (**Gambar II-159**). Kelimpahan fitoplankton tidak berbanding lurus dengan jumlah taksa. Hal tersebut diduga karena kehadiran *Trichodesmium* yang sangat ekstrim pada musim kemarau, terutama pada OS-12. Kisaran kelimpahan pada musim kemarau 1×10^7 hingga mendekati 16×10^7 sel/m³,

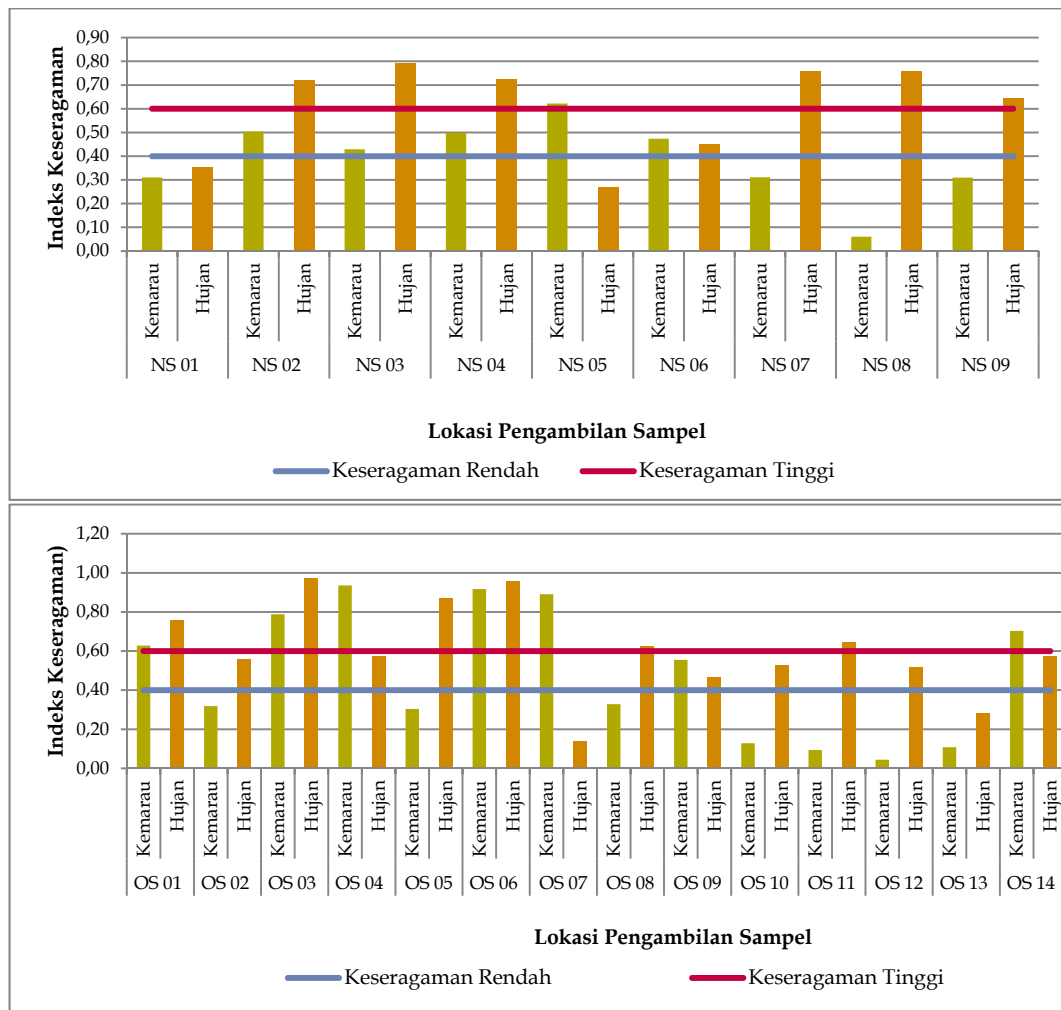
sedangkan pada musim hujan hampir seluruhnya $< 2 \times 10^7$ sel/m³. Komponen jumlah taksa maupun kelimpahan tersebut di atas akan mempengaruhi hasil analisis terhadap indeks-indeks biotik.

Indeks Keragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (c) merupakan fungsi dari jumlah taksa dan kelimpahan. Dalam kondisi normal, jika indeks H' berbanding lurus dengan indeks E , tetapi berbanding terbalik dengan Indeks c . Pada kondisi musim kemarau, kelimpahan genus *Trichodesmium* sangat tinggi dan menunjukkan ada dominansi taksa tersebut dibandingkan dengan yang lain. Kondisi tersebut mengindikasikan pola sebaran yang tidak seragam, tetapi lebih *patchy* artinya tidak teratur. Oleh sebab itu, pada musim kemarau kisaran nilai H' hampir seluruhnya termasuk kategori 'Rendah' dan 'Sedang' ($H' < 2$), kecuali OS-14. Indeks Keragaman 'Sedang' menunjukkan bahwa produktivitasnya cukup tinggi, kondisi ekosistem seimbang dan tekanan ekologi sedang, sedangkan Indeks Keragaman yang 'Rendah' menandakan bahwa lokasi tersebut miskin, produktivitasnya rendah, tekanan ekologi yang berat dan ekosistem tidak stabil. Meskipun demikian, di beberapa lokasi pada musim hujan, seperti di NS-02, NS-03, NS-04, NS-07, NS-08, OS-01 dan OS-13 menunjukkan Indeks Keragaman yang 'Tinggi'.



Gambar II-160 Indeks Keragaman (H') Komunitas Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *nearshore*; OS = *offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

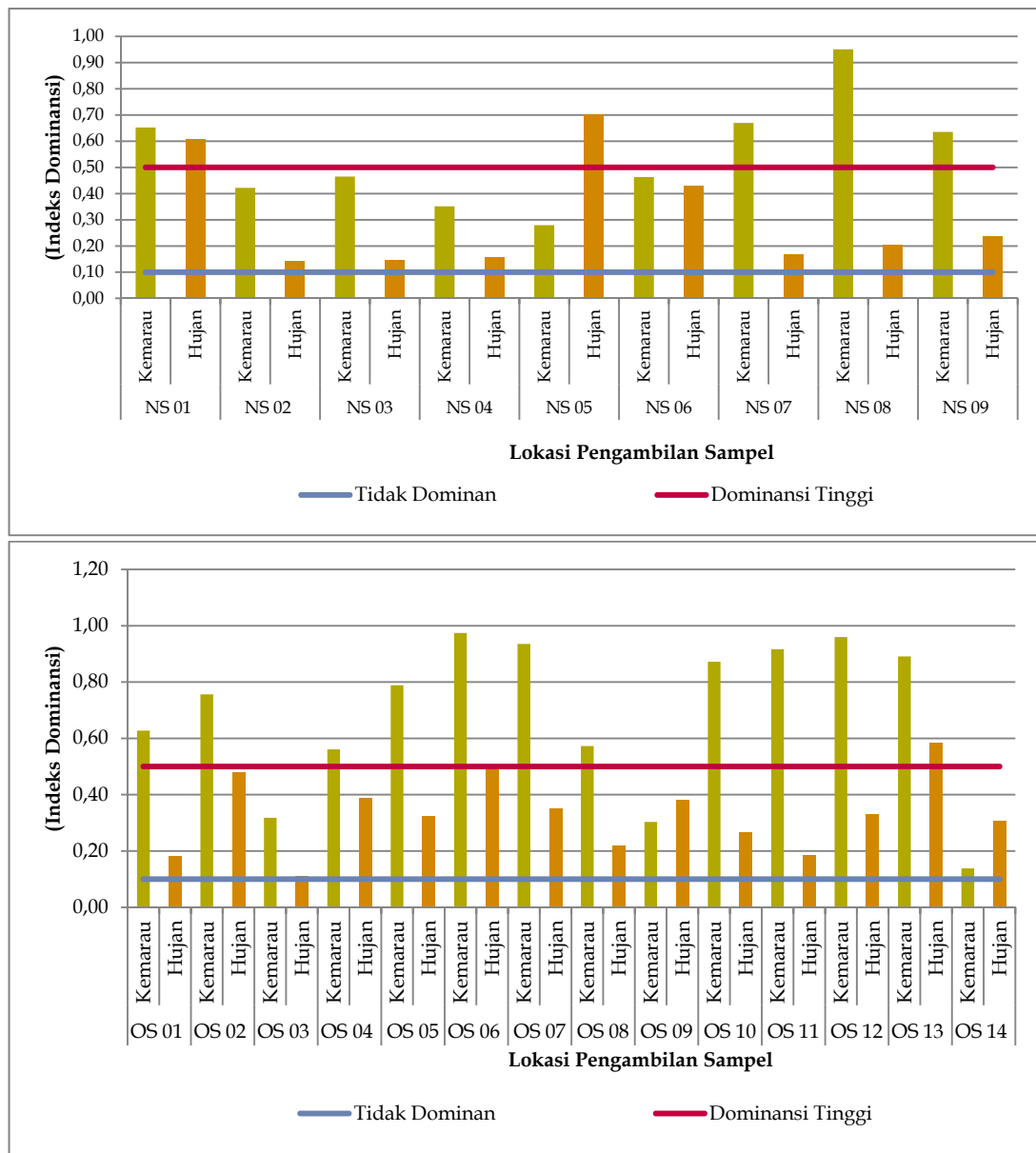
Pada beberapa lokasi yang memiliki Indeks Keragaman yang 'Tinggi' ($H' > 2,5$) tersebut di atas, mengindikasikan pula bahwa Indeks Keseragamannya juga 'Tinggi' ($E > 0,60$). Indeks Keseragaman yang 'Tinggi' juga ditunjukkan pada beberapa lokasi yang lain, seperti OS-04, OS-07 dan OS-14 pada musim kemarau, OS-05, OS-08 dan OS-11 pada musim hujan serta OS-03 dan OS-06 pada musim kemarau dan hujan. Indeks Keseragaman 'Tinggi' berarti setiap spesies memiliki jumlah yang relatif sama. Semakin tinggi indeks keseragaman, maka semakin sama jumlah setiap spesiesnya. Semakin rendah indeks keseragaman, maka ada beberapa spesies yang lebih tinggi jumlahnya dibandingkan spesies yang lain.



Gambar II-161 Indeks Keseragaman (E) Komunitas Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = Nearshore; OS = Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Pada musim kemarau, sebagian besar lokasi pengamatan (14 stasiun) memiliki Indeks Dominansi yang 'Tinggi', sedangkan pada musim hujan, hanya NS-01 dan NS-05 yang memiliki Indeks Dominansi yang 'Tinggi'. Kondisi tersebut menyebabkan pola sebaran fitoplankton pada musim kemarau tidak seragam (**Gambar II-162**).

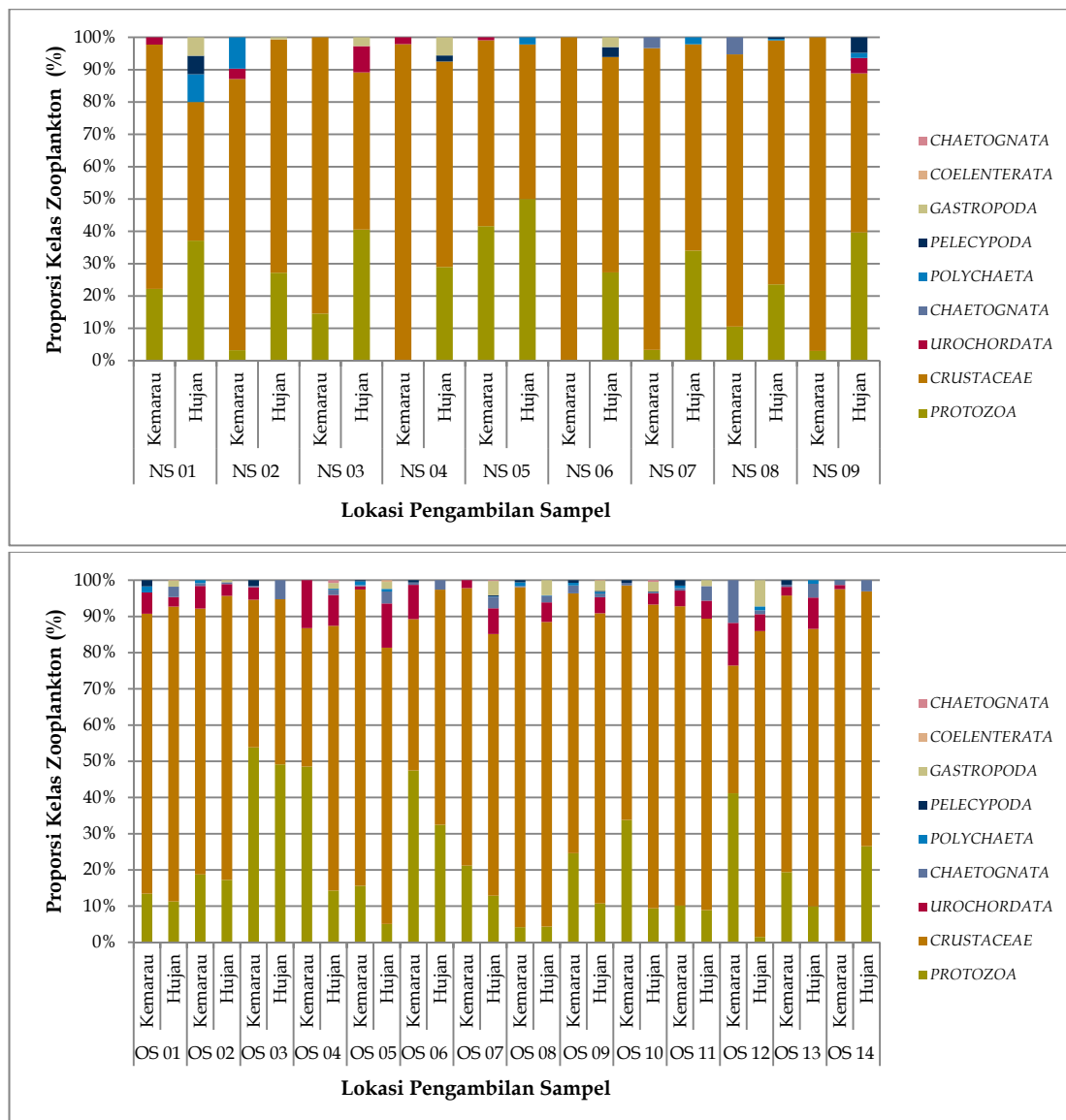
Interpretasi ketiga indeks tersebut sering digunakan untuk melihat tingkat kestabilan ekosistem. Ekosistem cenderung stabil jika komunitas dicirikan oleh $H' > 2,0$; $E \geq 0,6$ dan $c < 0,5$. Oleh sebab itu, secara umum berdasarkan komunitas fitoplankton, kondisi perairan pada musim hujan cenderung lebih stabil dibandingkan dengan musim kemarau.



Gambar II-162 Indeks Dominansi (c) Komunitas Fitoplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = Nearshore; OS = Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Zooplankton

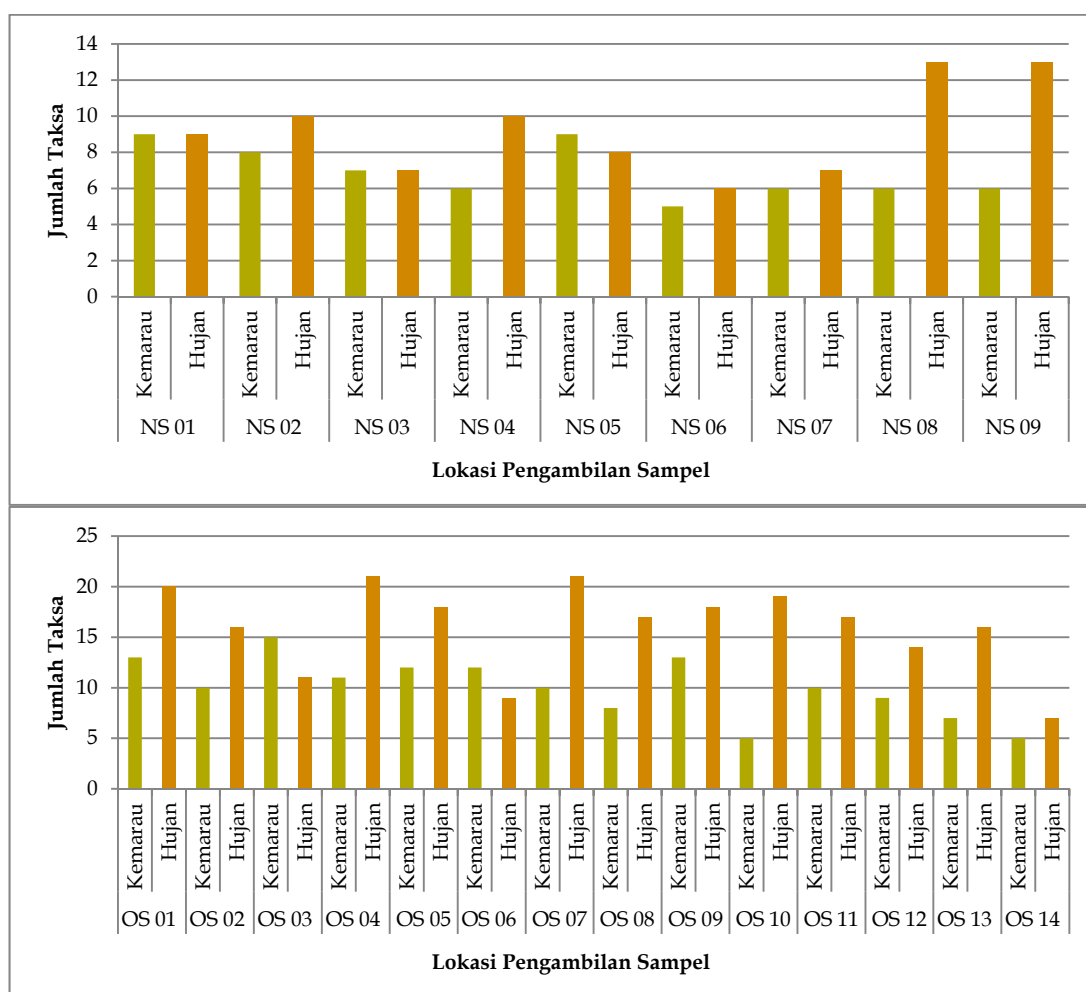
Komposisi komunitas zooplankton berdasarkan hasil identifikasi dikelompokkan ke dalam delapan kelas, yaitu *Protozoa*, *Crustacea*, *Urochordata*, *Chaetognatha*, *Nemertina*, *Polychaeta*, *Pelecypoda* dan *Gastropoda*. Secara keseluruhan hanya *Crustacea* dan *Protozoa* yang dominan di mana *Crustacea* memiliki persentase 30-90% dan *Protozoa* 5-55%. Tidak ada kecenderungan spesifik antara komposisi dengan lokasi, tetapi hasil pengamatan mengindikasikan tidak ada perbedaan yang nyata antara musim kemarau dan musim hujan. Proporsi untuk enam kelas zooplankton yang lain berfluktuasi relatif sempit (**Gambar II-163**).



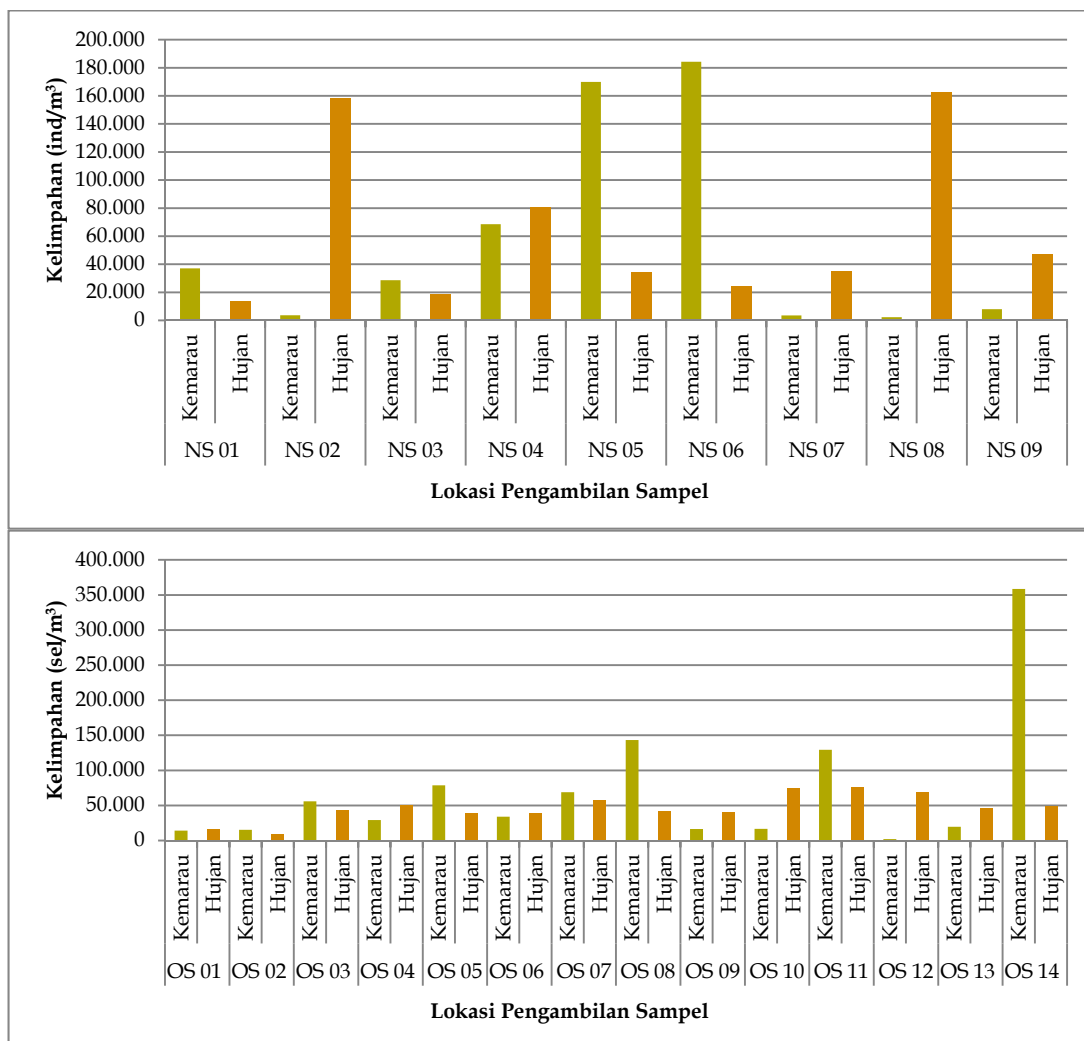
Gambar II-163 Proporsi Kelimpahan Kelas Zooplankton (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *Offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Keberadaan zooplankton di perairan, khususnya *crustacea* dan berbagai hewan renik yang lain sangat penting untuk menjamin kelangsungan dan keseimbangan ekosistem melalui mekanisme rantai makanan. Kelompok zooplankton sebagai konsumen tingkat pertama sangat diperlukan bagi ikan-ikan kecil dan larva ikan, yang pada gilirannya akan menyediakan makanan bagi tingkat tropik berikutnya.

Secara umum, jumlah taksa zooplankton pada musim hujan cenderung lebih banyak daripada musim kemarau. Kisaran jumlah taksa untuk lokasi *nearshore* dan *offshore* pada musim kemarau masing-masing 5 sampai 9 (*nearshore*) dan 5 sampai 13 (*offshore*). Untuk kategori yang sama, pada musim hujan diperoleh kisaran 6 sampai 13 (*nearshore*) dan 7 dan 20 (*offshore*). Tampak bahwa lokasi *offshore* memiliki kisaran yang lebih lebar dengan jumlah taksa cenderung lebih banyak dibandingkan dengan lokasi *nearshore* (**Gambar II-164 dan Gambar II-165**).



Gambar II-164 Jumlah Taksa Zooplankton (pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=*Nearshore*; OS= *Offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Gambar II-165 Kelimpahan Zooplankton (pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=Nearshore; OS= Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

Pada semua lokasi, kelimpahan zooplankton tidak berbanding lurus dengan jumlah taksa (**Gambar II-164** dan **Gambar II-165**). Lokasi pengamatan dengan kelimpahan zooplankton tertinggi adalah O-S14 (*offshore*, musim kemarau), yang disebabkan oleh dominasi kelimpahan stadia *Nauplia* yang merupakan stadia awal dari *copepod/crustacea* (**Gambar II-166**). Seperti terlihat pada **Gambar II-165**, kelimpahan zooplankton umumnya < 100.000 sel/m³, kemudian antara 100.000 - 200.000 sel/m³ (NS-02, NS-05, NS-06, NS-08, OS-08, dan OS-11) dan > 200.000 sel/m³ (OS-14).

Berdasarkan jenis dan jumlahnya, Indeks Keragaman zooplankton di perairan Teluk Bintuni berada pada kisaran $0,5 < H' < 2,0$ (musim kemarau) dan $1,3 < H' < 2,4$ (musim hujan) yang merupakan kategori 'Sedang'. Baik secara *spasial* maupun *temporal*, tidak ada perbedaan signifikan antar lokasi pengamatan untuk nilai H'. Pola sebaran zooplankton cenderung seragam dengan beberapa pengecualian yakni pada titik dengan indeks $E < 0,6$ (NS-04, OS-06 dan OS-12) (**Gambar II-168**).



Gambar II-166 Larva *Nauplius* Sebelum menjadi *Copepod*, Salah Satu Sumber Makanan Ikan-ikan Kecil dan Stadia Awal di Ekosistem Laut (Sumber: <http://commons.wikimedia.org>)

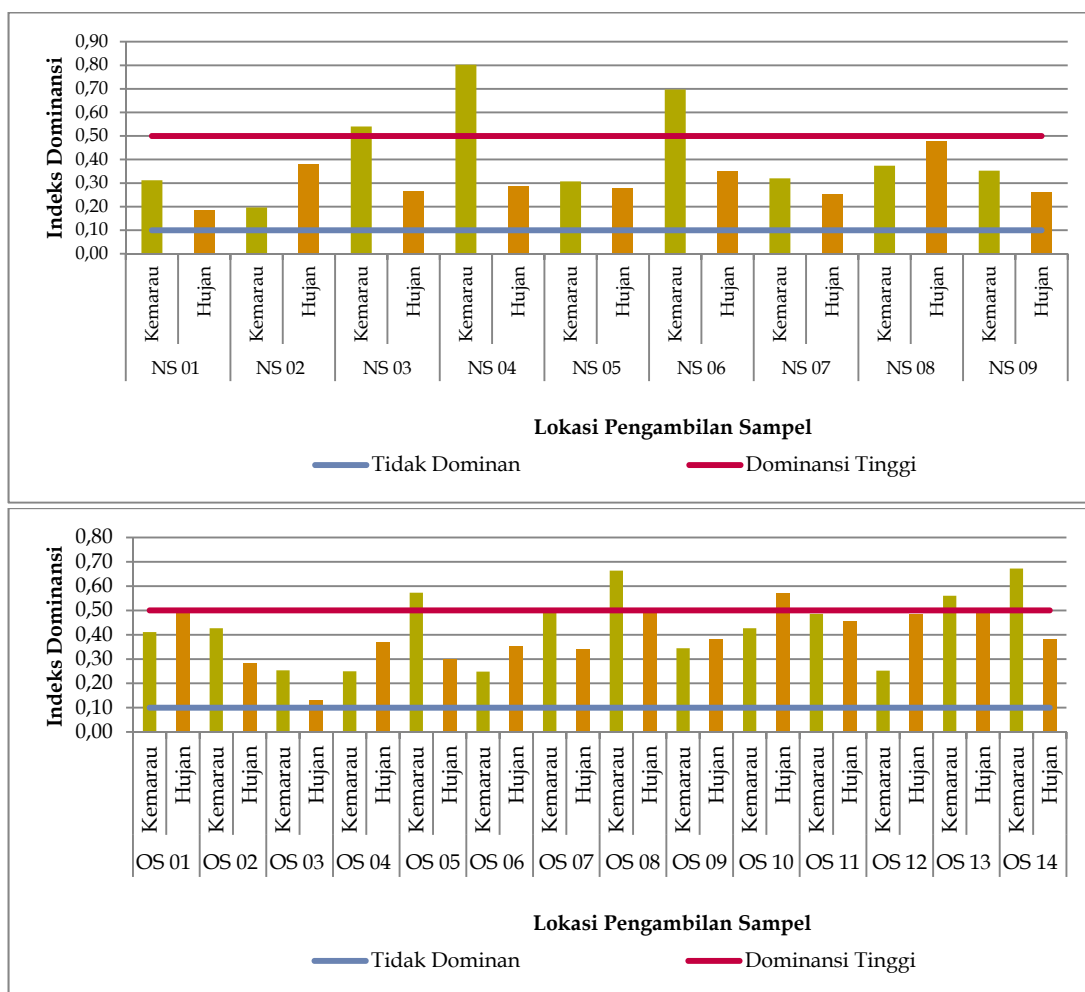


Gambar II-167 Indeks Keragaman (H') Komunitas Zooplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=Nearshore; OS=Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Gambar II-168 Indeks Keseragaman (E) Komunitas Zooplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=Nearshore; OS=Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

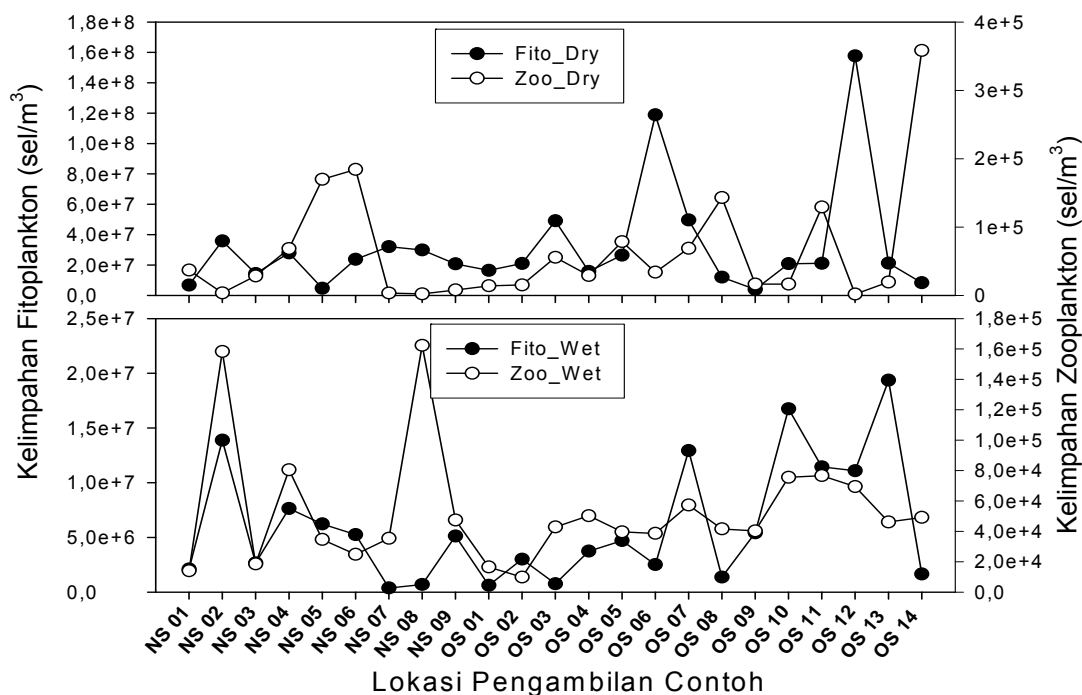
Pada titik pengambilan contoh dengan nilai Indeks H' lebih tinggi memiliki nilai Indeks c yang lebih rendah. Kondisi tersebut berarti komunitas zooplankton yang memiliki keragaman rendah memiliki indeks dominansi tinggi dan sebaliknya. Beberapa lokasi dengan indeks $c > 0,5$ termasuk NS-03, NS-04, NS-06 (*nearshore*), OS-05, OS-08, OS-13, OS-14 (*offshore*). Sebagian besar nilai c tinggi terjadi pada musim kemarau. Melalui data-data ketiga indeks tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kondisi ekosistem perairan berdasarkan struktur komunitas zooplankton cenderung lebih stabil pada musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau. Kondisi ini sama halnya dengan yang terjadi dengan komunitas fitoplankton.



Gambar II-169 Indeks Dominansi (c) Komunitas Zooplankton pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=Nearshore; OS=Offshore) di Wilayah Studi

Kelimpahan Fitoplankton versus Zooplankton

Keberadaan fitoplankton (jenis, kelimpahan, dan distribusi) selain dikendalikan oleh faktor-faktor fisik seperti arus dan gelombang, juga dipengaruhi atau dikontrol oleh keberadaan hewan pemangsanya. Meskipun tidak semua fitoplankton *edible* (dapat dimakan) oleh zooplankton, tetapi adanya dominasi kelas *Protozoa* dan *Bacillariophyceae* mengindikasikan bahwa mata rantai pertama yaitu produsen primer pada ekosistem tersebut tersedia. **Gambar II-170** menunjukkan naik dan turunnya kelimpahan fitoplankton dengan zooplankton yang secara umum terlihat cenderung berbanding lurus, dengan beberapa pengecualian pada beberapa titik. Hal ini dapat menjadi dugaan awal bagi proses makan-memakan (*grazing mechanisms*) fitoplankton oleh zooplankton. Meskipun demikian perlu dilakukan penelaahan mendalam terkait dengan fenomena ini.

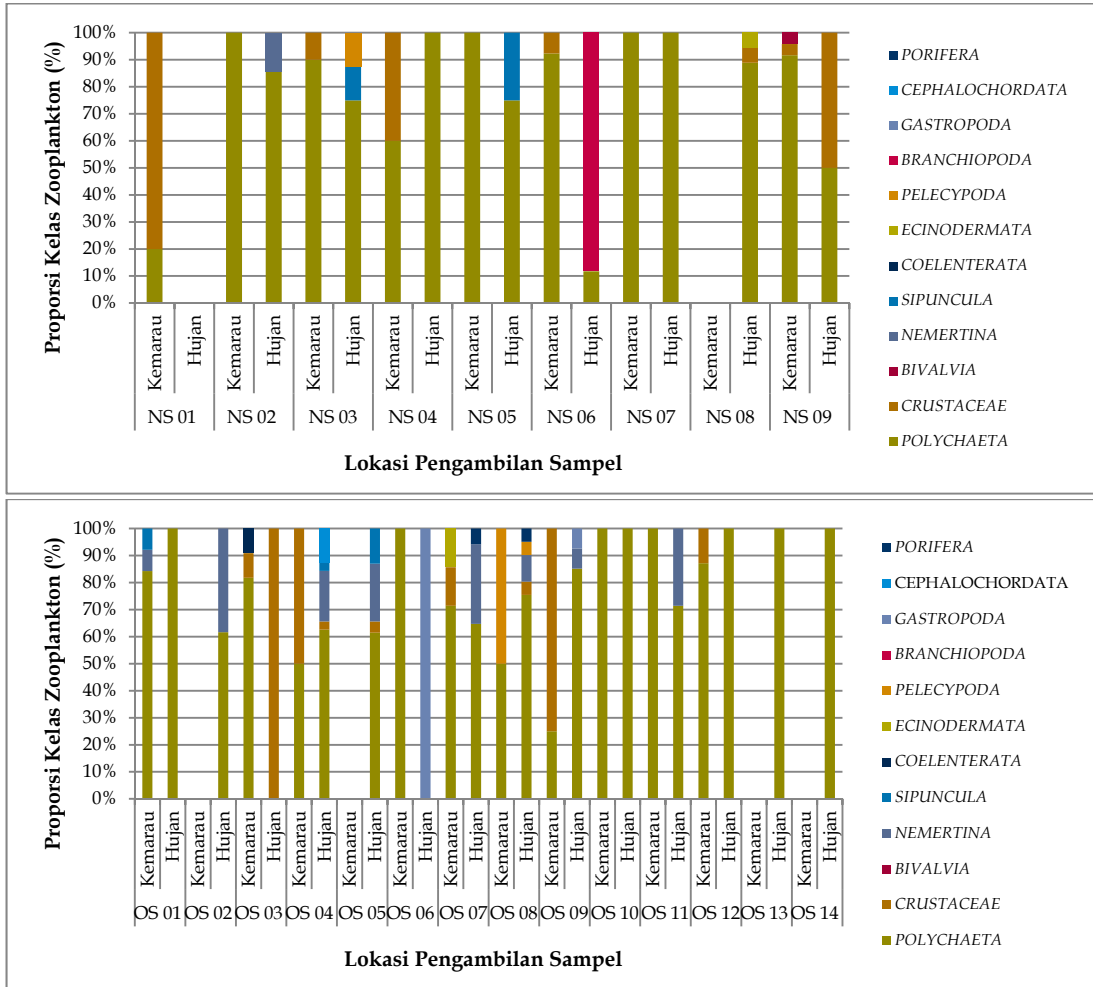


Gambar II-170 Perbandingan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton (sel/m³) pada Setiap Titik Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *Offshore*) Lokasi Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau (Panel Atas) dan Musim Hujan (Panel Bawah)

Benthos

Benthos adalah organisme yang hidup di atas atau di dalam dasar substrat. Secara umum, hewan dasar ini menempati habitat perairan dengan substrat lunak, yang cocok dengan kebiasaannya meliang serta tersedianya bahan organik tinggi sebagai sumber makanannya. Hasil pengamatan terhadap hewan benthos, diperoleh 12 kelas hewan benthos, di mana umumnya didominasi oleh *Polychaeta* dan *Crustacea* (Gambar II-171).

Polychaeta adalah kelas dari cacing *Annelida* yang umum hidup di lingkungan laut. Tubuhnya berbuku-buku. Pada setiap bukunya memiliki tonjolan daging yang disebut *Parapodia*. *Parapodia* mengandung *chetae* yang terbuat dari material *chitin*. Cacing ini sering dinamakan sebagai *bristle worms*. Beberapa genera yang umum ditemukan adalah *Lumbrineris*, *Nephtys*, *Notomastus* dan *Prionospio* (Gambar II-172). Sementara dari kelas *Crustacea* yang ditemukan adalah genera *Mysis* dan *Metafoxus* (Gambar II-171). Untuk kelas lainnya frekuensi keterdapatannya sangat rendah.



Gambar II-171 Proporsi Kelimpahan Kelas Organisme Benthos (%) pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *Offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Lumbrineris (www.biorede.pt)



Nephthys (www.google.com)



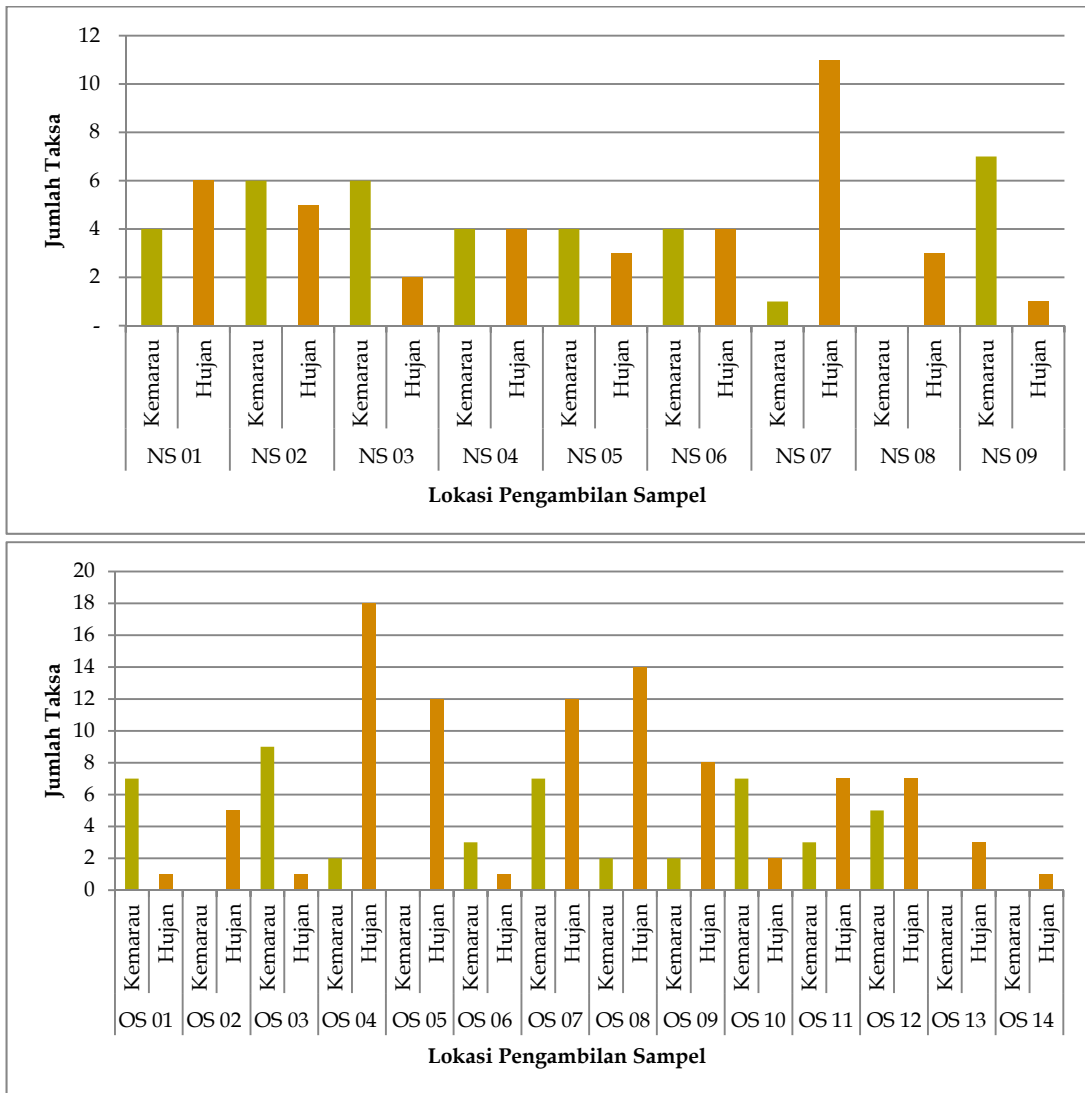
Notomastus (www.google.com)



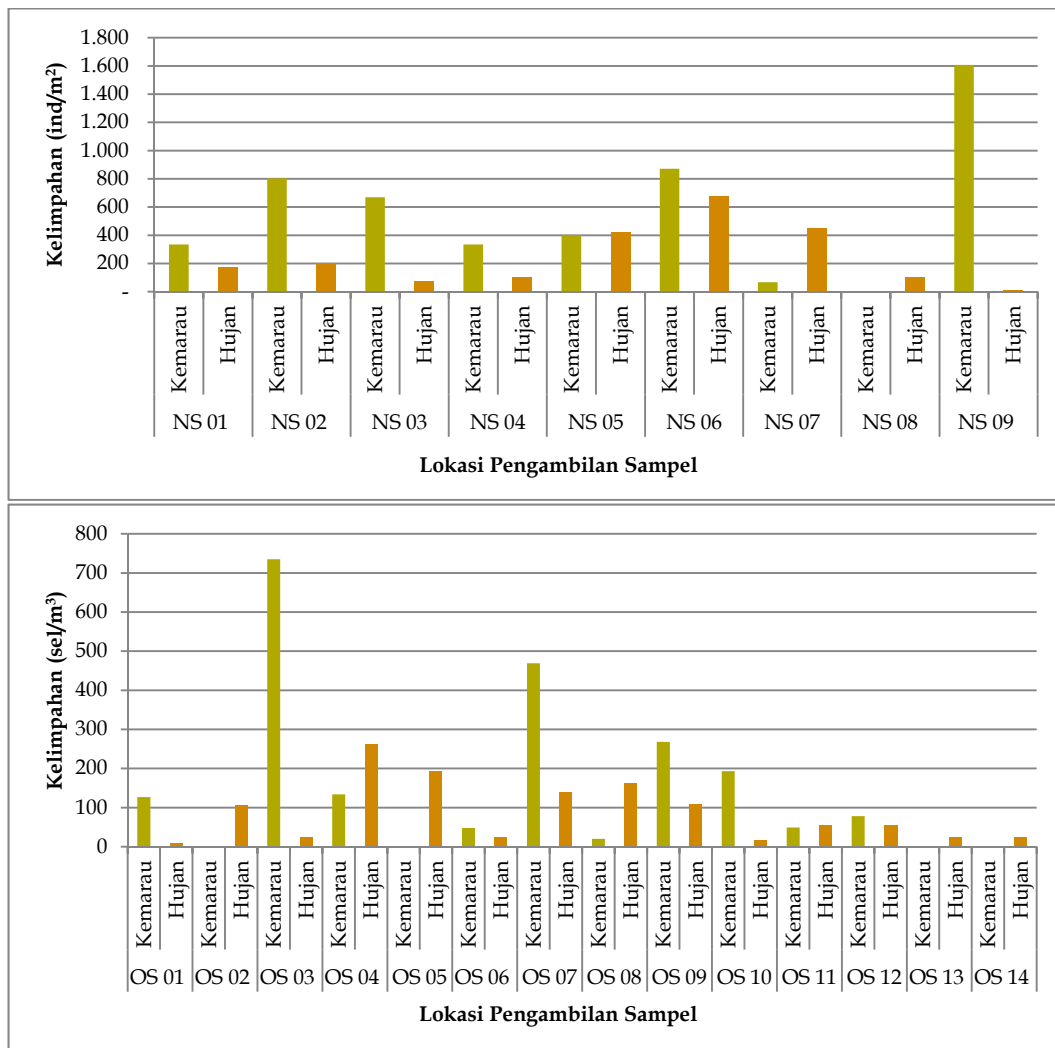
Mysis (www.google.com)

Gambar II-172 Berbagai Genera Benthos yang Ditemukan di Lokasi Studi

Variabilitas jumlah taksa benthos memperlihatkan perbedaan antara lokasi *nearshore* dan *offshore*, yang memperlihatkan fluktuasi yang terjadi pada lokasi *offshore* lebih tinggi dibandingkan dengan *nearshore*. Secara *temporal* juga demikian, perbedaan pada lokasi *offshore* di musim kemarau dan musim hujan lebih jelas (**Gambar II-174**). Jumlah taksa hewan benthos pada musim kemarau berkisar antara 1 sampai 7 (*nearshore*) dan 2 sampai 9 (*offshore*). Pada musim hujan, kisaran jumlah taksa untuk kedua lokasi yang sama adalah 1 sampai 11 dan 1 sampai 18. Tampak bahwa jumlah taksa pada saat musim hujan memiliki kisaran yang lebih luas dan jumlah taksa cenderung lebih banyak (**Gambar II-173** dan **Gambar II-174**).

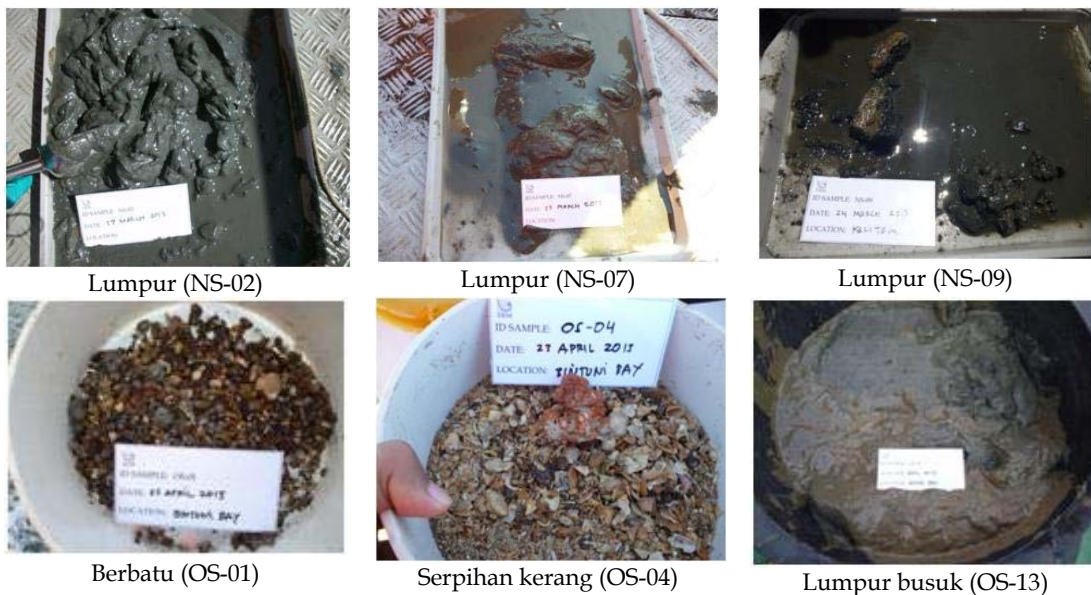


Gambar II-173 Jumlah Taksa Hewan Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *Offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan



Gambar II-174 Kelimpahan Hewan Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS=Nearshore; OS=Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim Hujan

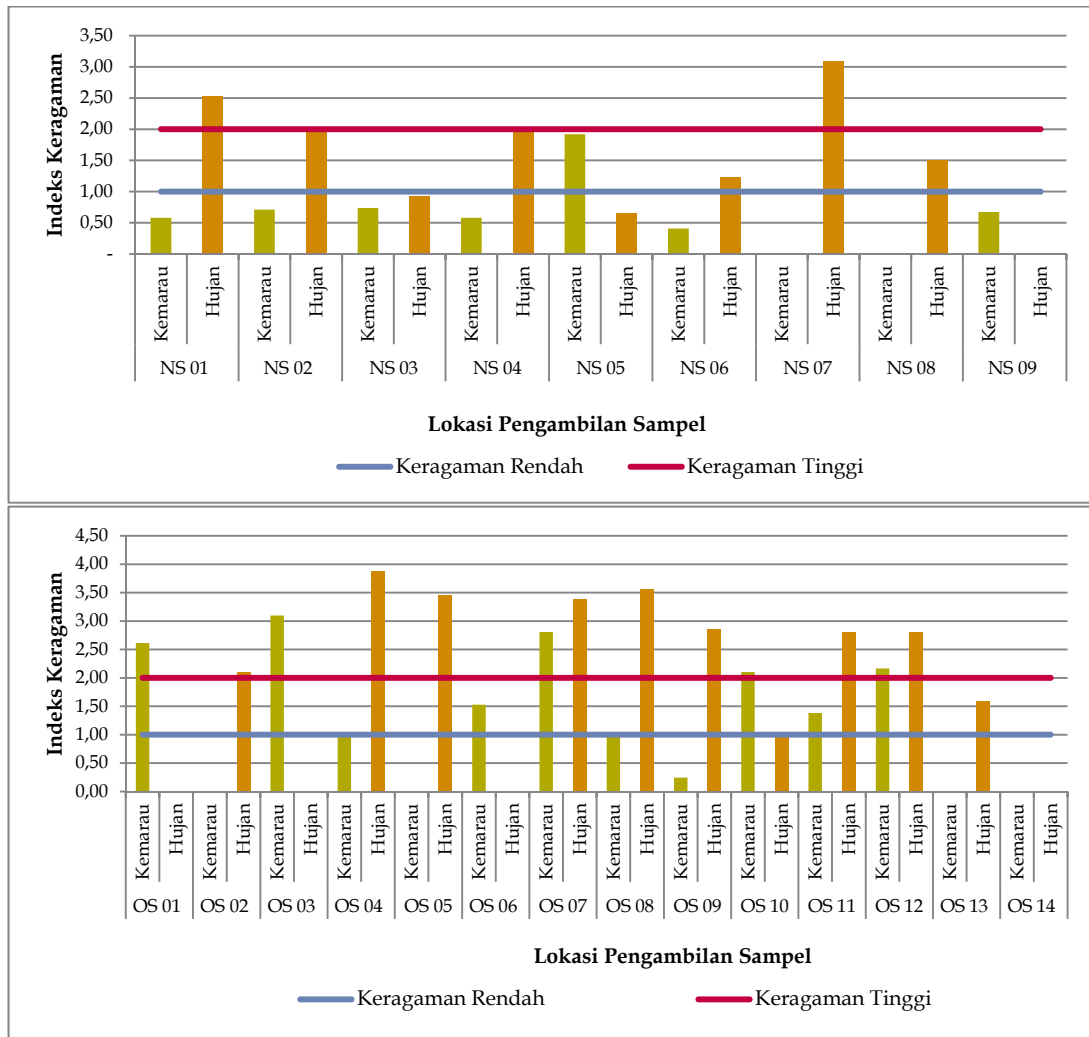
Berdasarkan **Gambar II-173** dan **Gambar II-174**, kondisi kelimpahan benthos antara musim kemarau dan musim hujan tidak berbanding lurus dengan jumlah taksa. Stasiun dengan jumlah taksa yang lebih sedikit, tetapi kelimpahannya lebih tinggi. Perbedaan dalam kehadiran suatu taksa dan kelimpahannya tergantung kepada kondisi substrat. Secara umum, hewan benthos banyak ditemukan pada substrat yang lunak yaitu substrat yang berlumpur. Jika oksigen perairan masih memenuhi kebutuhan minimum fisiologis benthos dan kandungan bahan organik tersedia, maka hewan bentos terutama dari kelompok cacing laut akan banyak ditemukan. Beberapa tipe substrat yang ditemukan di perairan lokasi studi diperlihatkan pada **Gambar II-175**.



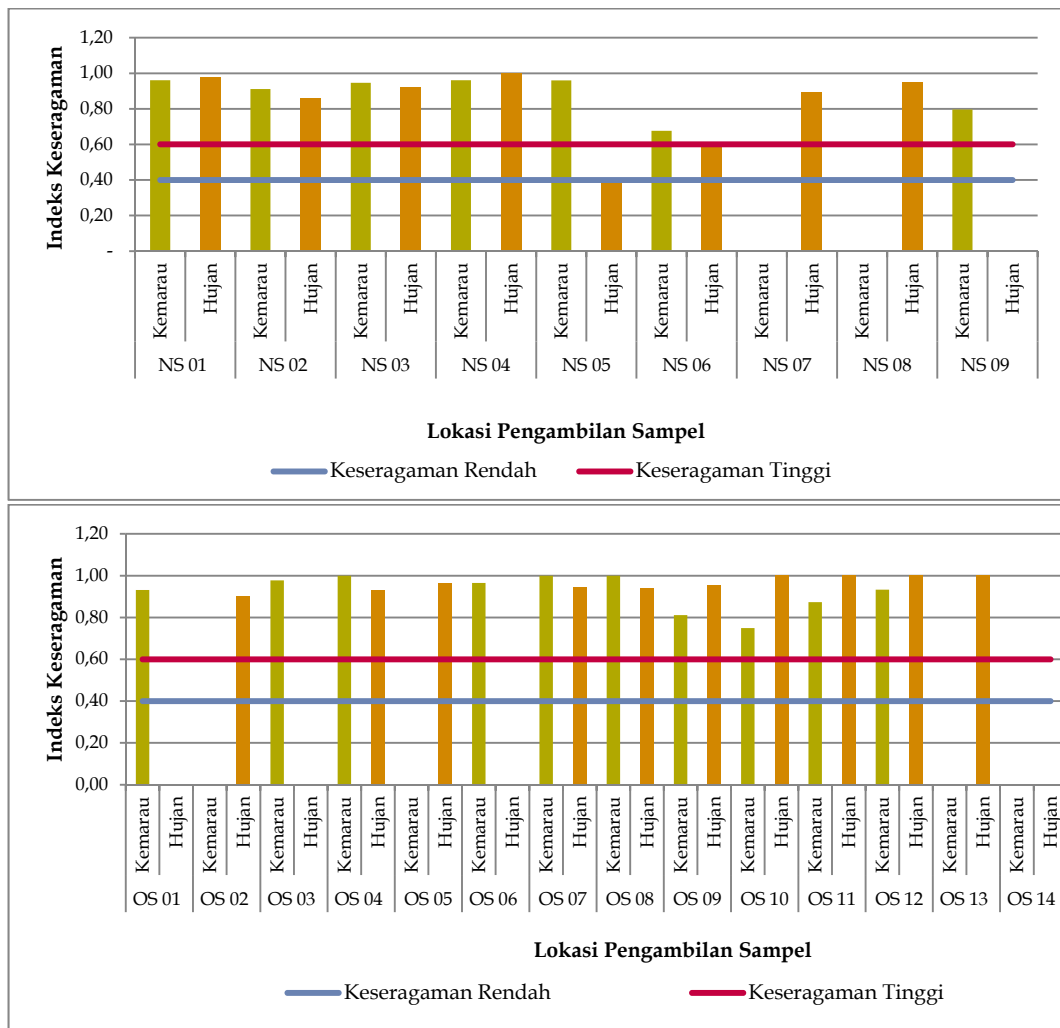
Gambar II-175 Berbagai Tipe Substrat di Lokasi Studi

Pada substrat berlumpur yang memiliki kelimpahan organisme benthos yang tinggi dibandingkan dengan tipe substrat berbatu atau lumpur yang hampir anoksik (oksigen sangat rendah) karena pembusukan bahan organik yang kelimpahan benthosnya sangat rendah bahkan tidak ada.

Indeks Keragaman benthos memperlihatkan fluktuasi *spasial* dan *temporal* yang tinggi. Pada musim kemarau nilai H' berada pada kisaran 0,5 sampai 2,0 (*nearshore*) dan 0,3 sampai 3,2 (*offshore*). Pada musim hujan, pengelompokan lokasi yang sama berturut-turut 0,6 sampai 3,2 (*nearshore*) dan 1,0 sampai 3,8 (*offshore*) (**Gambar II-176**). Nilai H' merupakan fungsi dari jumlah jenis dan kelimpahan, maka pada kondisi alamiah, nilai H' bergantung kepada faktor substrat. Adanya tipe substrat yang bervariasi seperti ditunjukkan pada **Gambar II-175**, maka kondisi tersebut masih dianggap mewakili keadaan alamiahnya. Pola penyebaran organisme benthos secara umum merata, yang menunjukkan nilai $E > 0,5$ lebih sering ditemukan pada semua titik pengamatan. Berbanding terbalik dengan H' adalah nilai dominansi, yaitu nilai c rendah pada H' tinggi.

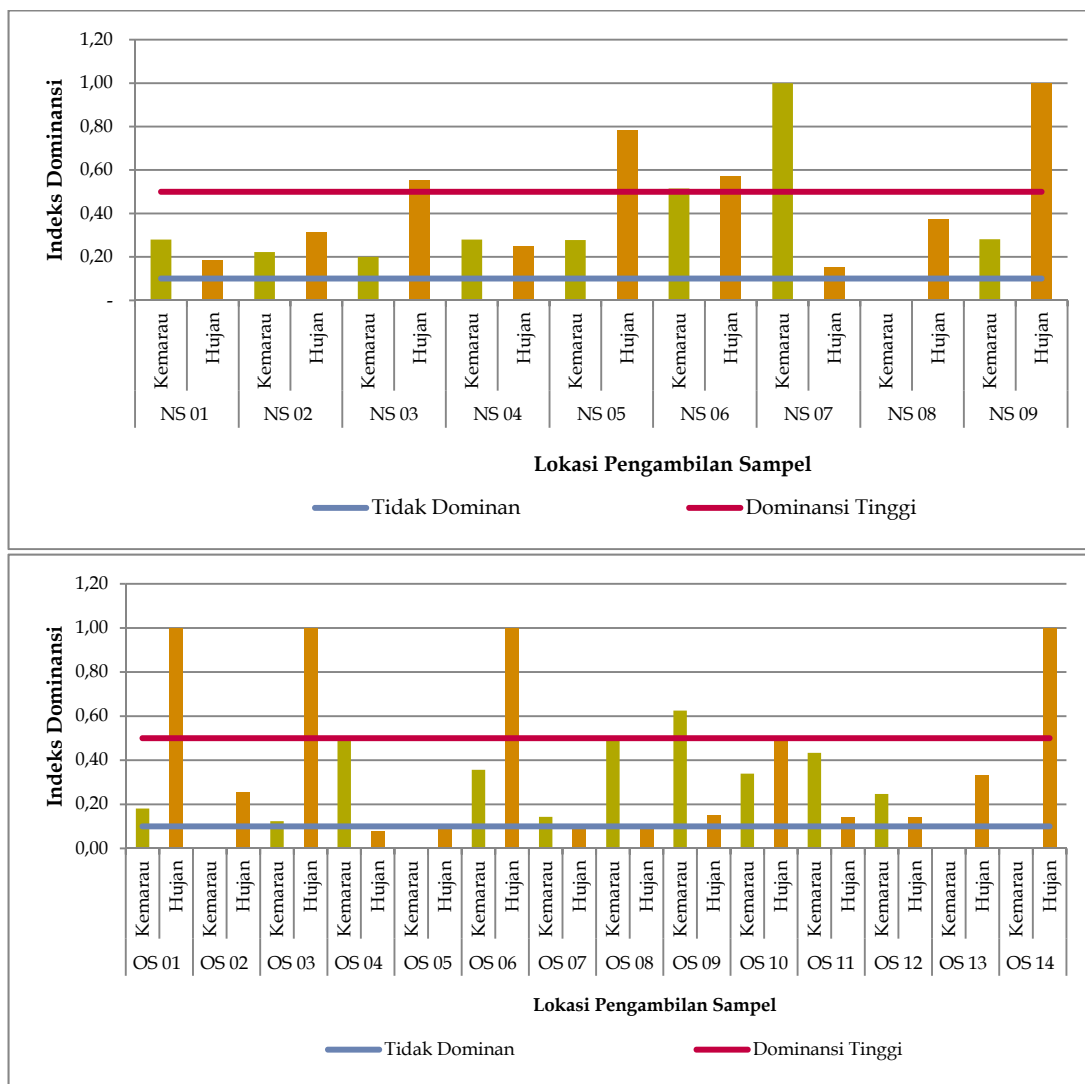


Gambar II-176 Indeks Keragaman (H') Komunitas Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim



Gambar II-177 Indeks Keseragaman (E) Komunitas Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = *Nearshore*; OS = *Offshore*) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau dengan Musim

Berdasarkan penilaian dengan menggunakan indeks-indeks biotik di atas, maka struktur komunitas benthos cenderung kurang stabil, dipengaruhi oleh kondisi substrat serta faktor musiman. Rendahnya stabilitas komunitas benthos bukan dikarenakan adanya gangguan terhadap fungsi ekologis substrat dasar melainkan diduga akibat kondisi alamiah di kawasan studi.



Gambar II-178 Indeks Dominansi (C) Komunitas Benthos pada Setiap Lokasi Pengamatan Air Laut (NS = Nearshore; OS = Offshore) di Wilayah Studi Membandingkan Kondisi Musim Kemarau Dengan Musim Hujan

2.2.2.3 Sumber Daya Perikanan

Data tentang sumberdaya perikanan di lokasi studi dikompilasi dari data sekunder berupa laporan studi perikanan Tangguh LNG tahun 2004, 2007 dan 2009 dan data primer melalui pengambilan sampel langsung yang dilakukan pada Bulan Februari - Mei 2103 oleh tim IPB (Institusi Pertanian Bogor) dan UNIPA (Universitas Negeri Papua) sebagai bagian dari kegiatan pemantauan reguler Sumberdaya Perikanan oleh Tangguh LNG.

Keanekaragaman Ikan (Biodiversity)

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil survei lapangan yang dilakukan pada Bulan Februari – Mei 2013, hasil tangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap jaring insang, *bottom trawl* dan *trawl* pelagis berjumlah 2.013 ekor. Jumlah spesies yang ditemukan adalah sebanyak 82 spesies yang termasuk dalam 33 famili dan 10 ordo.

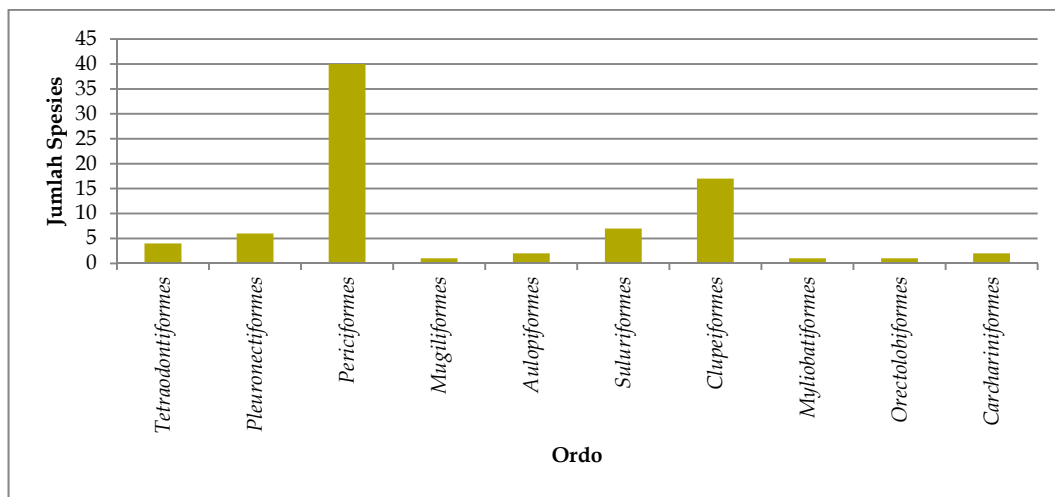
Jenis ikan yang tertangkap merupakan ikan konsumsi dan umum tertangkap oleh nelayan lokal. Secara rinci nama ilmiah ikan beserta famili dan ordonya tercantum dalam Tabel II-93.

Tabel II-93 Jenis Ikan yang Tertangkap di Perairan Teluk Bintuni

No.	Ordo	No.	Famili	No.	Spesies				
1	<i>Carchariniformes</i>	1	<i>Carcharinidae</i>	1	<i>Carcharhinus maclooti</i>				
				2	<i>Carcharhinus sealei</i>				
2	<i>Orectolobiformes</i>	2	<i>Stegostomatidae</i>	3	<i>Stegostoma fasciatum</i>				
3	<i>Myliobatiformes</i>	3	<i>Dasyatidae</i>	4	<i>Himantura gerrardi</i>				
4	<i>Clupeiformes</i>	4	<i>Engraulidae</i>	5	<i>Encrasicholina heteroloba</i>				
				6	<i>Encrasicholina punctifer</i>				
				7	<i>Encrasicholina sp.</i>				
				8	<i>Setipinna taty</i>				
				9	<i>Setipinna tenuifilis</i>				
				10	<i>Stolephorus commersonii</i>				
				11	<i>Stolephorus indicus</i>				
				12	<i>Stolephorus waitei</i>				
				13	<i>Thryssa baelama</i>				
				14	<i>Thryssa encrasicholoides</i>				
				15	<i>Thryssa hamiltonii</i>				
				16	<i>Thryssa mystax</i>				
				17	<i>Thryssa setirostris</i>				
				5	<i>Pristigasteridae</i>	18	<i>Pellona ditchela</i>		
				6	<i>Clupeidae</i>	6		19	<i>Amblygaster sirm</i>
								20	<i>Anodontostoma chacunda</i>
								21	<i>Escualosa thoracata</i>
22	<i>Sardinella albella</i>								
23	<i>Arius argyropleuron</i>								
5	<i>Siluriformes</i>	7	<i>Ariidae</i>	24	<i>Arius armiger</i>				
				25	<i>Arius graeffei</i>				
				26	<i>Arius leptaspis</i>				
				27	<i>Netuma thalassina</i>				
				8	<i>Plotosidae</i>	8		28	<i>Paraplotosus albilabris</i>
								29	<i>Plotosus lineatus</i>
				6	<i>Aulopiformes</i>	9	<i>Synodontidae</i>	30	<i>Harpadon nehereus</i>
31	<i>Saurida tumbil</i>								
7	<i>Mugiliformes</i>	10	<i>Mugilidae</i>	32	<i>Moolgarda engeli</i>				

No.	Ordo	No.	Famili	No.	Spesies
8	<i>Perciformes</i>	11	<i>Ambassidae</i>	33	<i>Ambassis nalua</i>
		12	<i>Apogonidae</i>	34	<i>Apogon cyanosoma</i>
		13	<i>Sillaginidae</i>	35	<i>Sillago sihama</i>
		14	<i>Carangidae</i>	36	<i>Alepes vari</i>
				37	<i>Carangoides chrysophrys</i>
				38	<i>Caranx bucculentus</i>
				39	<i>Caranx ignobilis</i>
				40	<i>Decapterus kurroides</i>
				41	<i>Megalaspis cordyla</i>
				42	<i>Parastromateus niger</i>
				43	<i>Scomberoides tol</i>
44	<i>Selaroides leptolepis</i>				

Sumber: IPB, 2013

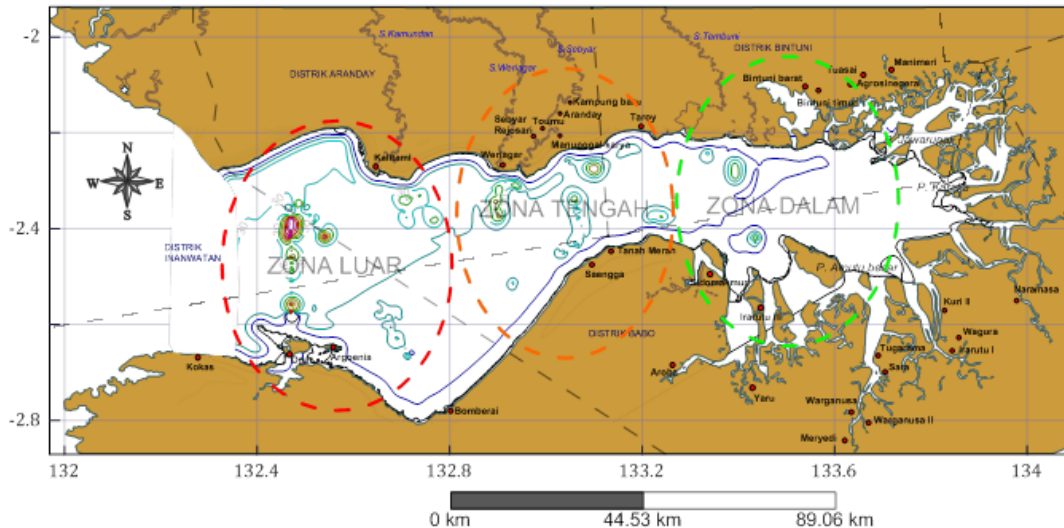


Gambar II-179 Sebaran Jumlah Spesies dalam Ordo

Berdasarkan **Gambar II-179**, ordo *Perciformes* memiliki jumlah famili paling banyak. Kondisi tersebut dapat dipahami secara taksonomi karena ordo tersebut memiliki banyak famili di seluruh perairan laut dunia.

Persebaran Ikan

Pembagian lokasi kajian pada studi perikanan yang dilakukan oleh IPB tahun 2013 menunjukkan ada beberapa zona penelitian, yaitu zona dalam, zona tengah dan zona luar (**Gambar II-180**).



Gambar II-180 Pembagian Zona Studi

Berdasarkan hasil pengamatan pada zona kajian tersebut, jumlah spesies ikan paling banyak ditemukan pada Zona Dalam, kemudian Zona Tengah dan terakhir Zona Luar (mulut teluk). Jumlah spesies yang ditemukan di Zona Dalam sebanyak 46 spesies dan spesies yang banyak ditemui antara lain *Caranx ignobilis*, *Carcharhinus macloti*, *Himantura gerrardi*, *Megalaspis cordyla* dan *Sphyaena barracuda*. Seluruh ikan yang ditemukan tersebut rata-rata merupakan ikan laut. Jumlah spesies di Zona Tengah dan Zona Dalam sebanyak 32 spesies dan 35 spesies dengan spesies ikan yang sering dijumpai antara lain *Arius argyropleuron*, *Arius graeffei*, *Paraplotosus albilabris*, *Plotosus lineatus*, dan *Scatophagus argus*. Spesies-spesies tersebut merupakan spesies ikan laut dan ikan estuari (Tabel II-94).

Tabel II-94 Sebaran Ikan di Setiap Zona Penelitian

No.	Spesies	Zona Luar	Zona Tengah	Zona Dalam	Kategori Ekologis
1	<i>Carcharhinus macloti</i>	+	+	+	L
2	<i>Carcharhinus sealei</i>	-	-	+	L
3	<i>Stegostoma fasciatum</i>	-	+	-	Est. (L)
4	<i>Himantura gerrardi</i>	+	-	-	L
5	<i>Encrasicholina heteroloba</i>	+	-	-	L
6	<i>Encrasicholina punctifer</i>	-	+	-	L
7	<i>Encrasicholina</i> sp.	+	-	-	L
8	<i>Setipinna taty</i>	+	-	-	L
9	<i>Setipinna tenuifilis</i>	+	+	+	Est. (L)
10	<i>Stolephorus commersonii</i>	-	+	-	Est. (L)
11	<i>Stolephorus indicus</i>	+	-	-	L
12	<i>Stolephorus waitei</i>	+	+	-	Est. (L)
13	<i>Thryssa baelama</i>	+	+	-	Est. (L)
14	<i>Thryssa encrasicholoides</i>	-	-	+	Est. (L)
15	<i>Thryssa hamiltonii</i>	+	+	-	Est. (L)

No.	Spesies	Zona Luar	Zona Tengah	Zona Dalam	Kategori Ekologis
16	<i>Thryssa mystax</i>	-	-	+	Est. (L)
17	<i>Thryssa setirostris</i>	+	+	+	Est. (L)
18	<i>Pellona ditchela</i>	-	-	+	Est. (L)
19	<i>Amblygaster sirm</i>	+	-	-	L
20	<i>Anodontostoma chacunda</i>	-	+	-	Est. (L)
21	<i>Escualosa thoracata</i>	+	+	+	Est. (L)
22	<i>Sardinella albella</i>	-	-	+	Est.
23	<i>Arius argyropleuron</i>	-	+	+	Est.
24	<i>Arius armiger</i>	-	-	+	Est.
25	<i>Arius graeffei</i>	-	+	+	Est.
26	<i>Arius leptaspis</i>	-	-	+	Est.
27	<i>Netuma thalassina</i>	-	-	+	Est.
28	<i>Paraplotosus albilabris</i>	-	-	+	Est.
29	<i>Plotosus lineatus</i>	-	-	+	Est.
30	<i>Harpadon nehereus</i>	+	-	-	L
31	<i>Saurida tumbil</i>	+	-	+	Est. (L)
32	<i>Moolgarda engeli</i>	+	-	-	Est. (L)
33	<i>Ambassis nalua</i>	-	-	+	Est.
34	<i>Apogon cyanosoma</i>	+	-	+	Est.
35	<i>Sillago sihama</i>	-	+	+	Est. (L)
36	<i>Alepes vari</i>	-	-	+	L
37	<i>Carangoides chrysophrys</i>	+	+	-	L
38	<i>Caranx bucculentus</i>	-	+	-	L
39	<i>Caranx ignobilis</i>	+	-	-	L
40	<i>Decapterus kurroides</i>	-	+	-	L
41	<i>Megalaspis cordyla</i>	+	-	-	L
42	<i>Parastromateus niger</i>	-	+	-	L
43	<i>Scomberoides tol</i>	-	-	+	Est.
44	<i>Selaroides leptolepis</i>	+	-	-	L
45	<i>Ulua mentalis</i>	-	+	-	L
46	<i>Eubleekeria splendens</i>	+	+	+	Est. (L)
47	<i>Leiognathus bindus</i>	-	-	+	Est. (L)
48	<i>Leiognathus decorus</i>	-	-	+	Est. (L)
49	<i>Leiognathus equulus</i>	-	+	+	L
50	<i>Secutor ruconius</i>	+	+	+	Est. (L)
51	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	-	-	+	Est.
52	<i>Lobotes surinamensis</i>	-	+	-	Est. (L)
53	<i>Pomadasys argyreus</i>	-	-	+	Est.
54	<i>Pomadasys kaakan</i>	-	-	+	Est.
55	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	+	-	-	L
56	<i>Johnius amblycephalus</i>	-	-	+	Est.
57	<i>Johnius australis</i>	+	-	-	Est. (L)
58	<i>Johnius belangerii</i>	+	+	+	Est. (L)

No.	Spesies	Zona Luar	Zona Tengah	Zona Dalam	Kategori Ekologis
59	<i>Johnius sp.</i>	-	+	-	Est. (L)
60	<i>Nibea soldado</i>	+	+	+	Est. (L)
61	<i>Protonibea diacantha</i>	-	-	+	Est.
62	<i>Upeneus moluccensis</i>	-	-	+	Est. (L)
63	<i>Upeneus sulphureus</i>	-	-	+	Est. (L)
64	<i>Drepane longimana</i>	-	+	+	Est. (L)
65	<i>Drepane punctata</i>	-	+	+	Est. (L)
66	<i>Terapon theraps</i>	-	+	+	Est. (L)
67	<i>Brachyamblyopus coecus</i>	-	-	+	Est. (L)
68	<i>Kurtus gulliveri</i>	-	-	+	Est.
69	<i>Scatophagus argus</i>	-	-	+	Est.
70	<i>Lepturacanthus savala</i>	-	+	+	L
71	<i>Scomberomorus commerson</i>	-	+	-	L
72	<i>Sphyræna barracuda</i>	+	-	-	L
73	<i>Psenopsis humerosa</i>	-	-	+	Est. (L)
74	<i>Aseraggodes klunzingeri</i>	+	-	-	L
75	<i>Zebrias zebra</i>	-	-	+	Est. (L)
76	<i>Cynoglossus cynoglossus</i>	-	+	-	L
77	<i>Cynoglossus lingua</i>	-	-	+	Est. (L)
78	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	-	+	-	L
79	<i>Paraplagusia bilineata</i>	+	+	-	Est. (L)
80	<i>Triacanthus sp.</i>	+	-	-	L
81	<i>Tripodichthys blochii</i>	-	+	-	L
82	<i>Lagocephalus inermis</i>	+	-	-	L
Jumlah		32	35	46	

Sumber: IPB, 2013

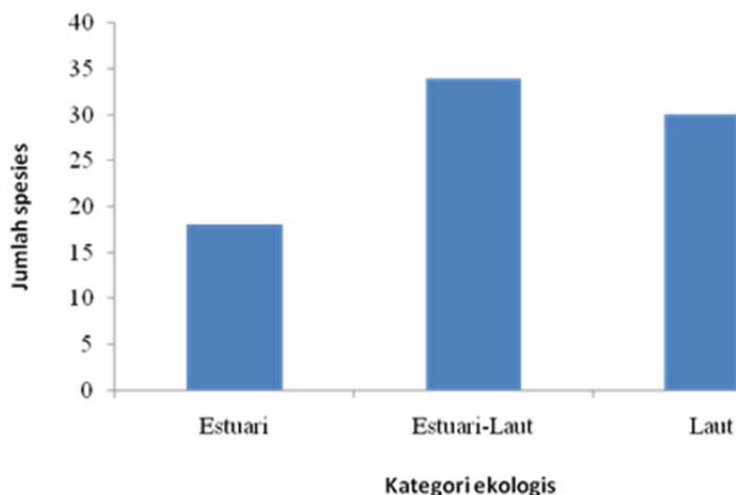
Keterangan:

Est. = Estuari

L = Laut

Berdasarkan kategori ekologis, ikan-ikan yang ditemukan, digolongkan menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok spesies laut, selanjutnya kelompok yang mampu hidup di laut dan estuari (estuari-laut) dan kelompok ketiga adalah kelompok spesies estuari. Berdasarkan kelompok, ikan-ikan kelompok estuari (laut) diketahui mendominasi perairan Teluk Bintuni.

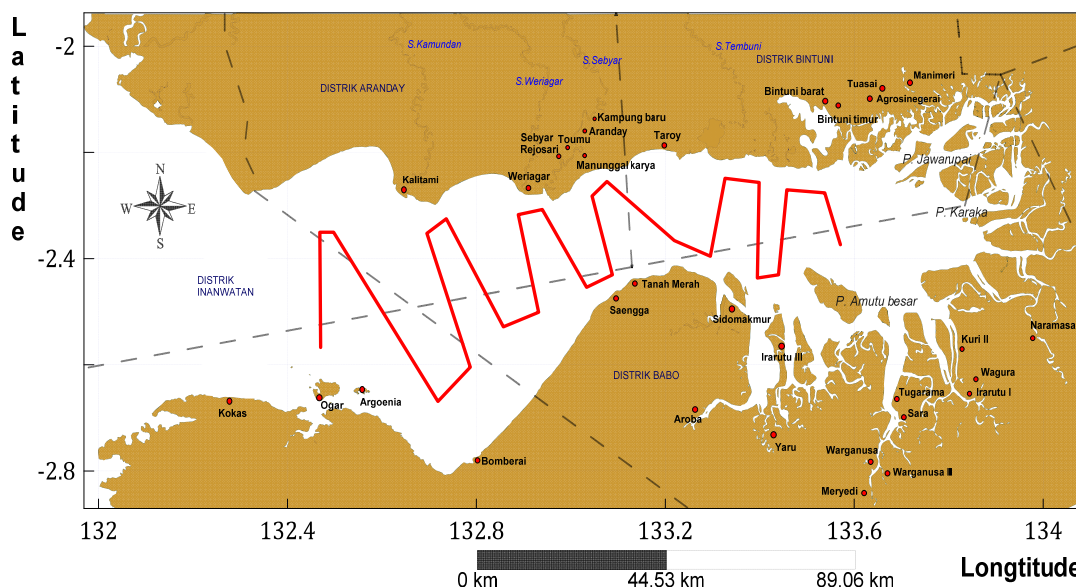
Secara kelompok ekologis, data yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan estuari lebih banyak ditemukan pada Zona Dalam dibandingkan dengan Zona Tengah. Keberadaan ikan-ikan estuari di Zona Tengah dan Dalam lebih dipengaruhi oleh kondisi salinitas pada zona-zona tersebut. Salinitas pada Zona Tengah dan Dalam salinitas relatif lebih rendah dibandingkan dengan Zona Luar sehingga memungkinkan ikan-ikan yang biasa menghuni *estuary* dapat ditemukan di kedua zona tersebut.



Gambar II-181 Sebaran Spesies Ikan Berdasarkan Kategori Ekologis

Potensi Sumberdaya Ikan

Penghitungan potensi sumberdaya ikan dilakukan dengan menggunakan metode hidroakustik. Hidroakustik merupakan seperangkat alat *souder* dan komputer yang dioperasikan oleh tim peneliti. Alat tersebut merekam semua keberadaan organisme di kolom dan di dasar perairan yang dilewati. Sedangkan untuk mengidentifikasi jenis-jenis ikan yang terekam oleh alat *acoustic* tersebut, alat tangkap *trawl* dan jaring insang (*gillnet*) juga dioperasikan secara bersamaan. Pengoperasian alat dilakukan pada lintasan survei yang telah ditentukan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar II-182**.



Gambar II-182 Lintasan Survei Perikanan yang Dilakukan Tim IPB pada Tanggal 30 April - 5 Mei 2013

Panjang lintasan survei adalah 343,52 km yang dimulai dari mulut Teluk Bintuni (arah barat) hingga bagian dalam teluk, sampai dengan wilayah perairan Pulau Amutu Besar (arah timur).

Beberapa jenis ikan yang ditemukan selama kegiatan survei hidroakustik dapat dilihat pada **Gambar II-183**.

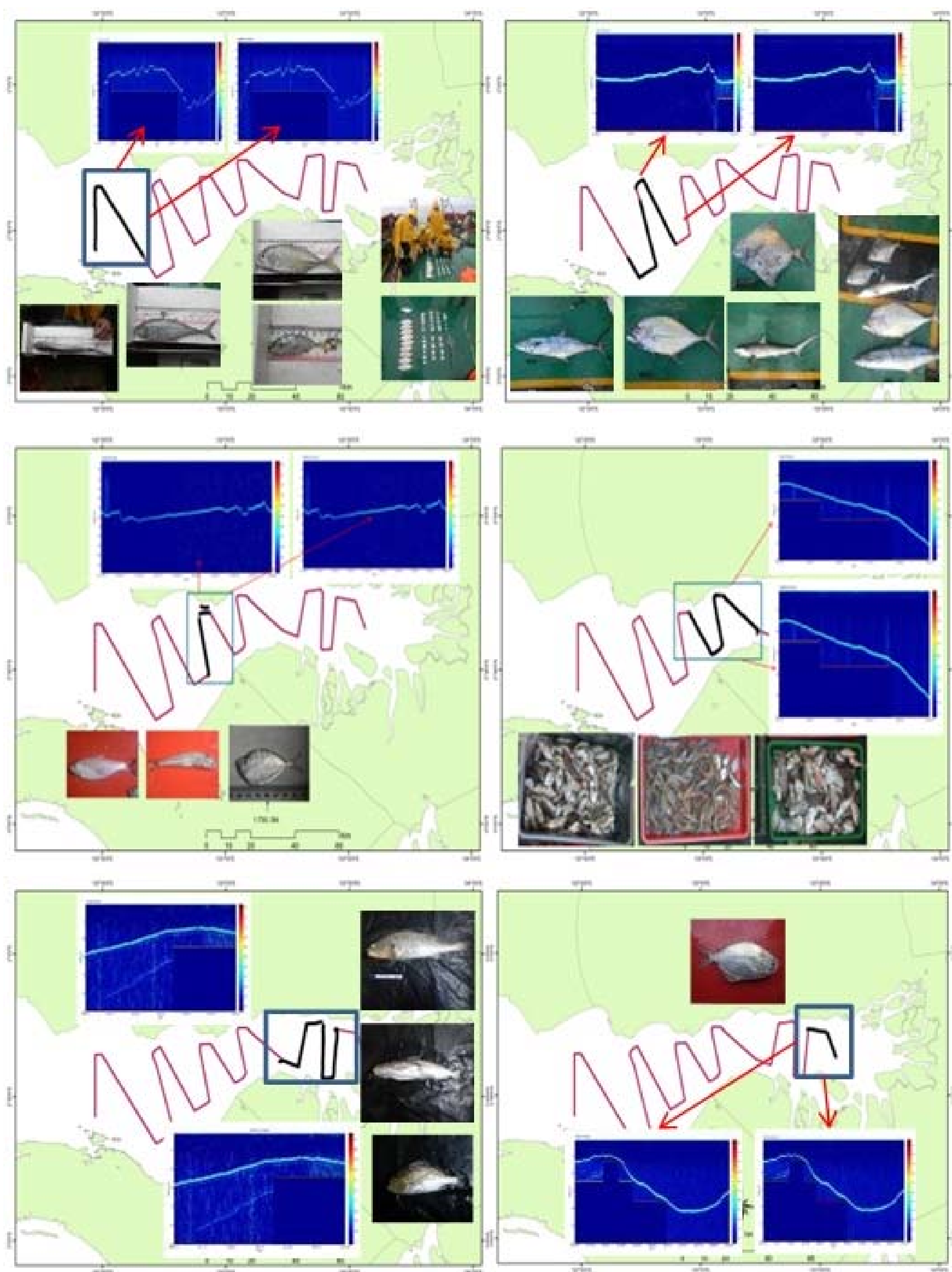
Berdasarkan hasil analisis data akustik diperoleh kawanan ikan yang dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu ikan pelagis (keberadaannya di dalam kolom perairan) dan ikan demersal (keberadaannya di dekat dasar perairan). Pada wilayah ikan pelagis dilakukan pembagian strata dengan selang 10 m, sehingga diperoleh enam strata kedalaman. Ikan demersal dibatasi dengan wilayah kolom perairan pada kedalaman 5 m dari dasar perairan.

Hasil analisis berupa densitas/kelimpahan ikan pada lintasan survei berdasarkan kedalaman dapat dilihat pada **Gambar II-184**. Data densitas stok sumberdaya ikan (ρ) di suatu daerah dapat digunakan untuk mengetahui biomassa (B_0) atau *Standing Stock* ikan dengan rumus [$B_0 = A \times \rho$], di mana A adalah luas keseluruhan daerah kajian.

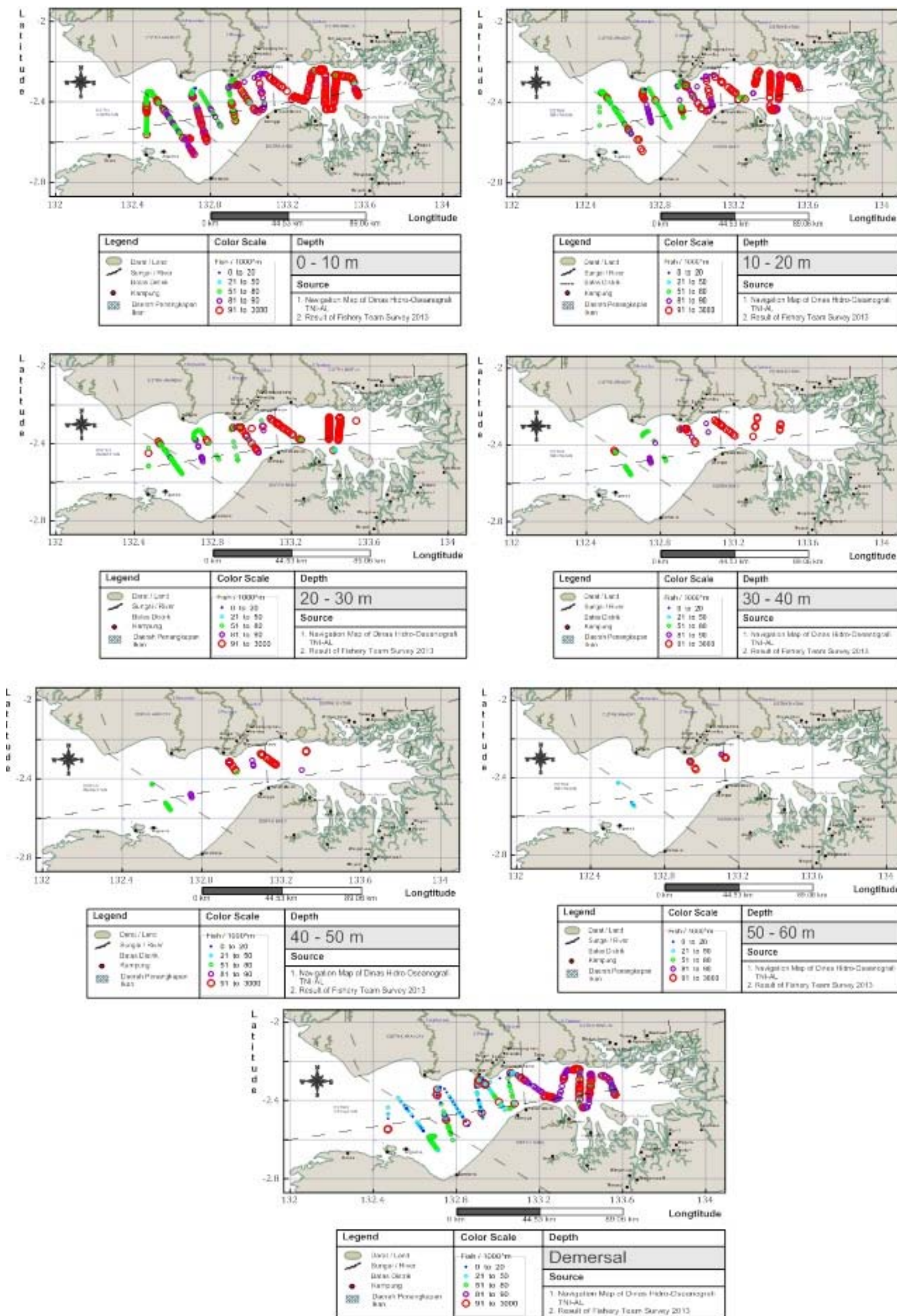
Standing Stock suatu jenis biota dapat memberikan perkiraan *Potential yield* (P_y) biota di suatu perairan. *Potential yield* adalah perkiraan hasil tangkapan (ton/tahun) maksimum suatu perairan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya yang ada. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai P_y adalah sebagai berikut:

$$P_y = B_0 \times 50\% \times 80\%$$

Potential yield sumberdaya ikan rata-rata pertahun di daerah Teluk Bintuni, dapat dihitung dengan mengetahui luasan area kajian perstrata kedalaman. Strata kedalaman tersebut dibagi menjadi tujuh strata kedalaman dengan selang kedalaman 10 meter, tetapi untuk lapisan demersal diukur 5 meter dari dasar perairan.



Gambar II-183 Hasil Pengukuran Densitas Ikan dengan Menggunakan Hidroakustik dan Beberapa Contoh Spesimen Ikan yang Tertangkap di Lintasan Survei (IPB, 2013)



Gambar II-184 Kelimpahan Ikan pada Lintasan Survei Berdasarkan Kedalaman (IPB, 2013)

Berdasarkan penghitungan secara digitasi terhadap peta batimetri Teluk Bintuni dihasilkan luas area perairan berdasarkan strata kedalaman seperti tercantum pada **Tabel II-95**. Densitas (*Stock Density*), *Standing Stock* dan *Potential Yield* ikan dihitung dari total luas perairan Teluk Bintuni pada setiap strata kedalaman disajikan pada **Tabel II-96**.

Tabel II-95 Luas Perairan Teluk Bintuni Berdasarkan Strata Kedalaman

Strata Kedalaman (meter)	Luas (km ²)
0 - 10	2.553
10 - 20	2.301
20 - 30	1.838
30 - 40	1.277
40 - 50	839
50 - 60	421
Demersal	2.671
Total Luas Area	11.900

Sumber: Diolah dari data Survei Hidroakustik Teluk Bintuni 2013 (IPB, 2013)

Tabel II-96 Densitas dan *Standing Stock* Ikan di Teluk Bintuni Berdasarkan Kedalaman

Strata Kedalaman (meter)	Luas (km ²)	Densitas (ton/km ²)	<i>Standing Stock</i> (ton)	<i>Potential Yield</i> (ton/th)
0 - 10	2.553	0,237	605	242
10 - 20	2.301	0,765	1.760	704
20 - 30	1.838	0,465	855	342
30 - 40	1.277	0,078	100	40
40 - 50	839	0,042	35	14
50 - 60	421	0,020	8	3
Demersal	2.671	1,050	2.804	1.122
Total	11.900		6.167	2.467
Rata-rata		0,380		

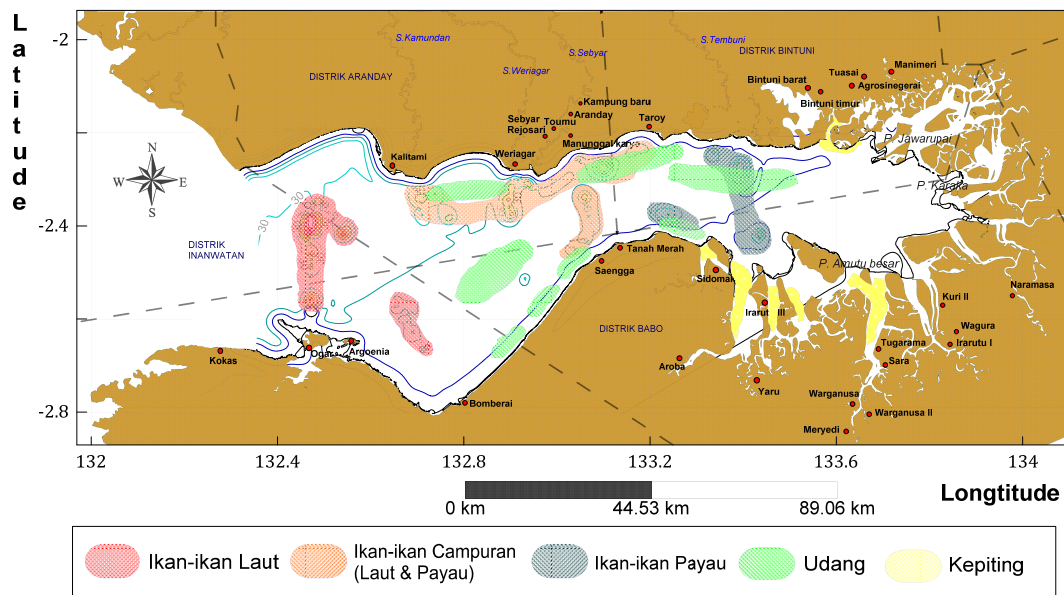
Sumber: Diolah dari data Survei Hidroakustik Teluk Bintuni 2013 (IPB, 2013)

Berdasarkan hasil survei tahun 2013, nilai *stock density* (ton/km²) rata-rata ikan di Teluk Bintuni adalah 0,380 ton/km². Bila dibandingkan dengan potensi ikan pada tahun 2004 yang rata-rata 0,2468 ton/km² (UNIPA, 2004), maka tampak terdapat kenaikan *stock density* potensi rata-rata ikan. Kondisi pada tahun 2004 kemungkinan karena pada periode tersebut, jumlah operasi nelayan *trawl* cukup tinggi, namun saat ini telah banyak nelayan *trawl* pencari ikan yang telah berhenti sehingga dapat meningkatkan kembali potensi ikan di lokasi. Kondisi tersebut terlihat dari hasil survei tahun 2013 yang menyebutkan bahwa banyak ditemukan regenerasi ikan yang hidup pada hampir semua jenis.

Jika dilihat dari nilai *potential yield* yang diperoleh pada survei tahun 2007 yaitu sebesar 1.190 (ton/tahun) dan pada survei tahun 2013 yaitu sebesar 2.467 (ton/ tahun), maka dapat terlihat terjadi peningkatan hal ini dikarenakan area survei jauh lebih luas mencakup hampir semua wilayah Teluk Bintuni dan dilakukan secara *insitu*.

Daerah Penangkapan Ikan

Penentuan daerah penangkapan ikan di Teluk Bintuni didapatkan dari hasil analisis antara peta sebaran kawanan ikan (dari hasil survei) dengan peta kedalaman perairan dan beberapa faktor pendukung lainnya dari hasil observasi survei lapangan.



Gambar II-185 Peta Daerah Penangkapan Ikan Hasil Survei Tahun 2013 (IPB, 2013)

Daerah penangkapan ikan di Teluk Bintuni dibedakan menjadi lima kelas berdasarkan komoditi yang berada pada lokasi tersebut, yaitu:

Kelas 1: Arsir berwarna merah merupakan daerah penangkapan ikan untuk jenis-jenis ikan laut. Berlokasi di bagian utara Pulau Ogar dan timur Pulau Arguni. Komoditi ikan pada kelas ini antara lain, Ikan Kue, Ikan Bawal, Ikan Tenggiri, Ikan Tongkol, Ikan Hiu, Ikan Layang, Ikan Snangin dan Ikan Kembung.

Kelas 2: Arsir berwarna orange merupakan daerah penangkapan ikan jenis campuran antara ikan air payau dan ikan air laut. Lokasi daerah penangkapan ini terletak di sekitar Weriagar, Manunggal Jaya, Taroy, Kalitami, Saengga dan Tanah Merah. Komoditi ikan pada kelas ini antara lain, Ikan Petek, Ikan Gulama, Ikan Tembang, Ikan Manyung, Ikan Teri, Ikan Kerong-kerong, Ikan Selar, lobster muara sungai dan jenis-jenis udang muara.

Kelas 3: Arsir berwarna biru merupakan ikan-ikan yang hidup di lokasi perairan yang pengaruh air tawarnya lebih besar. Berlokasi di daerah Pulau Amutu Besar, Sidomakmur dan Irarutu III. Ikan Manyung dan Ikan Petek merupakan komoditi yang paling banyak ditemukan di daerah ini.

Kelas 4: Merupakan daerah penangkapan udang. Ditandai dengan warna hijau, daerah penangkapan ini menyebar di Teluk Bintuni, meliputi wilayah Tanah Merah, Saengga, Weriagar, Manunggal Karya dan Taroy. Jenis udang yang banyak ditemukan antara lain, Udang Sima, Udang Banana dan Udang Ende (dalam bahasa lokal).

Kelas 5: Merupakan daerah penangkapan kepiting (warna kuning). Secara umum terletak di muara sungai, seperti Sidomakmur, Irarutu III, Bintuni dan di sekitar muara Pulau Amutu kecil.

Berdasarkan hasil survei tahun 2007, daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) bagi nelayan lokal mencakup hampir semua anak-anak kali/kanal yang dipengaruhi oleh air pasang surut (estuari).

Gillnet (jaring insang) dasar dioperasikan di sepanjang perairan pantai dekat kampung-kampung setempat, di sungai-sungai besar dan muara-muara besar. Pengoperasian jaring insang dasar pada daerah tersebut, hampir selalu dilakukan pada saat air konda, yaitu pada saat surut terendah terjadi. Pada saat jarak antara pasang dan surut rendah, pemasangan jaring insang dasar dilakukan di sungai sungai kecil.

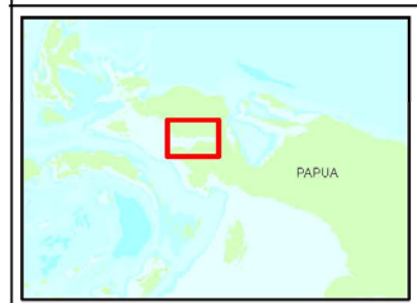
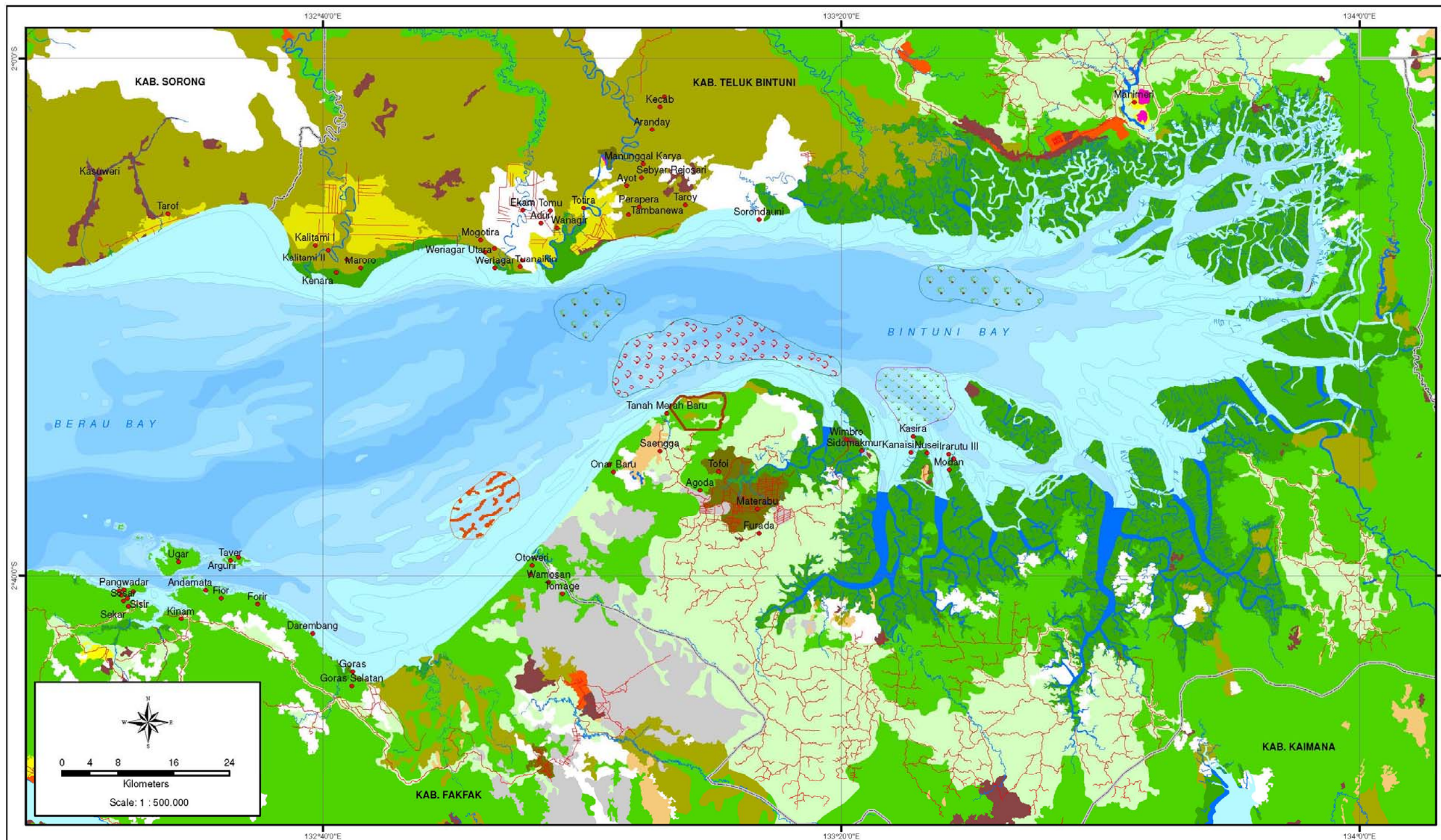
Jaring hiu sering beroperasi pada perairan hingga kedalaman 30 m, namun tidak jarang juga dioperasikan di dalam sungai-sungai. Jaring insang hanyut seperti jaring tenggiri dan jaring ikan lema (kembung) dioperasikan di perairan terbuka mulai di sekitar Pulau Karaka hingga perairan dekat Weriagar-Mogotira.

Trawl (rawai) dasar di Mogotira-Weriagar dioperasikan pada kedalaman sampai sekitar 10 m, dekat dengan muara sungai. Bahkan nelayan dari Manggarina mampu mengoperasikan rawai dasar sampai kedalaman 30 m. Nelayan dari Bintuni Timur mengoperasikan alat ini sampai perairan sekitar Pulau Karaka, atau di dalam sungai-sungai di perairan Teluk Bintuni bagian timur.

Pada tahun 2013 terjadi peningkatan permintaan udang dan kepiting bakau di pasar, sehingga banyak nelayan penangkapan ikan beralih menjadi nelayan penangkap udang atau kepiting bakau. **Gambar II-186** merupakan beberapa contoh sumberdaya non-ikan seperti udang, kepiting dan moluska yang tertangkap pada kegiatan survei IPB tahun 2013.



Gambar II-186 Beberapa Jenis Sumberdaya Non-Ikan yang Teridentifikasi dari Hasi Survei IPB Tahun 2013



Legenda / Legend

<ul style="list-style-type: none"> ● Kampung / Village — Jalan / Road — Sungai / River — Batas Kabupaten / Regency Boundary Tangguh LNG 	<p>Spawning Ground</p> <ul style="list-style-type: none"> Kepiting / Crab Pepetek Rajungan Udang / Shrimp 	<p>Tata Guna Lahan</p> <ul style="list-style-type: none"> Awan / Clouds Belukar / Shrub Hutan Lahan Kering Primer / Primary Dry Land Forest Hutan Lahan Kering Sekunder / Secondary Dry Land Forest Hutan Mangrove / Mangrove Forest Hutan Rawa Primer / Primary Swamp Forest Hutan Rawa Sekunder / Secondary Swamp Forest 	<ul style="list-style-type: none"> Kebun Campuran / Mix Plantation Perkebunan / Plantation Permukiman / Settlement Tanah Terbuka Alami / Bare Ground Rawa / Swamp Semak / Bush Tegalan / Field
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bathymetry (meters)

0-5	10-20	30-50
5-10	20-30	50-100

Sumber / Map Source:
- Peta Rupa Bumi Indonesia, Bakosurtanal, 1999 /
Indonesia Topographical Map, Bakosurtanal, 1999
- RTRM Kabupaten Fakfak.

LOKASI SPAWNING DI TELUK BINTUNI / SPAWNING LOCATION IN BINTUNI BAY

	Digambar Oleh / Drawn By:	PMW	Klien / Client:	Tangguh Expansion Project
	Diperiksa Oleh / Checked By:	AH	Revisi / Revision:	0
	Tanggal / Date:	Januari, 2014	No. Peta / Map. Number:	

Peta II-17 Lokasi Spawning Ground di Teluk Bintuni

2.2.2.4 Jaring Makanan

Jenis organisme yang merupakan makanan ikan-ikan di Teluk Bintuni ditunjukkan pada **Tabel II-97**. Pada tabel tersebut terlihat bahwa semua kelompok organisme yang ada telah dimanfaatkan oleh komunitas ikan. Dipandang dari sudut kelengkapan jenjang trofik (jaring makanan), komunitas ikan di Teluk Bintuni termasuk lengkap, yang berarti setiap jenjang trofik terisi oleh spesies yang ada. Sebagai contoh ikan *Moolgarda engeli* merupakan ikan detritivora; *Anodontostoma chacunda* dan *Scatophagus argus* termasuk ikan pemakan fitoplankton; ikan *Apogon cyanosoma*, *Ambassis nalua*, dan *Encrasicholina heteroloba* termasuk kelompok ikan pemakan zooplankton. Kelompok bentivora dihuni oleh *Pomadasys kaakan* dan *P. argyreus*. *Himantura gerrardi*, *Netuma thalassina*, dan *Lobotes surinamensis* merupakan anggota kelompok pemakan moluska; *Setipinna tenuifilis*, *Sillago sihama*, dan *Johnius amblycephalus* termasuk kelompok krustasivora; sedangkan anggota kelompok piscivora antara lain *Carcharhinus macloti*, *Paraplotossus albilabris*, dan *Ulua mentalis*. Dengan demikian, tidak terdapat relung trofik yang kosong di perairan Teluk Bintuni.

Berdasarkan kelompok makanan yang tersaji pada **Tabel II-97** dapat dirumuskan jejaring makanan hipotetik komunitas ikan di Teluk Bintuni seperti yang ditunjukkan pada **Gambar II-187**. Kompleksitas jaring makanan mencerminkan kekayaan relung habitat dan makanan yang mendukung keanekaragaman spesies ikan di Teluk Bintuni.

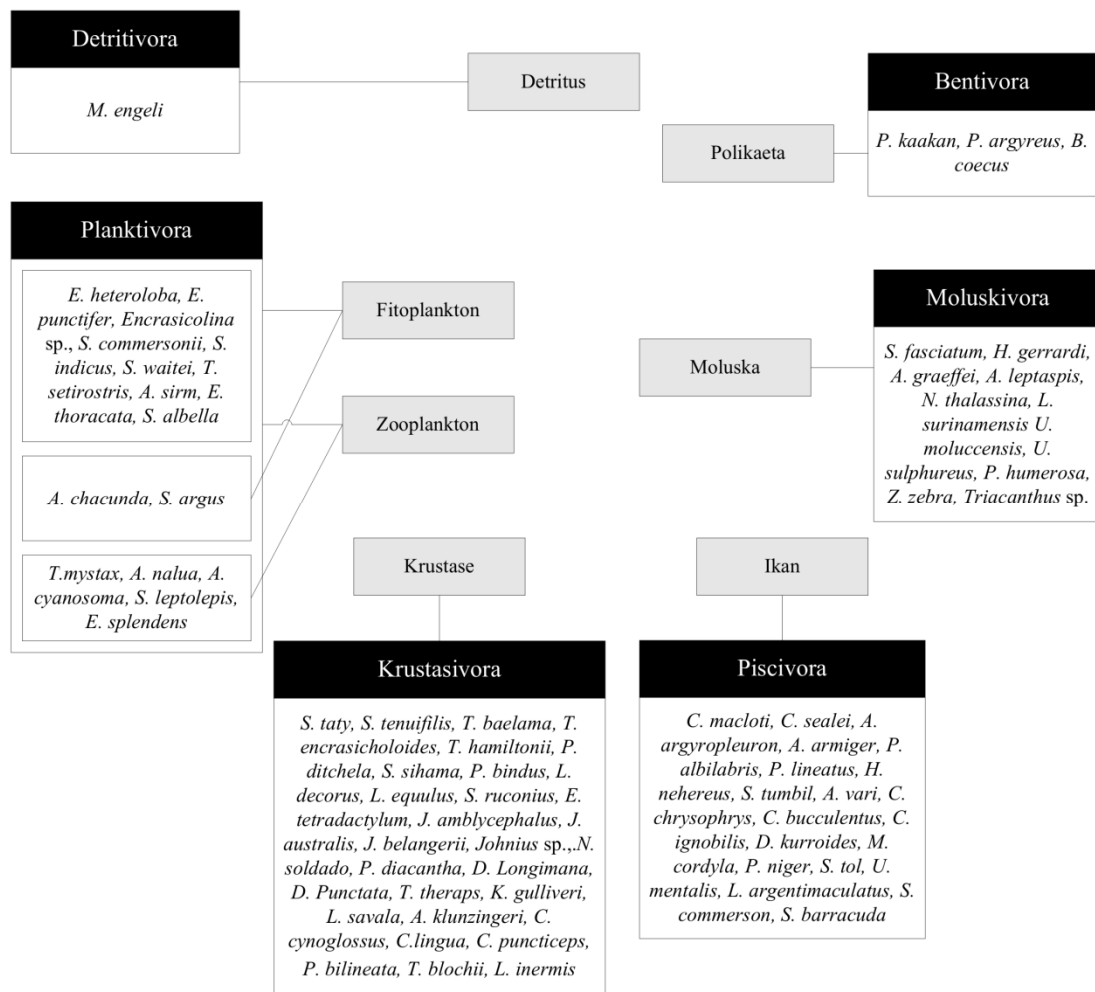
Tabel II-97 Kelompok Makanan, Kategori Trofik, dan Tipe Reproduksi Ikan-Ikan di Teluk Bintuni

No.	Spesies	Kelompok Makanan	Kategori Trofik	Tipe Reproduksi
1	<i>Carcharhinus macloti</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Viviparus</i>
2	<i>Carcharhinus sealei</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Viviparus</i>
3	<i>Stegostoma fasciatum</i>	Moluska	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
4	<i>Himantura gerrardi</i>	Moluska	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
5	<i>Encrasicholina heteroloba</i>	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
6	<i>Encrasicholina punctifer</i>	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
7	<i>Encrasicholina</i> sp.	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
8	<i>Setipinna taty</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
9	<i>Setipinna tenuifilis</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
10	<i>Stolephorus commersonii</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
11	<i>Stolephorus indicus</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
12	<i>Stolephorus waitei</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
13	<i>Thryssa baelama</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
14	<i>Thryssa encrasicholoides</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
15	<i>Thryssa hamiltonii</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
16	<i>Thryssa mystax</i>	Zooplankton, Mikrokrustase	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
17	<i>Thryssa setirostris</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
18	<i>Pellona ditchela</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>

No.	Spesies	Kelompok Makanan	Kategori Trofik	Tipe Reproduksi
19	<i>Amblygaster sirm</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
20	<i>Anodontostoma chacunda</i>	Fitoplankton	<i>Fitoplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
21	<i>Escualosa thoracata</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
22	<i>Sardinella albella</i>	Fito- & Zooplankton	<i>Planktivora</i>	<i>Oviparus</i>
23	<i>Arius argyroleuron</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
24	<i>Arius armiger</i>	Ikan	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
25	<i>Arius graeffei</i>	Moluska, Ikan	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
26	<i>Arius leptaspis</i>	Moluska, Ikan	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
27	<i>Netuma thalassina</i>	Moluska, Udang	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
28	<i>Paraplotosus albilabris</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
29	<i>Plotosus lineatus</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
30	<i>Harpadon nehereus</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
31	<i>Saurida tumbil</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
32	<i>Moolgarda engeli</i>	Detritus, Fitoplankton	<i>Detritivora</i>	<i>Oviparus</i>
33	<i>Ambassis nalua</i>	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
34	<i>Apogon cyanosoma</i>	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
35	<i>Sillago sihama</i>	Kepiting, Udang	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
36	<i>Alepes vari</i>	Ikan	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
37	<i>Carangoides chrysophrys</i>	Ikan	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
38	<i>Caranx bucculentus</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
39	<i>Caranx ignobilis</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
40	<i>Decapterus kurroides</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
41	<i>Megalaspis cordyla</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
42	<i>Parastromateus niger</i>	Ikan, Moluska	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
43	<i>Scomberoides tol</i>	Ikan	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
44	<i>Selaroides leptolepis</i>	Zooplankton	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
45	<i>Ulua mentalis</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
46	<i>Eubleekeria splendens</i>	Zooplankton, Mikrokrustase	<i>Zooplanktivora</i>	<i>Oviparus</i>
47	<i>Photopectoralis bindus</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
48	<i>Leiognathus decorus</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
49	<i>Leiognathus equulus</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
50	<i>Secutor ruconius</i>	Mikrokrustase	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
51	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Ikan, Udang	<i>Piscivora</i>	<i>Oviparus</i>
52	<i>Lobotes surinamensis</i>	Moluska, Ikan	<i>Moluskivora</i>	<i>Oviparus</i>
53	<i>Pomadasys argyreus</i>	Makrozoobentos, ikan	<i>Bentivora</i>	<i>Oviparus</i>
54	<i>Pomadasys kaakan</i>	Makrozoobentos, ikan	<i>Bentivora</i>	<i>Oviparus</i>
55	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	Udang, Ikan	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
56	<i>Johnius amblycephalus</i>	Udang	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
57	<i>Johnius australis</i>	Udang	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
58	<i>Johnius belangerii</i>	Udang	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
59	<i>Johnius sp.</i>	Udang	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
60	<i>Nibea soldado</i>	Udang, Ikan	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>
61	<i>Protonibea diacantha</i>	Udang, Ikan	<i>Krustasivora</i>	<i>Oviparus</i>

No.	Spesies	Kelompok Makanan	Kategori Trofik	Tipe Reproduksi
62	<i>Upeneus moluccensis</i>	Moluska, Polikaeta	Moluskivora	Oviparus
63	<i>Upeneus sulphureus</i>	Moluska, Polikaeta	Moluskivora	Oviparus
64	<i>Drepane longimana</i>	Krustase, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
65	<i>Drepane punctata</i>	Krustase, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
66	<i>Terapon theraps</i>	Krustase, Bivalvia	Krustasivora	Oviparus
67	<i>Brachyamblyopus coecus</i>	Polikaeta, Bivalvia	Bentivora	Oviparus
68	<i>Kurtus gulliveri</i>	Mikrokrustase	Krustasivora	Oviparus
69	<i>Scatophagus argus</i>	Fitoplankton	Fitoplanktivora	Oviparus
70	<i>Lepturacanthus savala</i>	Krustase, Ikan	Krustasivora	Oviparus
71	<i>Scomberomorus commerson</i>	Ikan	Piscivora	Oviparus
72	<i>Sphyraena barracuda</i>	Ikan	Piscivora	Oviparus
73	<i>Psenopsis humerosa</i>	Moluska, Polikaeta	Moluskivora	Oviparus
74	<i>Aseraggodes klunzingeri</i>	Krustase, Moluska	Krustasivora	Oviparus
75	<i>Zebrias zebra</i>	Moluska	Moluskivora	Oviparus
76	<i>Cynoglossus cynoglossus</i>	Krustase, Moluska, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
77	<i>Cynoglossus lingua</i>	Krustase, Moluska, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
78	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	Krustase, Moluska, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
79	<i>Paraplagusia bilineata</i>	Krustase, Moluska, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
80	<i>Triacanthus sp.</i>	Moluska, Polikaeta	Moluskivora	Oviparus
81	<i>Tripodichthys blochii</i>	Krustase, Polikaeta	Krustasivora	Oviparus
82	<i>Lagocephalus inermis</i>	Krustase, Moluska	Krustasivora	Oviparus

Sumber: IPB, 2013



Gambar II-187 Jaring Makanan Hipotetik Komunitas Ikan di Teluk Bintuni (IPB, 2013)

2.2.2.5 Bioekologi

Berdasarkan Laporan *Fisheries Survei* yang dilakukan pada Juni dan Desember 2007 (Tabel II-98), Simanjuntak *et al.* (2011) menambahkan kategori bioekologi (KBE) setiap spesies yang teridentifikasi di Teluk Bintuni.

Tabel II-98 Daftar Jenis Nama Ikan Berdasarkan Kategori Bioekologi di Teluk Bintuni

No	Ordo	Famili	Spesies	Nama Umum	KBE
1	Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>		Co
		Chlopsidae	<i>Boehlkenchelys longidentata</i>		Mo
		Muraenesocidae	<i>Muraenesox bagio</i>		ME
2	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Harpodon nehereus</i>	Bombay-duck	ME
			<i>Harpodon translucens</i>		ME
			<i>Saurida argentea</i>		ME
			<i>Saurida tumbil</i>		ME

No	Ordo	Famili	Spesies	Nama Umum	KBE
3	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura strongylura</i>	Spottail needlefish	ME
		Hemirhamphidae	<i>Hyporhamphus neglectissimus</i>	Black-tipped garfish	ME
4	Carcharniformes	Hemigaleidae	<i>Hemigaleus microstoma</i>		Ma
5	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Anadontostoma chacunda</i>	Chacunda gizzard shad	ME
			<i>Anadontostoma selangkat</i>		ME
			<i>Escualosa thoracata</i>	White sardine	ME
			<i>Herklotsichthys quadrimaculatus</i>	Bluestripe herring	ME
		Engraulididae	<i>Encrasicholina heteroloba</i>	Shorthead anchovy	Ma
			<i>Encrasicholina devisi</i>		Ma
			<i>Setipinna melanochir</i>	Dusky-hairfin anchovy	ME
			<i>Setipinna tenuifilis</i>	Common hairfin anchovy	Ma
			<i>Stolephorus andhraensis</i>	Andhra anchovy	Mo
			<i>Stolephorus commersonii</i>	Commerson's anchovy	ME
			<i>Stolephorus waitei</i>		ME
			<i>Thryssa baelama</i>	Baelama anchovy	ME
			<i>Thryssa cf. vtrirostris</i>	Orangemouth anchovy	ME
		<i>Thryssa setirostris</i>	Longjaw thryssa	ME	
<i>Thryssa hamiltonii</i>	Hamilton's thryssa	ME			
Pristigasteridae	<i>Pellona ditchela</i>		ME		
6	Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Trachyrhamphus bicoarctatus</i>		ME
7	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza subviridis</i>		Em
			<i>Valamugil engeli</i>		Em
			<i>Mugil cephalus</i>		ME
8	Perciformes	Ambassidae	<i>Ambassis interrupta</i>	Long-spined glass perchlet	Es
			<i>Ambassis nalua</i>	Scalloped perchlet	Es
			<i>Ambassis buruensis</i>	Buru glass perchlet	Es
		Carangidae	<i>Carangoides malabaricus</i>	Malabar trevally	Mo
			<i>Caranx para</i>	Razorbelly scad	Mo
		Centropomidae	<i>Psammoperca vaigiensis</i>		ME
		Drepanidae	<i>Drepane punctata</i>	Spotted sicklefish	ME
		Eleotridae	<i>Ophiocara porocephala</i>		Ec
<i>Butis amboinensis</i>			Ec		
<i>Butis butis</i>			Ec		
8	Perciformes	Gobiidae	<i>Oxuderces dentatus</i>		Es
			<i>Periophthalmus novemradiatus</i>	Pearse's mudskipper	Es
			<i>Pseudogobiopsis</i> sp.		Es
		Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>	Javelin grunter	Em
			<i>Pomadasys argenteus</i>		Em
		Kraemeriidae	<i>Kraemia</i> sp.		Es
		Kurtidae	<i>Kurtus gulliveri</i>	Nurseryfish	Es
		Leiognathidae	<i>Leiognathus splendens</i>	Splendid ponyfish	ME
<i>Secutor megalolepis</i>			ME		

No	Ordo	Famili	Spesies	Nama Umum	KBE
			<i>Secutor ruconius</i>	<i>Deep pugnose ponyfish</i>	ME
			<i>Leiognathus bindus</i>		ME
			<i>Leiognathus equulus</i>		ME
		<i>Lethrinidae</i>	<i>Lethrinus harak</i>	<i>Thumbprint emperor</i>	ME
		<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus johnii</i>		ME
			<i>Lutjanus fuscescens</i>		Ec
			<i>Lutjanus lemniscatus</i>		Mo
		<i>Monodactylidae</i>	<i>Monodactylus argenteus</i>		Es
		<i>Mullidae</i>	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>	<i>Yellostripe goatfish</i>	ME
			<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>		ME
		<i>Polynemidae</i>	<i>Euletheronema tetradactylum</i>	<i>Fourfinger threadfin</i>	Em
		<i>Scatophagidae</i>	<i>Scatophagus argus</i>		Es
		<i>Sciaenidae</i>	<i>Atrobuca (Nibea) nibe</i>	<i>Longfin kob</i>	Mo
			<i>Johnieops sina</i>	<i>Sin croaker</i>	Es
			<i>Johnius borneensis</i>	<i>Sharpnose hammer croaker</i>	ME
			<i>Johnius (Johnius) australis</i>	<i>Bottlenose jewfish</i>	ME
			<i>Johnius (Johnius) macropterus</i>	<i>Largefin croaker</i>	ME
			<i>Johnius (Johnius) amblycephalus</i>	<i>Bearded croaker</i>	ME
			<i>Johnius (Johnius) belangerii</i>	<i>Belanger's croaker</i>	ME
			<i>Nibea soldado</i>	<i>Soldier croaker</i>	ME
			<i>Otolithoides biauritus</i>	<i>Bronze croaker</i>	ME
			<i>Otolithes ruber</i>		ME
		<i>Siganidae</i>	<i>Siganus canaliculatus</i>	<i>White-spotted spinefoot</i>	Mo
		<i>Sillaginidae</i>	<i>Sillago sihama</i>	<i>Silver sillago</i>	Em
		<i>Sparidae</i>	<i>Acathopagrus berda</i>		Em
		<i>Teraponidae</i>	<i>Terapon theraps</i>	<i>Largescaled therapon</i>	ME
			<i>Terapon puta</i>		ME
		<i>Toxotidae</i>	<i>Toxotes jaculatrix</i>		ME
		<i>Trichiuridae</i>	<i>Lepturacanthus savala</i>	<i>Saivalani hairtail</i>	ME
			<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Largehead hairtail</i>	ME
<i>Cepolidae</i>	<i>Acathocephala limbata</i>		ME		
<i>Scombridae</i>	<i>Rastrelliger brachysoma</i>		Mo		
	<i>Scomberomorus commerson</i>		Mo		
9	<i>Pleuronectiformes</i>	<i>Paralichthyidae</i>	<i>Pseudorhombus arsius</i>	<i>Large-tooth flounder</i>	ME
		<i>Cynoglossidae</i>	<i>Paraplagusia bilineata</i>	<i>Doublelined tonguesole</i>	Es
			<i>Cynoglossus bilineatus</i>	<i>Fourlined tonguesole</i>	ME
			<i>Cynoglossus puncticeps</i>	<i>Speckled tonguesole</i>	ME
		<i>Soleidae</i>	<i>Aseraggodes klunzingeri</i>	<i>Tailed tonguesole</i>	ME
10	<i>Scorpaeniformes</i>	<i>Platycephalidae</i>	<i>Cociela punctata</i>		ME
		<i>Scorpaenidae</i>	<i>Centropogon australis</i>		Es

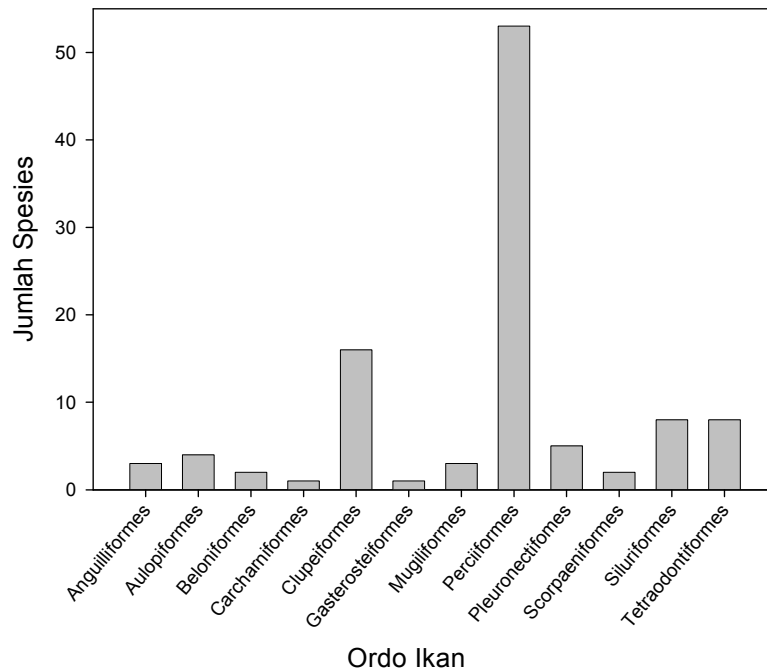
No	Ordo	Famili	Spesies	Nama Umum	KBE
11	Siluriformes	Ariidae	<i>Arius (Cochlefelis) danielsi</i>	Daniel's catfish	ME
			<i>Arius (Nemapteryx) armiger</i>	Threadfin catfish	ME
			<i>Arius (Cinetodus) carinatus</i>	Comb-spined catfish	ME
			<i>Arius (Nearius) graeffei</i>	Lesser salmon catfish	ME
			<i>Plicofollis argyroleuron</i>		ME
			<i>Arius leptaspis</i>		ME
		Plotosidae	<i>Paraplotosus albilabris</i>	Whitelipped eel catfish	ME
			<i>Plotosus lineatus</i>		ME
12	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Chelonodon patoca</i>	Milkspotted puffer	ME
			<i>Lagocephalus lunaris</i>	Green rough-backed puffer	ME
			<i>Arothron reticularis</i>	Reticulated pufferfish	ME
			<i>Tetraodon erythrotaenia</i>	Red-striped toadfish	ME
			<i>Tetractenos glaber</i>		ME
			<i>Lagocephalus inermis</i>		ME
			<i>Lagocephalus scleratus</i>		ME
		Triacanthidae	<i>Trixiphichthys weber</i>	Blacktip tripodfish	ME

Keterangan Tabel :

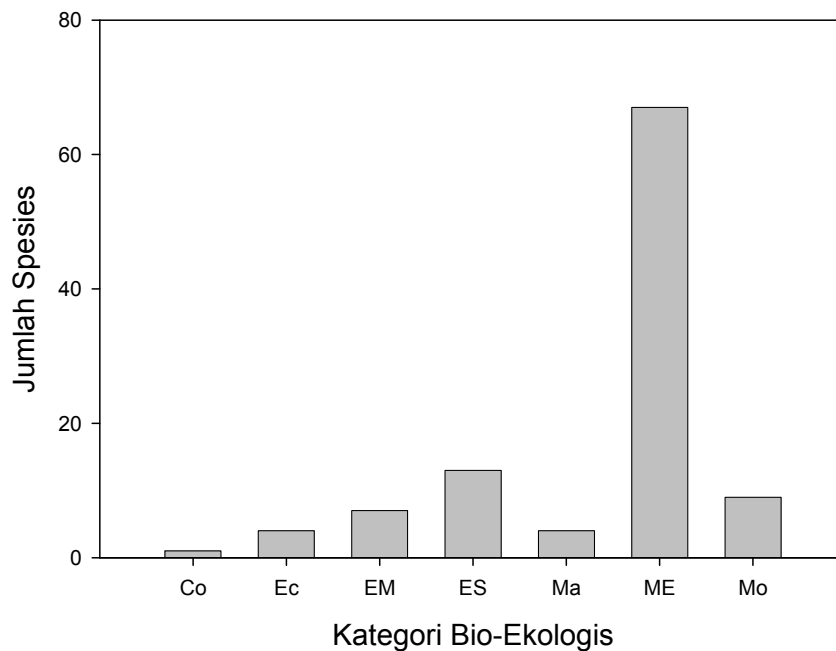
KBE (Kategori Bio-Ekologis): **Co**: spesies air tawar kadangkala di estuari (*continental spesies, occasional in estuaries*); **Ec**: spesies estuari asal air tawar (*estuarine spesies from continental origin*); **Es**: spesies estuari asli (*strictly estuarine spesies*); **Em**: spesies estuari asal laut (*estuarine spesies from marine origin*); **ME**: spesies laut estuari (*marine-estuarine spesies*); **Ma**: spesies laut tambahan di estuari (*marine spesies accessory in estuaries*); **Mo**: spesies laut kadangkala di estuari (*marine spesies occasional in estuaries*) (Modifikasi dari Albareth *et al.*, 2004).

Berdasarkan **Tabel II-98**, jumlah jenis ikan yang dicatat pada survei tahun 2007 sebanyak 106 spesies, yang termasuk ke dalam 46 famili dan 12 ordo. Ordo *Perciformes* memiliki jumlah spesies terbanyak yakni 53 jenis atau lebih dari 50% total spesies, kemudian *Clupeiformes* dengan 16 jenis (15,1%) dan *Siluriformes* serta *Tetraodontiformes* masing-masing delapan spesies (7,55%).

Berdasarkan karakteristik habitat dan pola distribusinya, Simanjuntak *et al.* (2011) mengelompokkan ikan-ikan tersebut ke dalam beberapa kategori bioekologis (**Gambar II-188** dan **Gambar II-189**). Secara umum, ikan-ikan yang ditemukan merupakan spesies asli dari laut (ME > 60%). Ada sebagian yang berasal dari perairan daratan, namun dapat beradaptasi dengan lingkungan estuari, atau sebaliknya. Ikan sidat (*Anguilla marmorata*) merupakan ikan yang memanfaatkan kedua tipe habitat untuk melengkapi siklus hidupnya, mulai dari perairan laut dalam, estuari, kemudian air tawar. Keragaman ikan, habitat dan pola sebaran merupakan gambaran dari kesatuan ekologis yang utuh (*ecological integrity*) dan keterkaitan ekologis (*ecological connectivity*) antara berbagai tipe habitat perairan di Teluk Bintuni dan sekitarnya.



Gambar II-188 Pengelompokan Ikan-Ikan yang Ditemukan di Lokasi Studi Berdasarkan Ordo (Data: Fisheries Survei, 2007)



Gambar II-189 Kategori Bio-Ekologis Jenis Ikan yang Tercatat di Lokasi Studi

2.2.2.6 Mamalia dan Reptilia Laut

Sumber Data

Data dan informasi mengenai mamalia dan reptilia laut bersumber dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari kegiatan survei yang dilakukan pada 30 April - 8 Mei 2013 bersamaan dengan kegiatan survei perikanan. Data-data sekunder terutama diperoleh dari :

1. Laporan *Bintuni-Berau Bay Rapid Ecological Assessment (REA): Marine Mammals and Marine Reptiles* (Kahn *et al.*, 2006) yang kemudian disarikan dalam dwi-bahasa sebagai *Guide Book on Marine Mammals and Sea Turtles in Berau and Bintuni Bay* (Dokumen Tangguh LNG);
2. Pengamatan mamalia dan reptilia laut pada kegiatan survei seismik 2D dan 3D di Teluk Berau/Bintuni yang dilaksanakan pada selang waktu antara tahun 2008 hingga 2011. Laporan lengkap hasil pemantauan mamalia dan reptilia laut pada kegiatan seismik ini terangkum dalam laporan implementasi UKL-UPL kegiatan-kegiatan tersebut;
3. Pengamatan mamalia dan reptilia laut pada kegiatan pengeboran eksplorasi/*Exploration drilling TEAP (Tangguh Exploration and Appraisal Project)* yang dilakukan sejak Maret - Mei 2013; dan
4. Laporan pengamatan rutin kapal-kapal dan *platform* yang beroperasi di Tangguh LNG

Data Pengamatan dan Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan hasil pengamatan visual yang dilaksanakan pada September - November 2005 pada studi *Bintuni-Berau Bay Rapid Ecological Assessment (REA): Marine Mammals and Marine Reptiles* diketahui empat jenis lumba-lumba dan satu paus yang menghuni perairan Teluk Bintuni, yaitu:

1. Paus Bryde, *Balaenoptera brydei* (Bryde's whale);
2. *Sousa chinensis* (Indo-Pacific humpback dolphin);
3. Lumba-lumba paruh panjang, *Stenella longirostris* (spinner dolphin);
4. *Tursiops aduncus* (Indo-Pacific bottlenose dolphin); dan
5. Lumba-lumba hidung botol, *Tursiops truncatus* (common bottlenose dolphin).

Dalam laporan tersebut, pengamatan visual dilakukan pada beberapa area yang diperkirakan mewakili keseluruhan area Teluk Berau/Bintuni. Pengamatan juga dilakukan dengan metode akustik pasif dengan menggunakan *Hydrophone* yang mengambil 12 lokasi yang meliputi kedua kawasan teluk tersebut. Empat titik dilakukan di Teluk Bintuni, tujuh titik di Teluk Berau dan satu titik di bagian terluar perairan (**Gambar II-190**).

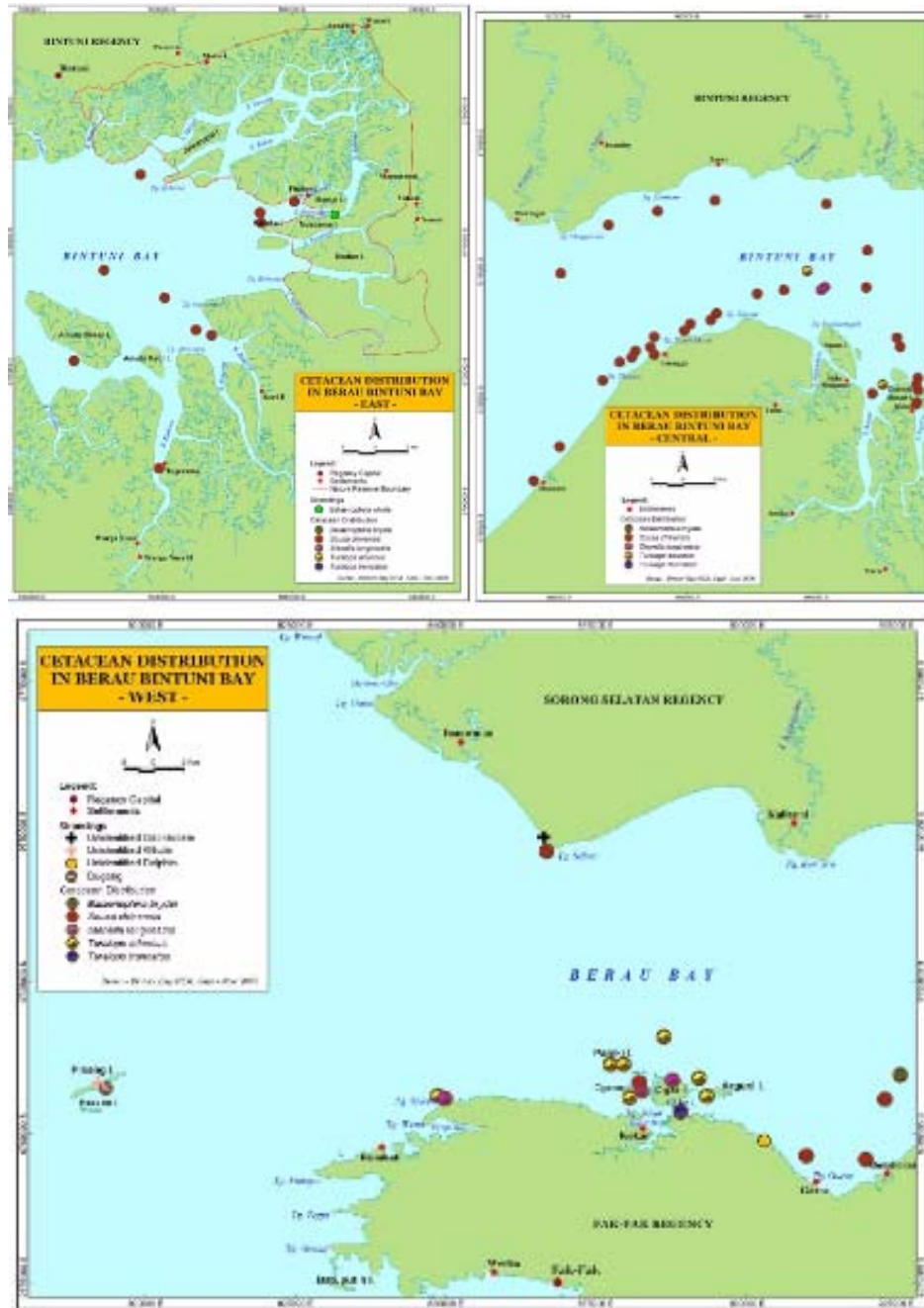
Studi dilaksanakan selama 15 hari dengan waktu total pengamatan selama kurang lebih 79 jam dan jarak *tracking* sejauh 1.296 mil laut pada semua tipe habitat. Jumlah perjumpaan sebanyak 62 kali dan jumlah mamalia laut yang terhitung sebanyak 364 individu.



Gambar II-190 Lintasan Survei Visual dan Akustik yang Dilakukan di Teluk Bintuni dan Teluk Berau untuk Mengetahui Keberadaan dan Pola Distribusi Mamalia Laut di Kawasan Tersebut (Kahn *et al.*, 2006)

Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan, lumba-lumba bungkuk/*Sousa chinensis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan (> 75% perjumpaan), sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus *Bryde* (<5% atau hanya terjadi satu perjumpaan). Adapun dua jenis lumba-lumba lainnya memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama, *Stenella longirostris* dan *Tursiops aduncus* 10 - 14%. *Tursiops truncatus* merupakan jenis lumba-lumba yang jarang dijumpai (<5%).

Konsisten dengan persentase keterdapatan, lumba-lumba *Sousa chinensis* memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan jenis lainnya. Hasil pengamatan dan catatan perjumpaan mamalia laut dipetakan secara spasial pada bagian tengah, timur, dan barat (**Gambar II-191**).



Gambar II-191 Peta Perjumpaan Mamalia Laut di Kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau, yang Meliputi Bagian Tengah, Timur (Atas) dan Barat (Bawah) (Kahn *et al.*, 2006)

Selain data mengenai jenis-jenis mamalia laut yang teramati di Teluk Bintuni, informasi mengenai reptilia laut terutama penyu juga diperoleh dari kegiatan survei ini. Metode pengamatan pada penyu dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

- Pengamatan langsung di air (*in-water*) survei, pada area-area yang telah ditentukan;
- *Flotsam survei*, yaitu dengan mengamati puing-puing/sisa-sisa benda atau pohon-pohon yang terbawa ke laut;

- *Turtle head count*/ pengamatan visual langsung;
- Pengamatan *nesting area*; dan
- Wawancara masyarakat (*Interview*)

Berdasarkan hasil pengamatan visual dan *in-water* survei diketahui bahwa setidaknya terdapat dua spesies penyu di perairan Teluk Berau/Bintuni, yaitu Penyu Hijau (*Green turtle-Chelonia mydas*) dan Penyu Sisik (*Hawksbill turtle-Eretmochelys imbricata*), sedangkan data yang diperoleh dari wawancara (*interview*) masyarakat mengindikasikan adanya spesies penyu lain yang juga berada di perairan Teluk Berau/Bintuni yang antara lain adalah Penyu Belimbing (*Leatherback turtle -Dermochelys coreacea*) dan Penyu Lekang (*Olive Ridley turtle - Lepidochelys olivacea*).

Selain pengamatan terhadap jenis penyu, dilakukan juga pengamatan terhadap daerah bersarang (*nesting area*) bagi penyu di sekitar perairan Teluk Berau/Bintuni, di mana ditemukan bahwa di pantai berpasir pulau Ogar dan Pulau Pisang yang berada di bagian barat teluk adalah merupakan *nesting area* terutama bagi Penyu Hijau dan Penyu Sisik.

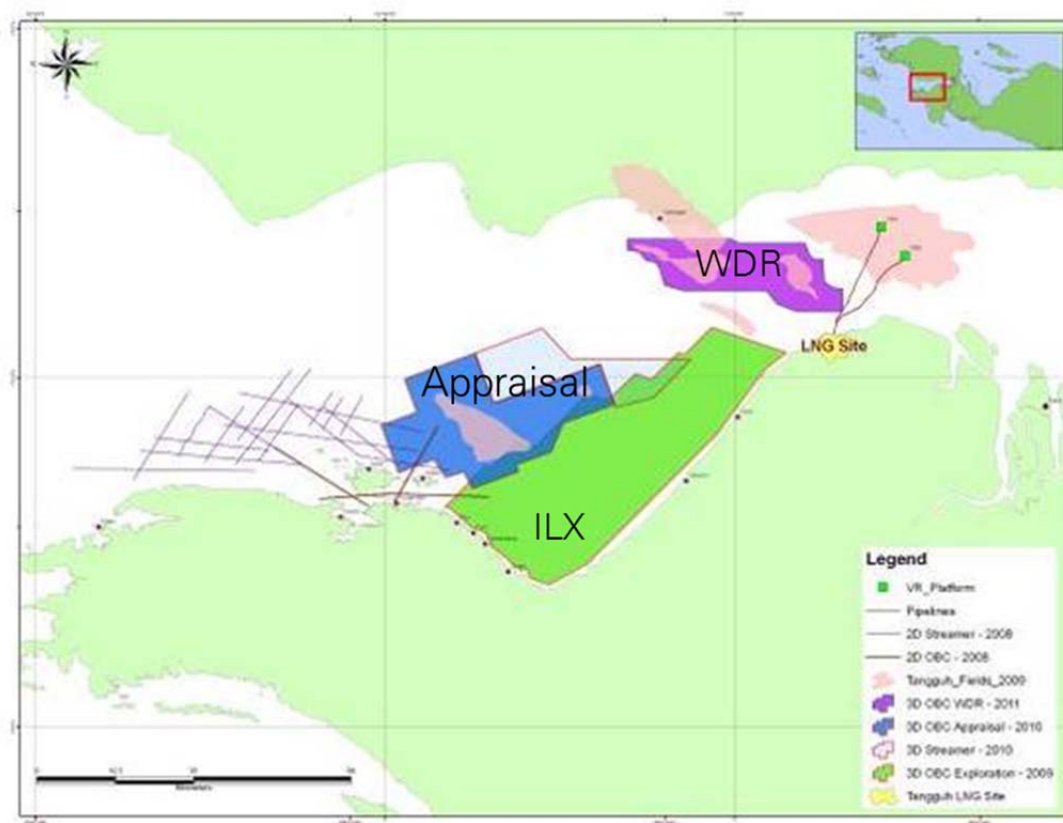
Pengamatan Mamalia dan Reptilia Laut pada Program Seismik Tangguh (2008-2011)

Pada kurun waktu antara Tahun 2008 – 2011, Tangguh LNG melakukan 3 program survei seismik di wilayah Teluk Berau/Bintuni yaitu:

1. Kegiatan survei seismik 3D ILX pada Desember 2008 – Agustus 2009;
2. Kegiatan survei seismik 3D *appraisal* pada Desember 2009 – Juni 2010; dan
3. Kegiatan survei seismik 3D WDR pada September 2010 – Maret 2011.

Lokasi area survei seismik seperti terlihat pada **Gambar II-192**.

Pada kegiatan tersebut, Tangguh LNG melakukan program pemantauan mamalia dan reptilia laut sebagai salah satu *best practice* dalam upaya untuk meminimalkan potensi gangguan kegiatan seismik terhadap mamalia dan reptilia laut. Hasil dari pengamatan yang dilakukan menunjukkan keberadaan beberapa spesies mamalia dan reptilia laut yang sudah teridentifikasi dan diduga berada di perairan Teluk Berau/Bintuni dari studi sebelumnya (ref. REA, 2006).

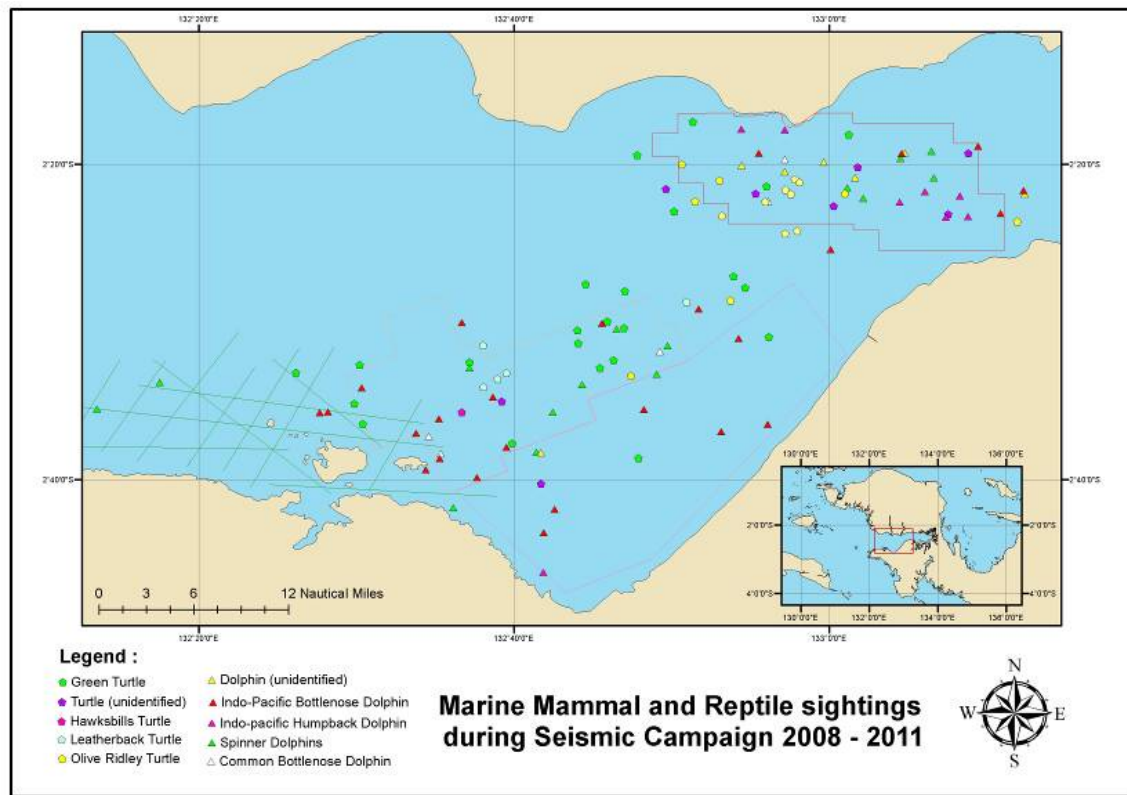


Gambar II-192 Lokasi Kegiatan Survei Seismik di Teluk Berau/Bintuni Tahun 2008 - 2011

Pengamatan pada ketiga kegiatan seismik tersebut mencatat terjadi 116 perjumpaan mamalia dan reptilia laut (**Gambar II-193**). Hasil tersebut dianggap dapat memperkuat data persebaran jenis hewan di bagian tengah hingga sebelah barat teluk. Beberapa spesies mamalia laut dan reptilia laut yang teridentifikasi pada pemantauan ini adalah:

1. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific (*Indo-Pacific Bottlenose Dolphin - Tursiops aduncus*);
2. Lumba-lumba bungkuk Indo-pacific (*Indo-Pacific humpback dolphin - Sousa chinensis*);
3. Lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);
4. Lumba-lumba hidung botol (*Common bottlenose dolphin - Tursiops truncatus*);
5. Penyu Hijau (*Green Turtle - Chelonia mydas*);
6. Penyu Sisik Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*);
7. Penyu Belimbing (*Leatherback turtle - Dermochelys coreacea*); dan
8. Penyu Lekang (*Olive Ridley Turtle - Lepidochelys olivacea*).

Data tersebut di atas telah memperkuat dan dapat membuktikan hasil wawancara masyarakat pada studi *Bintuni-Berau Bay Rapid Ecological Assessment (REA)* tentang keberadaan Penyus Belimbing dan Penyus Lekang di perairan Teluk Berau/Bintuni.

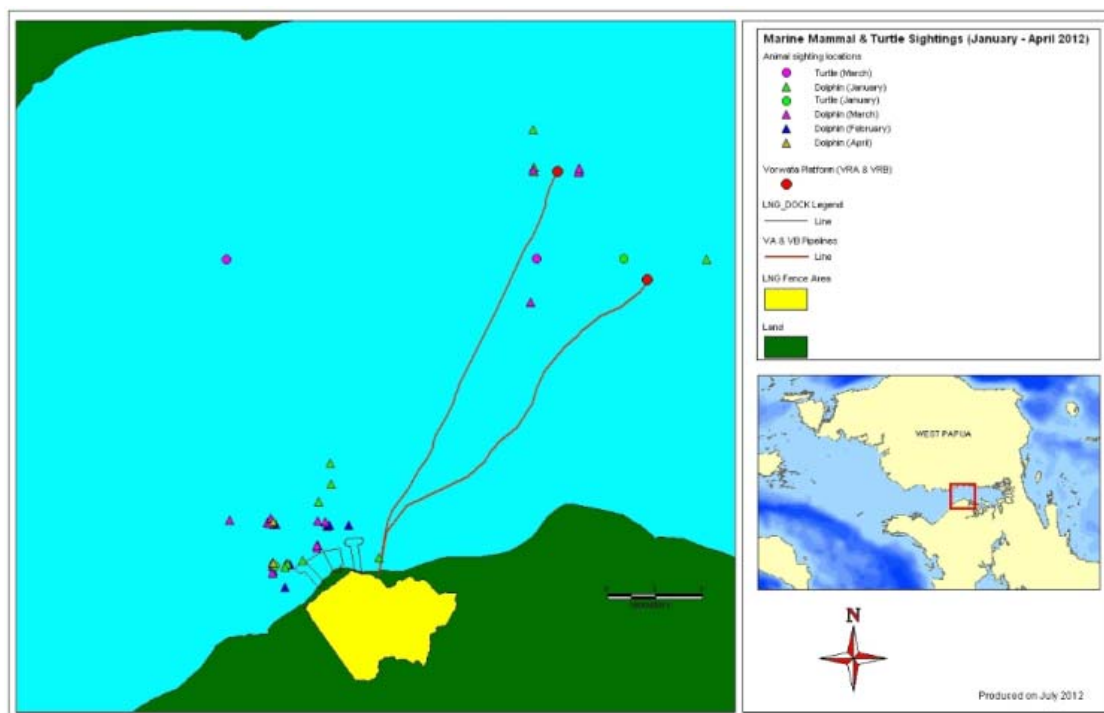


Gambar II-193 Titik Perjumpaan Mamalia dan Reptilia Laut pada Kegiatan Seismik

Pengamatan Mamalia dan Reptilia Laut pada Kapal-kapal dan Platform yang Beroperasi di Area Tangguh LNG

Program pengamatan mamalia dan reptilia laut yang dilakukan oleh Tangguh LNG pada kapal-kapal *support* dan *platform* LNG dinilai juga cukup membantu untuk memberikan informasi mengenai keberadaan mamalia dan reptilia laut di perairan Teluk Bintuni khususnya di wilayah operasi Tangguh LNG.

Data yang diperoleh selama bulan Januari sampai April 2012 mencatat perjumpaan dengan mamalia sebanyak 44 kali dan penyus sebanyak empat kali. Minimnya pengetahuan pengamat, dalam hal ini adalah kru kapal menyebabkan data tersebut tidak dapat dilengkapi informasi spesies dari mamalia dan penyus yang teramat. Lokasi perjumpaan dengan mamalia dan penyus laut tersebut dapat dilihat pada **Gambar II-194**.



Gambar II-194 Persebaran Perjumpaan Mamalia dan Reptilia Laut Hasil Pengamatan Kapal dan Platform Tangguh LNG (Januari - April 2012)

Pengamatan Mamalia dan Reptilia Laut Pada Kegiatan Pengeboran TEAP

Upaya pengamatan yang sama terhadap mamalia dan reptilia laut juga dilakukan pada kegiatan pengeboran TEAP (*Tangguh Exploration and Appraisal Project*) yang dimulai sejak Februari tahun 2013. Kegiatan pengeboran ini dilakukan di wilayah timur teluk sehingga data yang diperoleh dari pengamatan ini diharapkan dapat memperkuat informasi mengenai keberadaan dan jenis-jenis mamalia dan reptilia laut yang tersebar di bagian timur Teluk Bintuni. (**Gambar II-195**).



Gambar II-195 Area Operasi Drilling/Pengeboran TEAP

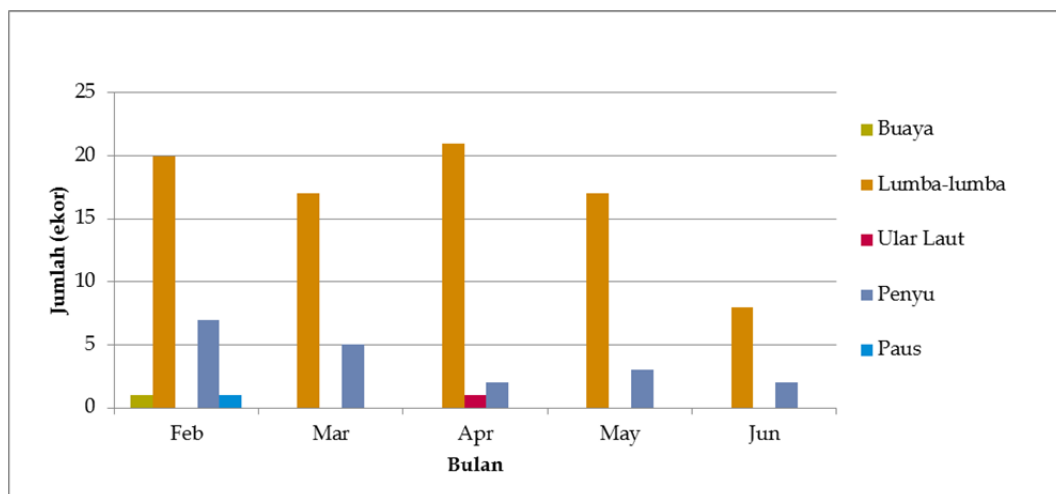
Data pengamatan yang terkumpul mulai bulan Februari hingga Juni 2013 menunjukkan adanya perjumpaan dengan mamalia dan reptilia laut sebanyak 105 perjumpaan dengan komposisi sebagai berikut:

Mamalia Laut:

1. Tujuh perjumpaan lumba-lumba bungkuk Indo-pacific (*Indo-pacific humpback dolphin - Sousa chinensis*);
2. Enam perjumpaan lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);
3. Satu perjumpaan Paus Bryde (*Balaenoptera bydae*); dan
4. Tujuh puluh kemunculan lumba-lumba yang belum atau tidak dapat teridentifikasi jenisnya

Reptilia laut:

1. Empat perjumpaan Penyu Hijau (*Green turtle - Chelonia mydas*);
2. Dua perjumpaan Penyu Sisik (*Hawksbill turtle - Eretmochelys imbricata*);
3. Dua perjumpaan Penyu Lekang (*Olive ridley turtle - Lepidochelys olivacea*);
4. Satu perjumpaan buaya muara;
5. Satu perjumpaan ular laut; dan
6. Dua belas perjumpaan penyu yang belum atau tidak dapat teridentifikasi jenisnya.



Gambar II-196 Jumlah Kemunculan Mamalia dan Reptilia Laut pada Pengamatan Drilling TEAP (Februari - Juni 2013) (Sumber: BP Wells Environmental Team)

Hasil Survei Mamalia dan Reptilia Laut Bulan April - Mei 2013

Pengambilan data primer dilakukan dengan melakukan survei menggunakan metode transek dengan lintasan yang sama dengan lintasan survei perikanan seperti dapat terlihat pada **Gambar II-196**. Pengamatan dilakukan dengan dua metode yaitu:

1. Pengamatan atas air dengan observasi visual (*head counts*)
 - a. Mencatat posisi kemunculan dengan GPS;
 - b. Mencatat sudut baringan bagian depan, tengah dan belakang kelompok mamalia laut menggunakan kompas magnet;
 - c. Merekam foto menggunakan kamera dengan telelens 300 mm, terutama guna keperluan identifikasi hewan yang terlihat;
 - d. Mencatat nama daerah jenis mamalia dan reptilia laut yang terlihat;
 - e. Menghitung jumlah individu yang muncul di permukaan;
 - f. Posisi mamalia yang diamati, kemudian ditentukan dengan metode triangulasi.

2. Pengamatan bawah air dengan menggunakan *hydrophone*

Hydrophone digunakan untuk merekam suara-suara yang terdapat di dalam air. Pada saat perekaman, mesin kapal dimatikan dan kapal dalam posisi *drifting* tidak terjangkau (kecepatan kapal adalah nol terhadap pergerakan massa air). Melalui perekaman suara, diperoleh sejumlah suara yang akan digunakan untuk membedakan jenis mamalia (jika lebih dari satu jenis berada di satu tempat); membedakan aktivitas mamalia (*barking, calling, echo locating, homing* dan *mating*). Pengamatan menggunakan *hydrophone* ini dilakukan pada delapan titik pengamatan sesuai dengan lokasi penebaran *gillnet* pada survei perikanan.

3. Wawancara masyarakat (*interview*)

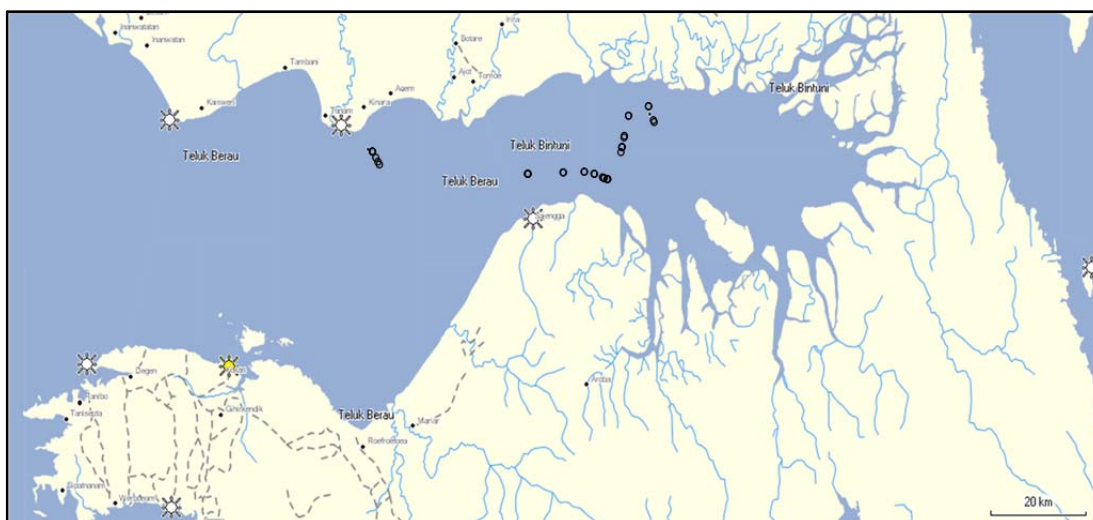
Berdasarkan hasil pengamatan mamalia laut selama survei yang dilaksanakan pada tanggal 30 April – 8 Mei 2013, terjadi 16 kali pertemuan dengan mamalia laut dengan jumlah individu yang terlihat > 56 individu. Kisaran waktu pertemuan terjadi mulai pukul 06:51 WIT hingga pukul 14:32 WIT. Detil data kontak visual terdapat pada **Tabel II-99** dan **Gambar II-197**. Pada survei ini spesies mamalia laut yang tercatat adalah sebagai berikut :

- Lumba-lumba hidung botol Indo-pacific/*Indopacific Bottlenose Dolphin* (*Tursiops sp.*);
- Lumba-lumba *Spinner* (*Stenella sp.*); dan
- Lumba-lumba bungkuk Indo-pacific/*Indo-pacific Humpback Dolphin* (*Sousa sp.*)

Tabel II-99 Data Kontak Visual dengan Mamalia di Teluk Bintuni

No	Tanggal	Waktu	Bujur Timur	Lintang Selatan	Awal	Akhir	Lama Kontak	Teramati
1	01 Mei 2013	14:32:04	132° 44' 16,8"	-2° 19' 57,4"	14:32:04		00:09:37	Dua <i>Humpback dolphin</i> (<i>Sousa chinensis</i>)
	01 Mei 2013	14:41:41	132° 44' 45,5"	-2° 20' 43,6"		14:41:41		
2	01 Mei 2013	14:47:28	132° 45' 2,3"	-2° 21' 12,8"	14:47:28		00:04:05	Diduga Paus, karena <i>water blow</i> teramati Atau adalah kelompok <i>Humpback dolphin</i> (<i>Sousa chinensis</i>)
	01 Mei 2013	14:51:33	132° 45' 14,6"	-2° 21' 32,7"		14:51:33		
3	01 Mei 2013	16:50:37	133° 5' 34,3"	-2° 22' 40,3"	16:50:37		00:00:30	Satu <i>Stenella</i> dan satu <i>calve</i>
	01 Mei 2013	16:51:07	133° 5' 34,3"	-2° 22' 40,3"		16:51:07		
4	02 Mei 2013	10:25:10	133° 5' 34,3"	-2° 22' 40,3"	10:25:10		00:00:30	Satu <i>Stenella</i>
	02 Mei 2013	10:25:40	133° 5' 38,5"	-2° 22' 40,5"		10:25:40		
5	02 Mei 2013	11:02:01	133° 10' 24,7"	-2° 22' 29,7"	11:02:01		00:00:37	<i>Humpback dolphin</i> (<i>Sousa chinensis</i>)
	02 Mei 2013	11:02:38	133° 10' 29,1"	-2° 22' 30,4"		11:02:38		
6	04 Mei 2013	07:39:18	133° 14' 19,1"	-2° 22' 31,9"	07:39:18		00:02:48	Satu <i>Stenella</i> ; satu Hidung botol
	04 Mei 2013	07:42:06	133° 14' 30,3"	-2° 22' 34,6"		07:42:06		
7	04 Mei 2013	07:44:14	133° 14' 39,3"	-2° 22' 38,8"	07:44:14		00:18:51	Empat <i>Stenella Bow riding</i>
	04 Mei 2013	07:44:24	133° 14' 41,7"	-2° 22' 39,9"		07:44:24		
8	04 Mei 2013	08:02:32	133° 16' 0,5"	-2° 23' 10,0"	08:02:32		00:00:33	Satu <i>Humpback dolphin</i> (<i>Sousa chinensis</i>) dan <i>calve</i>
	04 Mei 2013	08:03:05	133° 16' 3,0"	-2° 23' 11,1"		08:03:05		
9	04 Mei 2013	08:08:20	133° 16' 27,6"	-2° 23' 19,2"	08:08:20		00:00:35	Satu <i>Humpback dolphin</i> (<i>Sousa chinensis</i>) dan satu <i>calve</i>
	04 Mei 2013	08:08:55	133° 16' 30,5"	-2° 23' 19,8"		08:08:55		
10	04 Mei 2013	08:45:00	133° 18' 29,6"	-2° 19' 27,4"	08:45:00		00:20:00	Satu <i>Stenella</i> ; satu hidung botol
	04 Mei 2013	09:05:00	133° 18' 29,6"	-2° 19' 27,4"		09:05:00		
11	04 Mei 2013	09:05:04	133° 18' 21,8"	-2° 20' 3,3"	09:05:04		00:07:54	Tiga kelompok hidung botol, masing-masing 7-8
	04 Mei 2013	09:12:58	133° 18' 30,7"	-2° 19' 24,6"		09:12:58		
12	04 Mei 2013	09:27:09	133° 18' 47,3"	-2° 18' 16,6"	09:27:09		00:02:34	Tiga hidung botol
	04 Mei 2013	09:29:43	133° 18' 49,9"	-2° 18' 4,8"		09:29:43		

No	Tanggal	Waktu	Bujur Timur	Lintang Selatan	Awal	Akhir	Lama Kontak	Teramati
13	04 Mei 2013	09:55:00	133° 19' 23,8"	-2° 15' 39,1"	09:55:00		00:00:30	Dua-tiga <i>Sousa</i>
	04 Mei 2013	09:55:30	133° 19' 23,9"	-2° 15' 39,1"		09:55:30		
14	04 Mei 2013	10:55:00	133° 22' 8,8"	-2° 14' 30,4"	10:55:00		00:00:30	Satu <i>sousa</i> melompat
	04 Mei 2013	10:55:30	133° 22' 8,8"	-2° 14' 30,4"		10:55:30		
15	06 Mei 2013	06:51:08	133° 22' 48,8"	-2° 16' 12,3"	06:51:08		00:05:23	Tiga hidung botol, satu <i>Stenella</i>
	06 Mei 2013	06:56:31	133° 22' 55,2"	-2° 16' 25,6"		06:56:31		
16	06 Mei 2013	14:06:03	133° 13' 21,8"	-2° 22' 25,8"	14:06:03		00:00:33	Dua hidung botol, <i>bow riding</i>
	06 Mei 2013	14:06:36	133° 13' 18,5"	-2° 22' 25,5"		14:06:36		



Gambar II-197 Plot Posisi Perjumpaan dengan Mamalia Laut (IPB, 2013)

Lumba-lumba yang terlihat membentuk kelompok besar adalah dari jenis *Bottle nose* (hidung botol). Lumba-lumba *Spinner* sering juga terlihat berkelompok dengan lumba-lumba hidung botol. Kelompok besar lumba-lumba hidung botol dijumpai di bagian barat Teluk Bintuni, di sekitar sumur pengeboran TEAP yang paling timur. Sementara *Sousa chinensis* lebih banyak dijumpai di area *coastal* (daerah intertidal) di bagian utara teluk. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat juga lumba-lumba yang sedang mengasuh anaknya (**Gambar II-198**).

Dijumpainya mamalia laut yang mengasuh anaknya di dalam teluk Bintuni, dapat mengindikasikan bahwa kondisi teluk Bintuni dirasakan cukup baik bagi mereka untuk menghidupi/mengasuh anak-anak mereka, hingga cukup kuat untuk kembali ke laut terbuka. Kelompok dolphin memasuki wilayah Teluk Bintuni umumnya secara berkelompok, terutama hidung botol (*bottle nose*) atau *Tursiops truncatus*. (**Gambar II-199**).



Gambar II-198 Beberapa Kemunculan Mamalia Laut yang Terlihat Bersama Juvenile

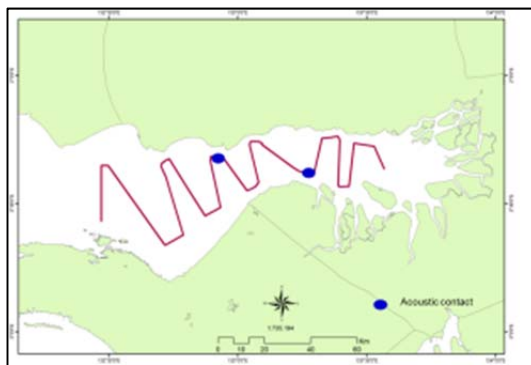


Gambar II-199 Kelompok Lumba-Lumba Hidung Botol (*Tursiops truncatus*) di Teluk Bintuni

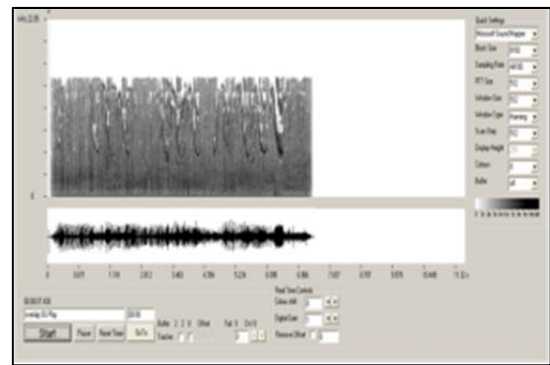
Hasil pengamatan mamalia laut ini memperkuat hasil studi sebelumnya bahwa setidaknya terdapat beberapa spesies lumba-lumba utama, yaitu lumba-lumba bungkuk Indo-pacific (*Sousa chinensis*), lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*), lumba-lumba hidung botol Indo-pacific (*Tursiops truncatus*) dan lumba-lumba hidung botol jenis *Tursiops aduncus* yang menghuni perairan Teluk Bintuni. Sementara keberadaan paus yang diperkirakan terlihat dari hasil survei (1 Mei 2013) masih harus dipahami lebih lanjut.

Selain data pengamatan visual, data pengamatan akustik juga menunjukkan sesuatu hal yang cukup menarik. Dari delapan titik pengamatan akustik yang direncanakan, ditemukan dua titik kontak akustik dengan mamalia laut, bahkan terekam juga beberapa *noise* yang diperkirakan adalah suara organisme bentik seperti udang dan ikan-ikan kecil. Data akustik menunjukkan rekaman suara *clicking* yang diperkirakan merupakan suara lumba-lumba yang melakukan *echolocating* untuk mencari makan (frekuensi 13 – 5 KHz).

Jika dihubungkan dengan tingkat produktivitas perairan yang cukup tinggi yang terjadi hampir sepanjang tahun seperti terlihat dari hasil analisis klorofil-a pada **Gambar II-201** dan **Gambar II-202**, maka diperkirakan bahwa Teluk Berau/Bintuni merupakan habitat yang sesuai sebagai tempat tinggal untuk hewan-hewan akuatik tersebut. Ketersediaan makanan yang cukup melimpah, termasuk plankton akan menarik berbagai spesies ikan yang pada akhirnya akan memberikan sumber makanan bagi predator yang lebih tinggi, termasuk mamalia dan reptilia laut. Teluk Berau/Bintuni tidak hanya menyediakan sumber makanan, namun kondisi perairan teluk yang tenang dan relatif terlindung dari energi lautan yang besar akan memberikan keuntungan bagi hewan-hewan tersebut untuk beregenerasi dan membesarkan anak-anaknya (*nursery ground*).

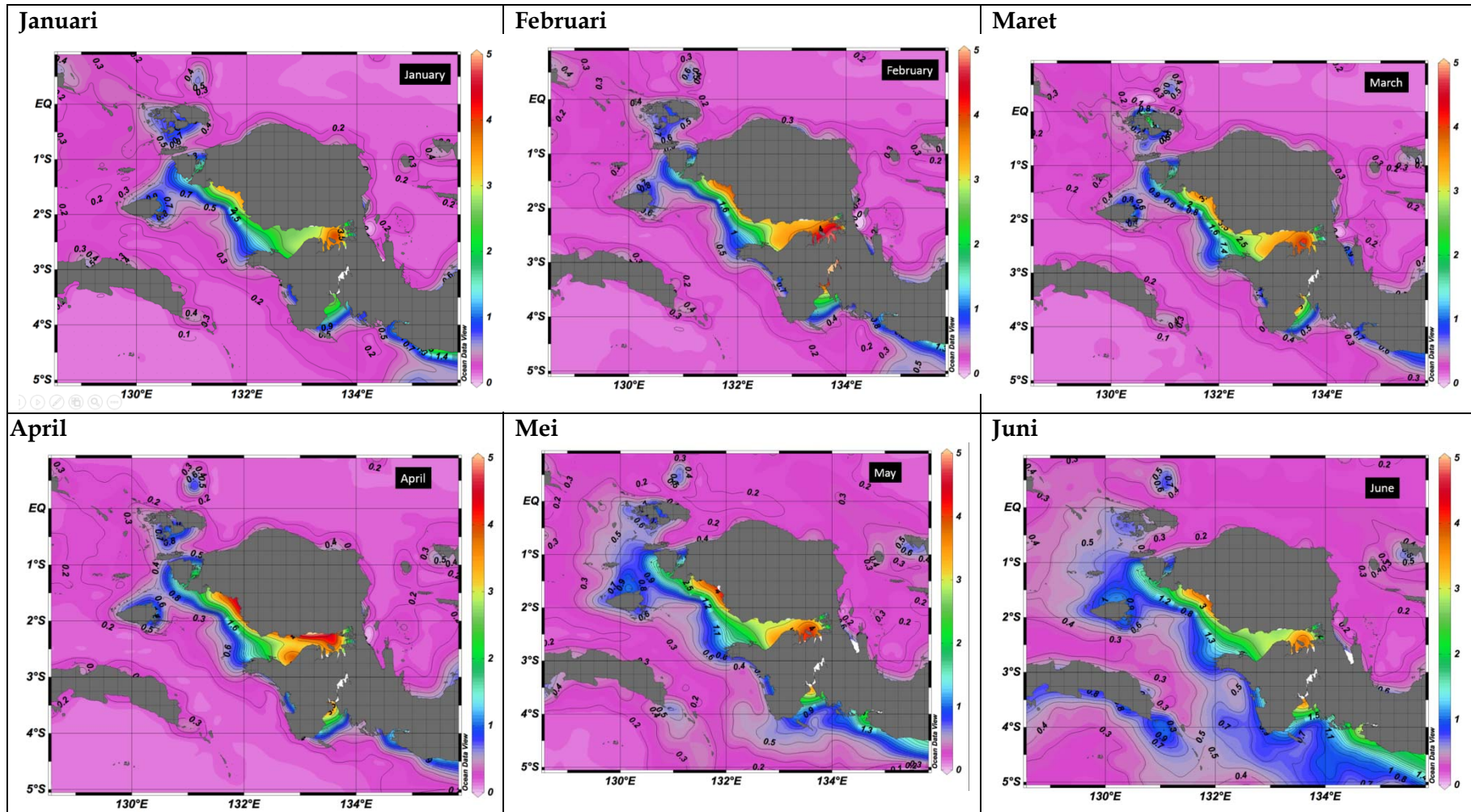


(a)

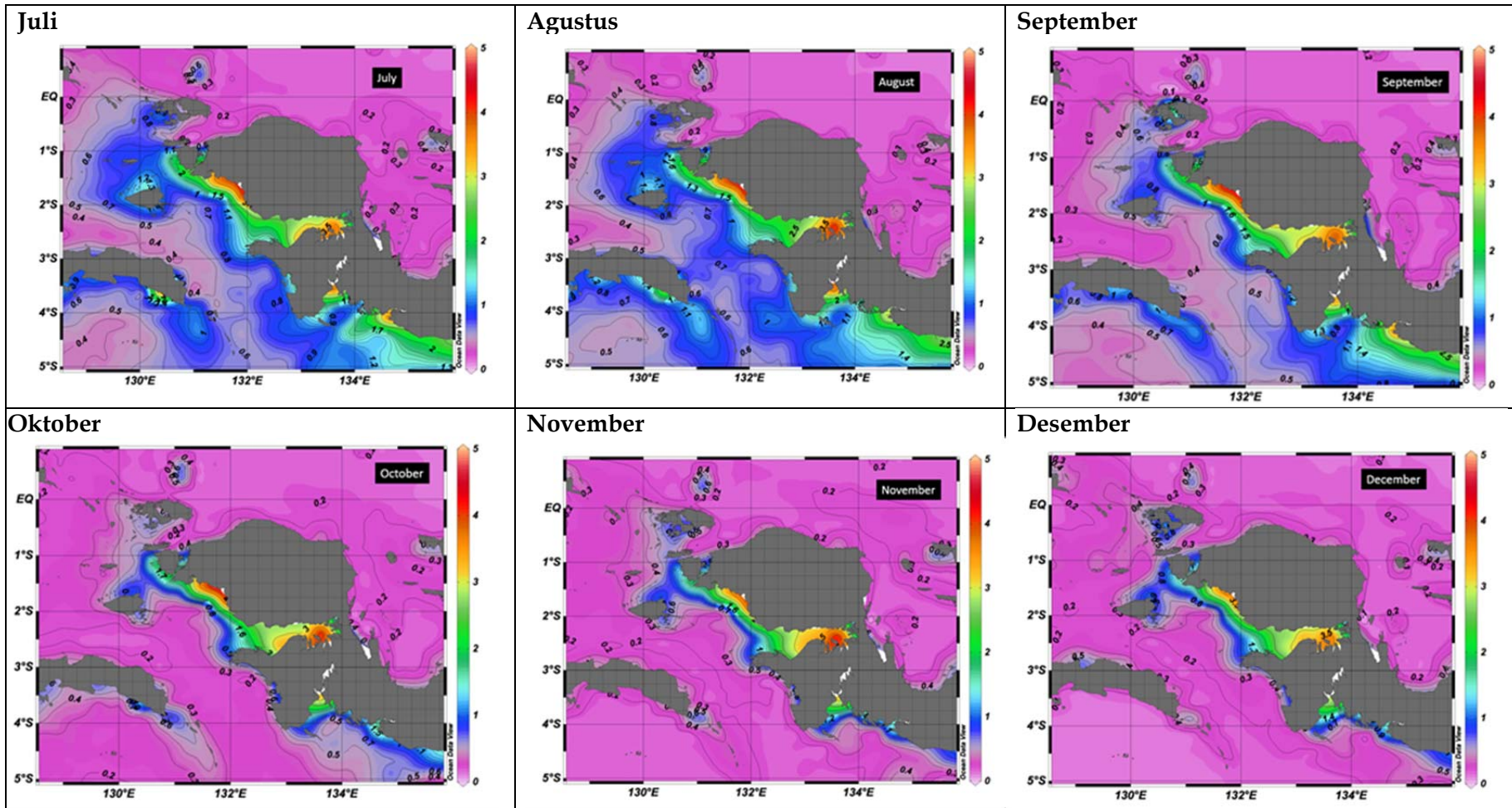


(b)

Gambar II-200 (a) Lokasi Kontak Akustik, dan (b) Sampel Sonogram Suara Lumba-Lumba



Gambar II-201 Sebaran Klorofil-a (dalam mg/m³) Rata-rata Bulan Januari - Juni di Teluk Bintuni dan Perairan Sekitarnya



Gambar II-202 Sebaran Klorofil-a (dalam mg/m³) Rata-rata Bulan Juli - Desember di Teluk Bintuni dan Perairan Sekitarnya

Sementara beberapa spesies mamalia laut banyak dijumpai di Teluk Berau/Bintuni, tidak demikian halnya dengan reptilia laut yang tidak dijumpai pada saat survei dilakukan. Hal ini tidak menunjukkan bahwa tidak ada spesies reptilia laut (terutama penyu) di perairan Teluk Berau/Bintuni, namun banyak faktor yang dapat menyebabkan reptilia laut tidak dijumpai pada saat survei dilakukan, diantaranya adalah:

1. Waktu pengamatan langsung yang hanya dilakukan dengan satu periode pengamatan; dan
2. Keterbatasan pengamat untuk melakukan pengamatan visual, karena kemunculan penyu kepermukaan biasanya sangat singkat dan sulit teramati









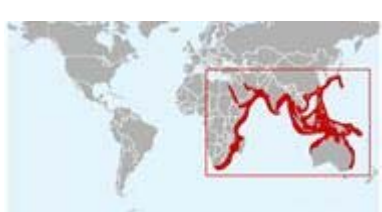


Pengumpulan data tambahan mengenai mamalia dan reptilia laut masih terus dilakukan, salah satu metode yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara masyarakat dengan juga melakukan analisis terhadap hasil tangkapan sampingan (*by catch*) dari nelayan. Pada penelitian-penelitian sebelumnya penyu dan lumba-lumba diketahui sering juga ikut tertangkap pada jaring-jaring yang dioperasikan nelayan setempat, sehingga untuk mengetahui jenis pasti hewan yang tertangkap metode ini dianggap cukup relevan. Selain itu penyebaran lokasi hewan-hewan ini juga bisa diketahui dari informasi nelayan dengan mengidentifikasi dan memetakan daerah tangkapan mereka.

Berdasarkan data-data sekunder dari penelitian dan pengamatan-pengamatan yang dilakukan sebelumnya seperti dijelaskan diatas, diketahui bahwa setidaknya terdapat empat spesies penyu di perairan Teluk Berau/Bintuni yaitu Penyu Hijau, Penyu Sisik, Penyu Lekang, dan Penyu Belimbing, walaupun belum diketahui secara pasti mengenai musim-musim dan lokasi migrasinya. Beberapa lokasi dengan pantai berpasir seperti Pulau Ogar dan Pulau Pisang yang berada di sebelah barat Teluk Berau/Bintuni juga telah teridentifikasi sebagai lokasi bersarang (*nesting ground*) bagi beberapa spesies penyu, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa Teluk Bintuni juga merupakan ekosistem yang penting bagi penyu laut.









Penyebaran dan Status Perlindungan Mamalia dan Reptilia Laut di Teluk Berau/Bintuni

Secara umum semua jenis mamalia dan reptilia laut yang ditemukan memiliki penyebaran yang luas di dunia dan mendiami habitat kawasan tropis hingga subtropis. Selain itu spesies-spesies tersebut umumnya juga merupakan hewan-hewan yang dilindungi karena memiliki peran yang sangat penting bagi lingkungan laut (*ocean regulator*) dengan beberapa diantara jumlahnya sudah mulai berkurang.

Gambar II-203 dan **Gambar II-204** merupakan wilayah penyebaran dan juga status perlindungan dari spesies mamalia dan penyu laut yang di jumpai di Teluk Berau/Bintuni.

 <p>(www.planet-mammifees.org)</p>  <p>Balaenoptera brydei (Kahn, 2006)</p>	 <p>Wilayah distribusi Paus <i>Balaenoptera brydei</i> (www.commons.wikimedia.org)</p>	<p>IUCN: Informasi Kurang/Data Deficient Version 2013.1.</p> <p>CITES: -</p>
 <p>Sousa chinensis (Wibowo N; Bintuni, 2011)</p>	 <p>Wilayah distribusi <i>Sousa chinensis</i> (www.cms.int)</p>	<p>IUCN: Hampir Terancam/ Near Threatened Version 2013.1.</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Stenella longirostris (Wibowo N; Bintuni, 2010)</p>	 <p>Wilayah distribusi <i>Stenella longirostris</i> (www.cms.int)</p>	<p>IUCN: Informasi Kurang/Data Deficient Version 2013.1.</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Tursiops aduncus (www.ryanphotographic.com)</p>	 <p>Wilayah distribusi <i>Tursiops aduncus</i> (www.itsnature.org)</p>	<p>IUCN: Informasi Kurang/Data Deficient Version 2013.1.</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Tursiops truncatus (IPB; Bintuni, 2013)</p>	 <p>Wilayah distribusi <i>Tursiops truncatus</i> (www.commonswikimedia.org)</p>	<p>IUCN: Resiko Rendah/Least Concern Version 2013.1.</p> <p>CITES: Appendiks II</p>

Gambar II-203 Jenis dan Wilayah Penyebaran Mamalia Laut yang Juga Ditemukan di Teluk Bintuni

 <p>Eretmochelys imbricate (Wibowo N, Bintuni, 2010)</p>	 <p>Wilayah distribusi Penyu Sisik/ Eretmochelys imbricate (www.wikipedia.org)</p>	<p>IUCN: Kritis/Critically Endangered Version 2013.1</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Lepidochelys olivacea (Wibowo N; Bintuni, 2009)</p>	 <p>Wilayah distribusi Penyu Lekang/ Lepidochelys olivacea (www.wikipedia.org)</p>	<p>IUCN: Rentan/Vulnerable Version 2013.1</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Dermochelys coreacea (Wibowo N; Bintuni, 2010)</p>	 <p>Wilayah distribusi Penyu Belimbing/Dermochelys coreacea (www.wikipedia.org)</p>	<p>IUCN: Kritis/Critically Endangered Version 2013.1</p> <p>CITES: Appendiks II</p>
 <p>Chelonia mydas (Kahn; Bintuni, 2006)</p>	 <p>Wilayah distribusi Penyu Hijau/Chelonia mydas (www.wikipedia.org)</p>	<p>IUCN: Genting/Endangered Version 2013.1</p> <p>CITES: Appendiks I</p>

Gambar II-204 Jenis dan Wilayah Penyebaran Reptilia Laut yang Juga Ditemukan di Teluk Bintuni

Keterangan:

Status konservasi menurut IUCN *Red List* dikelompokkan menjadi :

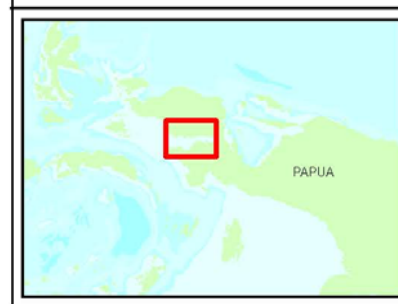
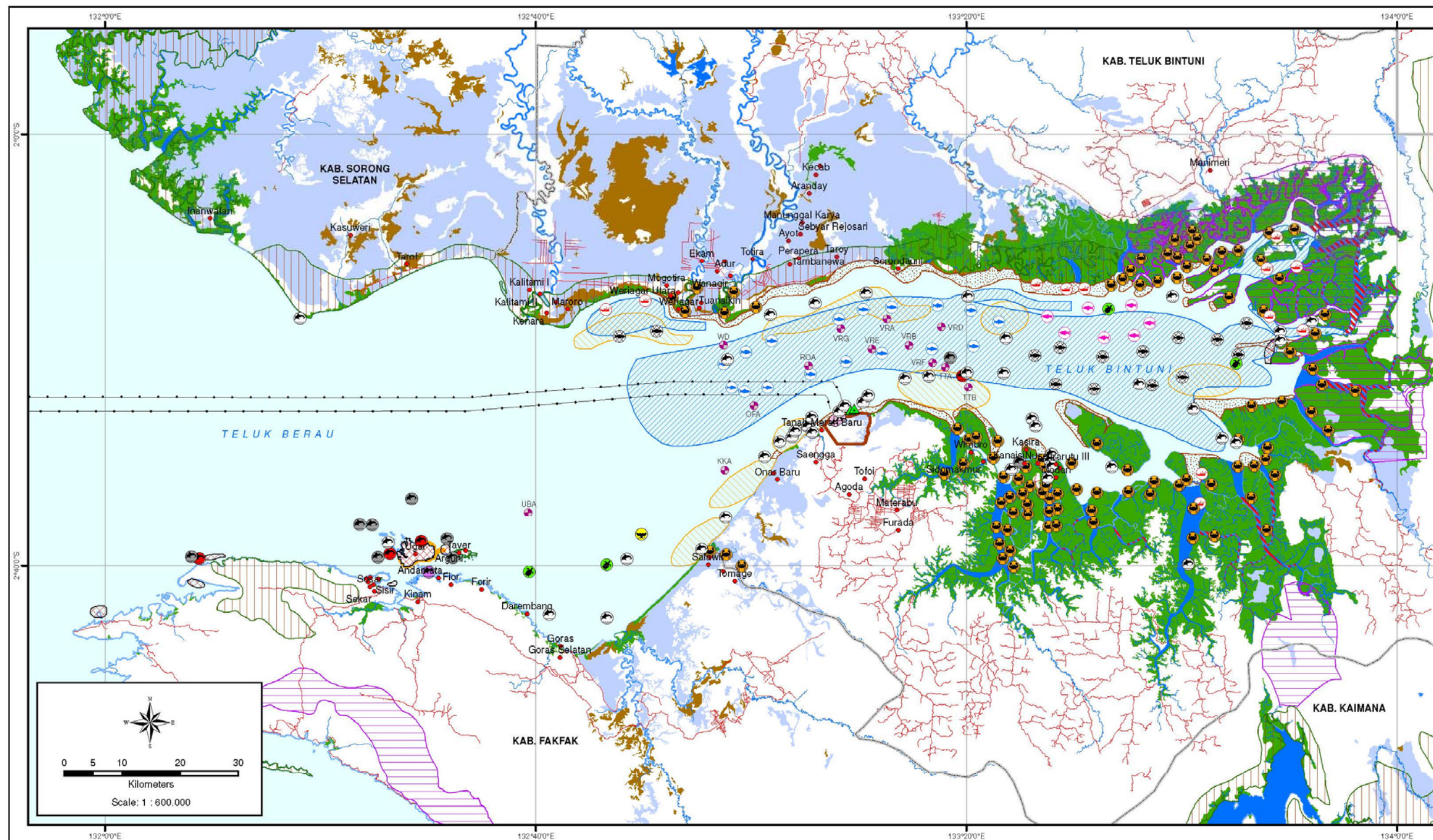
- **Kepunahan atau Extinc (EX).** Status konservasi yang diberikan kepada spesies maupun sub spesies yang dipastikan tidak ditemukan lagi di habitat aslinya.
- **Kondisi Punah di Alam Liar atau Extinct in The Wild (EW).** Status konservasi EW menyatakan apabila spesies ataupun sub spesies tersebut dipastikan tidak lagi ditemukan di habitat alaminya. Tetapi spesies tersebut masih tersisa atau ditemukan di penangkaran di luar habitat alaminya.

- **Kondisi Kritis atau *Critically Endangered* (CR).** Status konservasi ini diberikan kepada flora dan fauna yang sedang menghadapi risiko kepunahan dalam waktu dekat, sulit menemukan keberadaannya di habitat aslinya.
- **Kondisi Gantung atau Terancam atau *Endangered* (EN).** Status konservasi ini menyatakan status flora dan fauna yang sedang menghadapi risiko tinggi kepunahan di alam liar atau habitat alaminya. Status tersebut setingkat lebih rendah dibandingkan CR. Perbedaannya terletak pada indikasi-indikasi atas kriteria kepunahan.
- **Kondisi Rentan atau *Vulnerable* (VU).** Kondisi ini merupakan batas awal dari status konservasi atas flora dan fauna yang dinyatakan berada dalam ambang kepunahan. Artinya, flora dan fauna tersebut bisa dikatakan sedang menghadapi ancaman atau risiko kepunahan di habitat alaminya.
- **Kondisi Hampir Terancam atau *Near Threatened* (NT).** Status konservasi yang menyatakan kondisi flora dan fauna yang diperkirakan mendekati ancaman kepunahan di alam liar. Status NT biasanya dikeluarkan untuk kelompok flora dan fauna yang diperkirakan akan masuk ke dalam kategori VU.
- **Kondisi Risiko Rendah atau *Least Concern* (LC).** Status konservasi LC diberikan untuk flora dan fauna yang diidentifikasi tidak memiliki tanda-tanda terpenuhinya kriteria EX, EW, ER, VU, maupun NT.
- **Kondisi Informasi Kurang atau *Data Deficient* (DD).** Suatu takson dinyatakan dalam kondisi DD apabila diketahui adanya ketidakcukupan informasi yang secara langsung maupun tidak langsung diperlukan untuk dikeluarkan pendugaan atas kriteria risiko kepunahan berdasarkan distribusi dan/atau status populasinya.
- **Belum Terevaluasi atau *Not Evaluated* (NE).** Suatu kondisi yang menyatakan apabila takson yang diidentifikasi status konservasinya belum dilakukan evaluasi berdasarkan terpenuhinya kriteria-kriteria status konservasi yang berlaku menurut pedoman IUCN *Red List*.

Spesies-spesies hewan dan tumbuhan yang berada dalam pengawasan CITES dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu:

- ***Appendix I*** adalah daftar seluruh spesies tumbuhan dan satwa liar yang dilarang dalam segala bentuk perdagangan internasional.
- ***Appendix II*** adalah daftar spesies yang tidak terancam kepunahan, tapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan.

Appendix III adalah daftar spesies tumbuhan dan satwa liar yang dilindungi di negara tertentu dalam batas-batas kawasan habitatnya, dan suatu saat peringkatnya bisa dinaikkan ke dalam *Appendix II* atau *Appendix I*.



Legenda / Legend

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▲ Anchorage Area ◆ Anjungan Lepas Pantai / Platform ● Kampung / Village ▭ Tangguh LNG Kawasan Lindung / Protected Area ▨ Hutan Lindung / Protected Forest ▨ Cagar Alam / Natural Reserve ▨ Terumbu Karang / Coral Reefs | <ul style="list-style-type: none"> — Jalan / Road — Sungai / River — Batas Kabupaten / Regency Boundary — Jalur pelayaran / Shipping Channel ▨ Mangrove ▨ Rawa / Swamp ▨ Semak - Belukar / Scrub-Shrub | <ul style="list-style-type: none"> Sensitivitas Perikanan / Sensitivity Fisheries ○ Bottom Long Line (Fishing Ground) ○ Crab (Fishing Ground) ○ Indian Mackerel Net (Fishing Ground) ○ Narrow-barred Spanish Mackerel Net (FG) ○ Sacred Places ○ Shark Net (Fishing Ground) Daerah Penangkapan / Fishing Ground ▨ Kepiting / Crab ▨ Udang / Shrimp ▨ Ikan / Fish ▨ Habitat Buaya / Crocodile Habitat ▨ Area Penyu Bertelur / Sea Turtle Nesting Area | <ul style="list-style-type: none"> ● Balaenoptera brydal ● Sousa chinensis ● Stenella longirostris ● Tursiops aduncus ● Tursiops truncatus ● Sea Turtle |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

DAERAH SENSITIF DI TELUK BINTUNI / SENSITIVE AREA AT BINTUNI BAY

Digambar Oleh / Drawn By:	PMW	Klien / Client:	Tangguh Expansion Project
Diperiksa Oleh / Checked By:	AH	Revisi / Revision:	0
Tanggal / Date:	Januari, 2014	No. Peta / Map Number:	

ERM

Peta II-18 Daerah Sensitif Perairan Teluk Bintuni

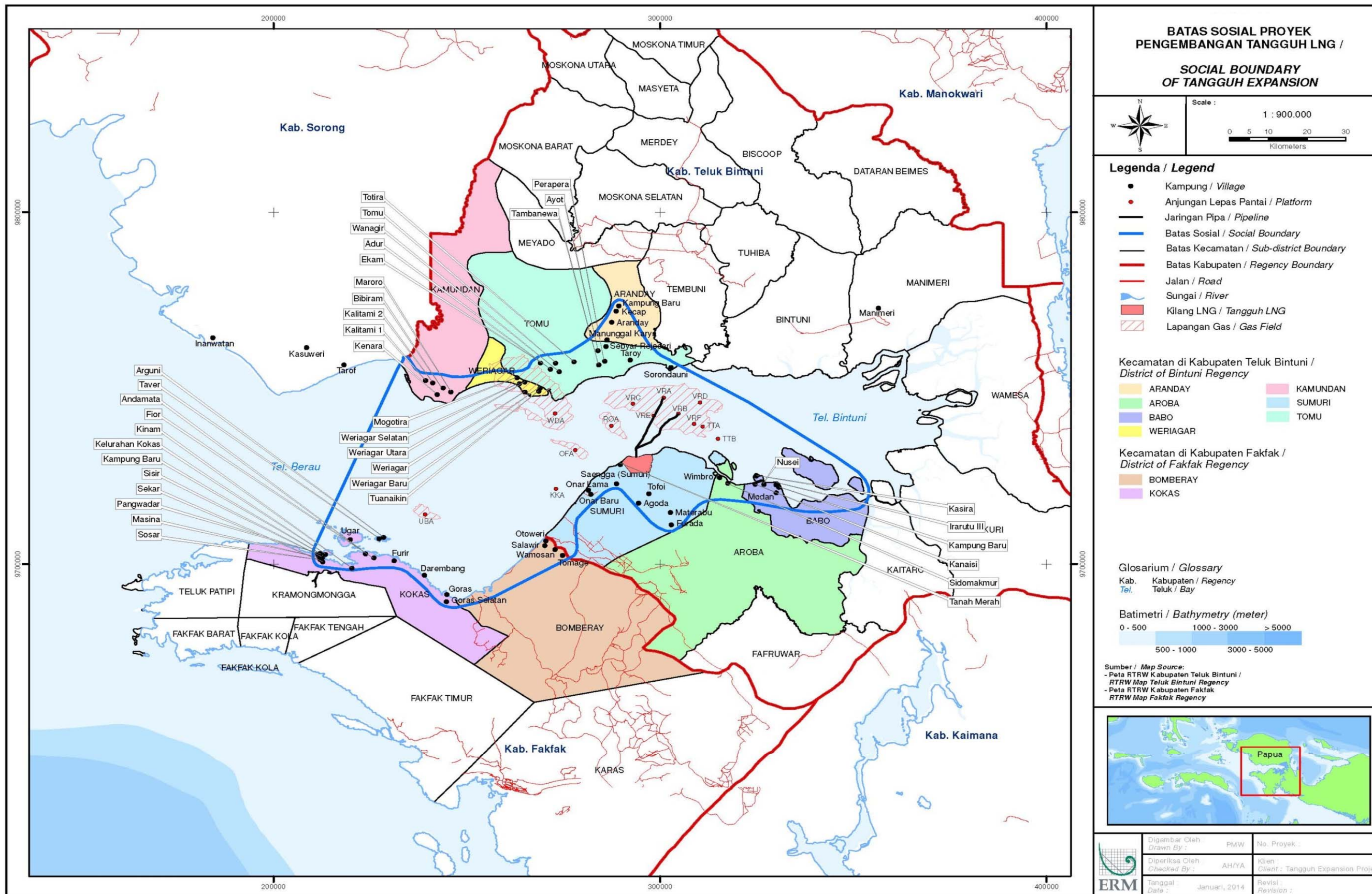
2.3 SOSIAL EKONOMI DAN BUDAYA

Gambaran administratif di wilayah Tangguh LNG pada saat ini telah berubah dibanding dengan rona awal pada saat Proyek Pengembangan Tangguh LNG baru dimulai. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL) Kilang LNG 1 dan 2 Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang dilakukan antara tahun 2000 sampai 2002 mencakup tiga wilayah kajian, yaitu Kabupaten Manokwari, Fakfak dan Sorong. Kajian sosial-ekonomi dan budaya untuk lokasi Tangguh LNG dan sebagian besar kampung di Pantai Utara dan Pantai Selatan Teluk Bintuni, pada tahun tersebut termasuk dalam Kabupaten Manokwari. Sedangkan kajian sosial-ekonomi dan budaya dan rona lingkungan untuk AMDAL Proyek Pengembangan Tangguh LNG difokuskan di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak.

Perbedaan dalam fokus wilayah administratif tersebut dikarenakan pemekaran wilayah kabupaten. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2002 mengenai Penetapan Pemekaran Wilayah Kabupaten di Provinsi Papua, Teluk Bintuni menjadi kabupaten baru sebagai pemekaran dari Kabupaten Manokwari, di samping itu dibentuk juga Kabupaten Teluk Wondama sebagai pemekaran Kabupaten Manokwari. Sebagian besar kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG berada di wilayah Kabupaten Teluk Bintuni, namun kegiatan dan pengembangan Tangguh LNG juga berpengaruh terhadap beberapa wilayah di Kabupaten Fakfak. Oleh karena itu, kajian sosial-ekonomi dan budaya dan rona lingkungan untuk AMDAL Proyek Pengembangan Tangguh LNG difokuskan di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak. Berikut peta batas sosial Proyek Pengembangan Tangguh LNG.

Peta di atas menunjukkan, batas wilayah sosial yang dikaji dalam dokumen ANDAL Pengembangan Tangguh LNG mengacu pada batas administrasi distrik di mana masyarakat bermukim. Dengan demikian, daerah yang dikaji di Kabupaten Teluk Bintuni terdiri dari Distrik Weriagar, Tomu, Babo, Aranday, Aroba, Sumuri, dan Kamundan. Sedangkan di wilayah Kabupaten Fakfak, terdiri dari Distrik Kokas dan Bomberay.

Rona lingkungan sosial di wilayah tersebut di atas, telah mengalami perubahan akibat pengaruh perkembangan kondisi sosial ekonomi dan politik dalam 10 tahun terakhir. Kehadiran Tangguh LNG melalui program-program sosialnya dan pembentukan Kabupaten Teluk Bintuni sebagai kabupaten baru diperkirakan telah memberikan kontribusi utama bagi pembangunan baik di tingkat kampung maupun kabupaten dari wilayah tersebut.



Peta II-19 Batas Sosial Proyek Pengembangan Tangguh LNG

Sebagai bagian dari komitmen AMDAL Kegiatan Terpadu Tangguh LNG tahun 2002, Tangguh LNG melanjutkan program penunjang operasi dalam bentuk investasi komunitas yang disebut juga sebagai *Indegenous People Development Plan* (IPDP) dan lebih dikenal dengan nama Program Sosial Terpadu (ISP/*Integrated Social Program*). Tujuan umum dari ISP adalah “mendukung upaya lokal untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat melalui praktik pembangunan daerah yang partisipatif dan akuntabel serta berkontribusi pada keberlanjutan operasi Tangguh LNG”. Tujuan umum ini dibuat dengan mengakui peran Tangguh LNG sebagai salah satu dari sekian banyak pemangku kepentingan pembangunan lokal dan kegiatannya akan dipengaruhi oleh partisipasi dan kerja sama dengan pihak lain. Wilayah fokus ISP tak hanya terbatas pada Kabupaten Teluk Bintuni tetapi juga mencakup Kabupaten Fakfak, keduanya berada di Provinsi Papua Barat.

Program Kesehatan Masyarakat

Dalam lima tahun terakhir ini, masyarakat setempat telah mengalami peningkatan yang nyata dalam hal akses dan layanan kesehatan, bersamaan dengan berkurangnya penyakit dan masalah kesehatan lainnya. Beberapa inisiatif seperti pencegahan malaria dan diare telah menyebabkan turunnya jumlah penderita penyakit secara signifikan. Dinas kesehatan pemerintah daerah bekerja sama erat dengan Tangguh LNG dalam pelaksanaan program kesehatan dan telah mengadopsi beberapa inisiatif untuk diterapkan oleh mereka sendiri.

Tetapi pelajaran yang dapat dipetik dari Program ISP periode 2006-2011 adalah banyak masalah kesehatan terkait erat dengan budaya dan kebiasaan masyarakat setempat. Mengubah budaya dan kebiasaan masyarakat setempat memerlukan usaha yang lama dan dukungan tokoh masyarakat serta pendidikan bagi generasi muda.

Tantangan lain yang dihadapi saat ini adalah memastikan kualitas pelayanan kesehatan primer, termasuk Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas), Pos Layanan Terpadu (Posyandu), Pos Ibu Hamil (Posbumil), dan lain-lain. Peran pemberi layanan ini sangat penting dan strategis, karena mereka ada di garis depan bagi peningkatan kualitas kesehatan masyarakat setempat. Memastikan keberlanjutan pemberi layanan kesehatan serta layanan mereka merupakan suatu keharusan. Berikut program-program kesehatan masyarakat yang didukung oleh Tangguh LNG:

1. Tingkat prevalensi malaria di DAVs telah mengalami penurunan dari 23% pada tahun 2003, menjadi 0,08% pada tahun 2013.
2. Tingkat kematian akibat diare di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG mengalami penurunan dari 4,7% pada tahun 2006 menjadi 1,6% pada tahun 2013.
3. Angka kematian bayi turun dari 13,5% pada tahun 2006 menjadi 2,7% pada tahun 2011.

Program Pendidikan Dasar dan Pelatihan

Terkait dengan pendidikan, dokumen AMDAL memiliki tiga pesan utama. Pertama, kegiatan pendidikan dan pelatihan diberikan melalui institusi yang sudah ada di Papua. Kedua, kegiatan program akan dikembangkan melalui kemitraan dengan pemerintah, institusi yang ada, dan mitra yang handal. Ketiga, kegiatan itu akan menggabungkan metode dan input untuk mengembangkan institusi yang ada sehingga mampu menyediakan layanan pendidikan dasar, dan bagi yang menyediakan pendidikan keterampilan ditujukan pada warga Papua yang lebih luas.

Program Pendidikan Dasar dan Pelatihan bertujuan untuk memberikan kontribusi bagi pengembangan penduduk yang berpendidikan dan terampil. Penduduk setempat yang terdidik didefinisikan sebagai penduduk dengan akses pendidikan dan sadar akan manfaat pendidikan yang lebih baik. Penduduk setempat yang terampil didefinisikan sebagai penduduk yang memiliki keterampilan mata pencaharian untuk meragamkan mata pencaharian mereka dan meningkatkan pendapatan keluarga. Program-program yang telah dilakukan, diantaranya:

1. Kesempatan bekerja magang di fasilitas Kilang Tangguh LNG bagi 116 orang yang dibagi menjadi 7 gelombang.
2. Pembangunan model SMP Unggulan di kampung Tanah Merah.
3. Membaiknya angka partisipasi sekolah di semua tingkatan SD, SMP dan SMA.
4. Terselenggaranya pelatihan bagi 953 guru dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas dalam proses belajar-mengajar di sekolah.
5. Meningkatnya tingkat kelulusan pelajar SD, SMP, dan SMA hingga di atas 90%.
6. Pendampingan manajemen sekolah bagi 149 sekolah.
7. Angka kemampuan membaca dan menulis di DAVs meningkat dari angka 77,6% pada tahun 2007 hingga mencapai angka 83,9% pada tahun 2011.

Program Pengelolaan Ketenagakerjaan

AMDAL Kegiatan Terpadu Tangguh LNG tahun 2002 telah menyebutkan komitmen untuk memberikan prioritas pekerjaan di Kilang Tangguh LNG kepada masyarakat yang berasal dari Papua dan dari DAVs pada khususnya. Di dalam dokumen tersebut disebutkan juga tentang target , 85% tenaga kerja di Kilang Tangguh LNG berasal dari Papua. Berikut pencapaian yang telah didapat hingga saat ini :

1. Pada tahap konstruksi Tangguh LNG telah mempekerjakan 10.920 karyawan pada masa puncak pekerjaan, dari jumlah tersebut 32,24% berasal dari Papua dan 7,01% diantaranya berasal dari DAVs.
2. Pada tahap operasi sebanyak 1.411 orang atau 53,2% tenaga kerja di Tangguh LNG berasal dari Papua (berdasarkan data Tenaga Kerja, Desember 2013), dimana sebanyak 72 orang asal Papua bekerja di tingkat *supervisor/* manajer di Tangguh LNG.

3. Program pelatihan kejuruan di bidang pertukangan batu, kayu, besi dan kelistrikan serta administrasi telah diberikan kepada masyarakat yang berasal dari DAVs sebelum pekerjaan konstruksi di mulai pada tahun 2003. Pelatihan kejuruan tersebut bekerjasama dengan BLK Sorong, Jayapura, dan VEDC Malang.
4. Pembangunan Balai Latihan Kerja (BLK) di Aranday dengan tujuan untuk memberikan kesempatan bagi masyarakat yang berasal dari Kawasan Teluk Bintuni dan sekitarnya untuk meningkatkan kemampuan di bidang teknik kejuruan. BLK ini telah diserahterimakan operasionalisasinya kepada Pemerintah Kabupaten Teluk Bintuni.

Program Peningkatan Pendapatan Masyarakat

Program Pendapatan Masyarakat mencakup banyak kegiatan yang dilakukan masyarakat setempat untuk memenuhi kebutuhan mereka sehari-hari dan memperoleh pendapatan. Selain itu, juga diselenggarakan sejumlah pelatihan untuk melakukan diversifikasi produk perikanan dan pertanian warga kampung, membantu mereka memperbaiki peralatan mereka sendiri, dan mendukung organisasi produsen. Kegiatan yang menghasilkan pendapatan masyarakat setempat dapat mencakup sektor primer seperti kegiatan yang berhubungan dengan pertanian dan perikanan, sektor sekunder seperti industri dan produksi skala kecil, dan sektor ketiga seperti perdagangan dan layanan profesional lainnya. Penghasilan keluarga bagi masyarakat setempat akan diperoleh dari berbagai sumber untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Diharapkan perempuan memiliki peran lebih besar dalam kegiatan yang menghasilkan pendapatan keluarga agar mereka dapat memberikan suara yang lebih besar dalam proses pengambilan keputusan, baik dalam keluarga maupun dalam masyarakat. Program-program yang telah dilakukan, diantaranya :

1. Program pelatihan dan pendampingan pertanian bagi masyarakat.
2. Terserapnya sayur, buah, ikan asin dan produk pasca panen oleh *catering* Tangguh LNG dan pasar kota Bintuni dan Babo.
3. Sejak tahun 2008 sudah lebih dari 1.272 ton buah-buahan, sayuran, ikan, kepiting, dan udang yang dipasok untuk *catering* Tangguh LNG (berdasarkan data tahun 2013), yang senilai dengan 27,2 milyar Rupiah.
4. Terbentuknya Usaha Bersama Simpan Pinjam (UBSP) di beberapa kampung DAVs.
5. Peningkatan pendapatan rumah tangga sebesar 166% hingga tahun 2012.

Program Penguatan Bisnis di Kepala Burung Papua

Program Penguatan Bisnis di Kepala Burung Papua bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pelaku-pelaku bisnis di Kepala Burung Papua. Tangguh LNG juga membuka peluang bagi pelaku bisnis lokal untuk menjadi kontraktor di Tangguh LNG. Program-program penguatan bisnis yang telah dilakukan, diantaranya :

1. Pelatihan bisnis kepada perusahaan lokal di Papua Barat. Sejak tahun 2006, Tangguh LNG telah melaksanakan 64 sesi pelatihan, yang diikuti oleh partisipan dari 527 perusahaan. Dari 551 orang peserta, sebanyak 239 orang merupakan Masyarakat Asli*.
2. Pendampingan di bidang manajemen, administrasi, keberlangsungan bisnis, dan organisasi bagi perusahaan lokal di Papua Barat. Sejak tahun 2006, Tangguh LNG telah melakukan 2.726 sesi pendampingan, yang diikuti partisipan dari 177 perusahaan.
3. Hingga tahun 2013, telah terdapat 90 kontrak dari 22 perusahaan lokal, dengan nilai kontrak sebesar 112 juta dolar Amerika, yang menjadi kontraktor bagi Tangguh LNG.

Program Tata Kelola Pemerintahan

Sesuai dengan pendekatan untuk mendorong kemitraan dengan pemangku kepentingan setempat, program tata kelola mencakup pemerintah daerah dan masyarakat sipil setempat. Program ini dimaksudkan untuk mendorong pembentukan kelembagaan dalam organisasi lokal, sehingga menyediakan lingkungan yang kondusif bagi agenda pembangunan lain. Program tata kelola juga akan memfasilitasi perubahan perilaku di antara pemangku kepentingan utama, sehingga mereka dapat terlibat secara konstruktif dalam proses pembangunan daerah. Selama berjalannya Program Tata Kelola Pemerintahan, sejak tahun 2011 sampai dengan saat ini, berbagai pencapaian telah didapatkan, diantaranya adalah

1. Meningkatnya pelayanan publik di distrik dan kampung-kampung yang terkena dampak langsung (DAVs).
2. Meningkatnya pemahaman para pemangku kepentingan di Teluk Bintuni tentang Dana Bagi Hasil (DBH) dari industri migas (minyak dan gas).
3. Meningkatnya kapasitas perempuan dan pemuda di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.
4. Meningkatnya kemampuan masyarakat dalam merencanakan pembangunan, melalui program PBM (Perencanaan Bersama Masyarakat).
5. Terciptanya kondisi keamanan yang kondusif di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG melalui program Pengamanan Terpadu Bersama Masyarakat.
6. Pelatihan dan pendampingan tentang Tupoksi, perencanaan strategis, anggaran, dan pelaporan tingkat kampung, distrik, dan kabupaten. Sebanyak 724 pegawai Pemda telah mengikuti pelatihan selama tahun 2013, yang mana 196 orang diantaranya adalah perempuan.
7. Penguatan kapasitas LSM (Lembaga Swadaya Masyarakat) lokal melalui pengembangan jejaring LSM dan pelatihan, kerjasama dengan LP3BH (Lembaga Penelitian, Pengkaji, dan Pengembangan Bantuan Hukum). Hingga tahun 2013 sebanyak 34 LSM di wilayah Kepala Burung telah ikut berpartisipasi.

Program Komunikasi dan Hubungan Eksternal

Beberapa tantangan terkait dengan pembinaan hubungan dengan berbagai pemangku kepentingan perlu ditangani. Salah satu tantangan tersebut adalah membangun komunikasi yang berlanjut, khususnya dengan masyarakat setempat, melalui mekanisme dan media yang ada. Tantangan lainnya adalah untuk mengembangkan hubungan yang ada menjadi lebih konstruktif di mana masyarakat setempat bekerja sama dengan Tangguh LNG untuk mendukung operasi Tangguh LNG yang stabil dan memaksimalkan manfaat keberadaan Tangguh LNG. Diakui bahwa nilai-nilai budaya lokal memainkan peran penting dalam membangun rasa saling menghormati dan hubungan yang konstruktif. Meskipun hanya sedikit institusi yang menaruh minat terhadap nilai budaya setempat, Tangguh LNG yakin bahwa nilai budaya setempat berpengaruh, bermanfaat dan perlu diperkuat. Dalam mewujudkan hubungan yang konstruktif dengan para pemangku kepentingan, Tangguh LNG telah berkontribusi dalam berbagai program komunikasi dan urusan eksternal, diantaranya:

1. Terbangunnya hubungan baik antara Tangguh LNG, masyarakat Teluk Bintuni, dan para pemangku kepentingan lain, termasuk Pemerintah Daerah dan media.
2. Adanya laporan perkembangan kegiatan Tangguh LNG melalui tabloid di Kabar Dari Teluk (KaDaTe) yang dibagikan ke kampung-kampung sekitar Tangguh LNG.
3. Dukungan terhadap pembentukan dan operasional Yayasan Pembangunan Teluk Bintuni (YPTB) dalam pembangunan infrastruktur di Kabupaten Teluk Bintuni.

Rona lingkungan sosial dalam dokumen ini telah mempertimbangkan kontribusi Tangguh LNG dalam pembangunan di kampung-kampung yang terkena dampak langsung. Kajian dasar akan meliputi data-data dan parameter demografi, ekonomi, sosial-budaya, pendidikan, serta kesehatan masyarakat yang meliputi daerah-daerah yang telah disebutkan di atas.

2.3.1 Sosial Ekonomi

2.3.1.1 Kabupaten Teluk Bintuni

- **Gambaran Umum dan Kependudukan**

Kabupaten Teluk Bintuni secara resmi dibentuk pada tahun 2002 dengan disahkannya UU Nomor 26 tahun 2002 tentang pembentukan kabupaten baru di Provinsi Papua Barat. Kabupaten Teluk Bintuni terdiri dari 24 distrik dengan dua kelurahan dan 115 kampung yang beribukota kabupaten di Distrik Bintuni ditetapkan berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2007 tentang Pembentukan Distrik di Kabupaten Teluk Bintuni.

Kabupaten Teluk Bintuni mempunyai total wilayah kurang lebih 18.637 km², atau 13,02% dari total luas Provinsi Papua Barat, jumlah kepadatan masyarakat Teluk Bintuni secara keseluruhan adalah 2,91 jiwa per kilometer persegi (jiwa/km²). Distrik dengan kepadatan masyarakat terbesar adalah Bintuni (46,66 jiwa/km²), sedangkan Distrik Sumuri memiliki wilayah terluas dan dengan tingkat penyebaran masyarakat tertinggi kedua setelah Distrik Bintuni.

Distrik-distrik yang masuk dalam batas wilayah kajian ANDAL, yaitu kampung-kampung terpilih di dalam Distrik Weriagar, Tomu, Babo, Aroba, Aranday, Sumuri, dan Kamundan.

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2010 adalah 52.422 jiwa (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2011), yang terdiri dari 29.078 laki-laki dan 23.344 perempuan dengan rasio laki-laki terhadap perempuan sebesar 1,25. Penduduk yang terkonsentrasi di Distrik Bintuni berjumlah 18.663 jiwa (35,60% dari total penduduk kabupaten), diikuti oleh Distrik Sumuri yang berjumlah 6.224 jiwa (11,87%) dan Distrik Manimeri berjumlah 5.208 jiwa (9,93%). Terdapat 21 distrik lain di Kabupaten Teluk Bintuni, masing-masing memiliki kurang dari 7% dari total masyarakat kabupaten.

Tabel II-100 Jumlah, Kepadatan dan Distribusi Masyarakat di Kabupaten Teluk Bintuni Berdasarkan Distrik (2010)

No	Distrik	Penduduk (Jiwa)			Luas Wilayah (km ²)	Rasio Jenis Kelamin	Kepadatan Populasi (Jiwa/km ²)	Distribusi Penduduk (%)
		Laki-laki	Perempuan	Total				
1	Farfurwar	518,00	497,00	1015,00	1.171,00	1,04	0,87	1,94
2	Babo	1.823,00	1.409,00	3.232,00	687,43	1,29	811,35	6,17
3	Sumuri	3.438,00	2.786,00	6.224,00	1.922,00	1,23	1,51	12,54
4	Aroba	1.920,00	972,00	2.892,00	859,29	1,98	1,875	4,96
5	Kaitaro	400,00	350,00	750,00	859,29	1,14	1,9194	1,44
6	Kuri	496,00	456,00	952,00	1611,00	1,09	1,90120	1,73
7	Idoor	607,00	547,00	1154,00	816,00	1,11	1,7545	2,20
8	Bintuni	10.637,00	8.026,00	18.663,00	421,75	1,33	1,8027	35,40
9	Manimeri	2.889,00	2.319,00	5.208,00	316,32	1,25	1,852	10,14
10	Tuhiba	331,00	282,00	613,00	263,60	1,17	2,1411	1,17
11	Dataran Beimes	163,00	186,00	349,00	316,32	0,88	1,76	0,66
12	Tembuni	497,00	376,00	873,00	1.326,00	1,32	2,0686	1,67
13	Aranday	510,00	545,00	1055,00	572,01	0,94	1,9553	2,01
14	Tomu	1.252,00	1.196,00	2.448,00	572,00	3,69	2,0561	1,26
15	Kamundan	321,00	339,00	660,00	572,00	0,27	1,937	4,67
16	Weriagar	682,00	639,00	1321,00	715,00	1,07	1,9502	2,45
17	Moskona Selatan	261,00	248,00	509,00	929,62	1,05	1,80370	0,97
18	Meyado	591,00	475,00	1066,00	743,69	1,24	1,9096	2,04

No	Distrik	Penduduk (Jiwa)			Luas Wilayah (km ²)	Rasio Jenis Kelamin	Kepadatan Populasi (Jiwa/km ²)	Distribusi Penduduk (%)
		Laki-laki	Perempuan	Total				
19	Moskona Barat	188,00	171,00	359,00	743,69	1,10	2,0295	0,69
20	Merdey	237,00	244,00	481,00	789,44	0,97	1,876	0,92
21	Biscoop	250,00	219,00	469,00	789,44	1,14	2,08	0,91
22	Masyeta	175,00	189,00	364,00	451,11	0,93	2,0249	0,69
23	Moskona Utara	362,00	371,00	733,00	679,43	0,98	1,9472	1,40
24	Moskona Timur	530,00	502,00	1032,00	509,57	1,06	7,98	1,97
Jumlah Penduduk Kabupaten Teluk Bintuni		29.078	23.344	52.752	18.065	1,25	2,81	100,00

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2011; BPS Kabupaten Teluk Bintuni 2011

Dengan total wilayah kurang lebih 18.637 km², atau 13,02% dari total luas Provinsi Papua Barat, jumlah kepadatan penduduk Teluk Bintuni secara keseluruhan adalah 2,81 jiwa per kilometer persegi (jiwa/km²). Tiga distrik dengan kepadatan penduduk terbesar adalah Bintuni (44,25 orang/km²), Manimeri (16,46 orang/ km²), dan Babo (4,70 orang/km²).

Distrik Sumuri memiliki wilayah terluas dan dengan tingkat penyebaran penduduk tertinggi kedua setelah Distrik Bintuni. Jumlah penduduk, kepadatan penduduk dan penyebarannya di masing-masing distrik di Kabupaten Teluk Bintuni ditunjukkan pada **Tabel II-100**.

Struktur Penduduk

Tabel II-101 menunjukkan struktur penduduk Kabupaten Teluk Bintuni berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin. Penduduk kelompok usia terbanyak di Kabupaten Teluk Bintuni berada dalam kisaran usia 0-4 tahun, yaitu sebesar 13,45%. Sementara itu, jumlah penduduk terkecil lebih dari 75 tahun adalah 0,23%. Sedangkan kelompok usia balita (0-4 tahun), anak-anak (5-9 tahun) dan remaja (10-14 tahun) merupakan total populasi dengan jumlah yang sangat tinggi, yaitu di atas 1/3 (atau 34,62%) dari total penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni.

Tabel II-101 Jumlah Penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2011 Berdasarkan Kelompok Usia dan Produktivitas

Kelompok Usia	Jenis Kelamin		Jumlah	%	Kategori Produktivitas
	Laki-laki	Perempuan			
0-4	3.666,00	3.498,00	7.164,00	13,45%	34,62% (Tidak Produktif)
5-9	3.278,00	2.858,00	6.136,00	11,65%	
10-14	2.632,00	2.493,00	5.125,00	9,52%	
15-19	2.438,00	2.208,00	4.646,00	8,40%	64,43% (Produktif)
20-24	2.911,00	2.573,00	5.484,00	10,38%	
25-29	3.543,00	2.644,00	6.187,00	11,86%	

Kelompok Usia	Jenis Kelamin		Jumlah	%	Kategori Produktivitas
	Laki-laki	Perempuan			
30-34	3.080,00	2.211,00	5.291,00	9,49%	
35-39	2.752,00	1.824,00	4.576,00	8,09%	
40-44	1.994,00	1.427,00	3.421,00	6,30%	
45-49	1.464,00	950,00	2.414,00	4,27%	
50-54	962,00	627,00	1589,00	2,85%	
55-59	615,00	371,00	986,00	1,75%	
60-64	369,00	227,00	596,00	1,04%	
65-69	168,00	101,00	269,00	0,48%	0,95 % (Tidak Produktif)
70-74	101,00	70,00	171,00	0,24%	
75+	80,00	59,00	139,00	0,23%	
Total	30.053,00	24.141,00	54.194,00	100,00%	

Sumber : Analisis ERM, 2012 dari Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2012

Tabel di atas menunjukkan bahwa penduduk usia non-produktif (< 14 tahun dan > 64 tahun) di Teluk Bintuni sebesar 35,57%, sementara penduduk usia produktif (14-65 tahun) adalah 64,43%. Rasio ketergantungan antara penduduk usia non-produktif dan produktif berjumlah sebesar 55,22%. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk produktif menanggung beban penduduk non-produktif.

Mayoritas penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni memeluk agama Islam (46,31%), diikuti oleh pemeluk agama Kristen (37,60%) dan Katolik (15,91%).

Tabel II-102 Persebaran Agama di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak Tahun 2010

No.	Agama	Persentase di Setiap Kabupaten (%)
		Teluk Bintuni
01.	Kristen	37,60
02.	Islam	46,31
03.	Katolik	15,91
04.	Hindu	0,05
05.	Buddha	0,11
06.	Konghucu	0,01
Jumlah		100,00

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam angka, 2011

▪ Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Provinsi Papua Barat kaya akan sumber daya alam, khususnya di Kabupaten Teluk Bintuni. Sumber daya alam di wilayah ini mencakup sumber daya mineral dan energi, pertanian, perikanan, dan perkebunan.

Berdasarkan Survei Angkatan Kerja Nasional pada tahun 2010, 42% masyarakat di Kabupaten Teluk Bintuni masih bergantung pada kegiatan pertanian, berburu, berkebun, dan perikanan, sebagian lainnya di sektor jasa 19%, sektor perdagangan 11% dan lain-lainnya 28%.

▪ **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Terdapat peningkatan jumlah usaha komersial di Kabupaten Teluk Bintuni selama jangka waktu 2006 hingga 2010, diantaranya kehadiran toko-toko, kios, warung makan dan restoran. Berdasarkan status hukum, jenis usaha yang ada Teluk Bintuni bermacam-macam, diantaranya perusahaan Perseroan Terbatas (PT), CV (*Komanditer Vennootschap* atau CV), dan koperasi.

Tabel II-103 Jenis Bisnis Lokal di Kabupaten Teluk Bintuni

Jenis Usaha	2006	2007	2008	2009	2010
Pasar Besar	-	-	1	1	1
Pasar Kampung	2	3	4	6	6
Toko	21	48	57	67	96
Kios	406	509	660	789	937
Warung Makan	31	47	51	58	72
Restoran	2	2	3	5	8

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam angka, 2011, BPS Kabupaten Teluk Bintuni

Tabel II-104 Jenis Usaha Berdasarkan Status Hukum di Kabupaten Teluk Bintuni

Jenis Perusahaan Berdasarkan Badan Hukum	2006	2007	2008	2009	2010
PT	2	17	24	30	15
CV/Firma	51	115	202	175	88
Koperasi	1	-	3	3	3
Perseorangan	-	-	-	-	-
Lainnya	1	5	6	133	148

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam angka, 2011, BPS Kabupaten Teluk Bintuni

Selain dalam skala kabupaten, pertumbuhan usaha lokal juga dapat dilihat dalam skala distrik. Nyatanya hingga saat ini di beberapa distrik dan kampung mulai bermunculan usaha-usaha kecil lokal masyarakat.

▪ **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Masyarakat yang mendiami Teluk Berau sebagian besar masih menggantungkan hidupnya dengan sumber daya alam yaitu perikanan. Sebagian besar aktivitas perikanan merupakan perikanan tangkap tradisional, bukan aktivitas perikanan budidaya.

Para nelayan di Teluk Bintuni sebagian besar merupakan nelayan tradisional dengan jarak tangkap \pm 3 km dari garis pantai. Perahu-perahu besar dengan peralatan tangkap modern yang beroperasi di tengah perairan teluk datang dari luar Teluk Bintuni. Produksi perikanan utama adalah ikan laut, udang dan kepiting, dengan sebaran di sepanjang pesisir Utara dan Selatan perairan Teluk Bintuni.

Berdasarkan Survei Perikanan yang dilakukan Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 2007, wilayah dengan sumber daya perikanan yang melimpah, adalah Kampung Taroy, Kawasan Magarina, Kampung Weriagar, dan Kampung Mogotira di wilayah Pantai Utara serta perairan di sekitar Pulau Babo, Wimbro, Kampung Tanah Merah-Saengga, Kampung Onar, Kampung Otoweri di Pantai Selatan Teluk Bintuni.

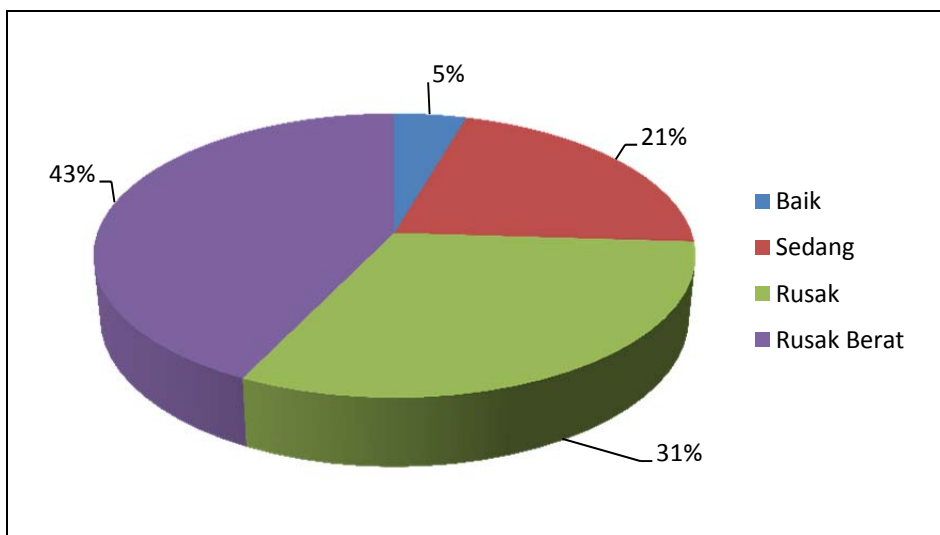
▪ **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

Infrastruktur jalan raya di Kabupaten Teluk Bintuni secara umum dapat dikatakan masih belum memadai dilihat dari jumlah maupun kualitas. Jalan beraspal hanya terdapat pada akses pusat pemerintahan Kabupaten Teluk Bintuni, yang mencakup jalan dari Distrik Bintuni sebagai ibu kota Kabupaten sampai ke Distrik Manimeri. Selebihnya jalan penghubung antara Bintuni dengan Manokwari ini sebagian masih berupa jalan tanah dan jalan dengan pengerasan tanpa aspal. Demikian juga dengan jalan penghubung antara ibu kota kabupaten dengan wilayah Distrik umumnya masih berupa jalan tanah. Bahkan sebagian distrik belum dapat ditempuh melalui jalur darat dan harus ditempuh dengan jalur laut atau sungai terutama untuk distrik yang berada di wilayah pesisir baik Pesisir Utara seperti Distrik Aranday, Weriagar, Tomu, dan Kamundan maupun Pesisir Selatan seperti Distrik Babo, Aroba, dan Sumuri.

Tabel II-105 Kondisi Jalan di Kabupaten Teluk Bintuni

No	Kondisi Jalan	Panjang (km)
1	Baik	58,34
2	Sedang	277,69
3	Rusak	403,40
4	Rusak Berat	553,18

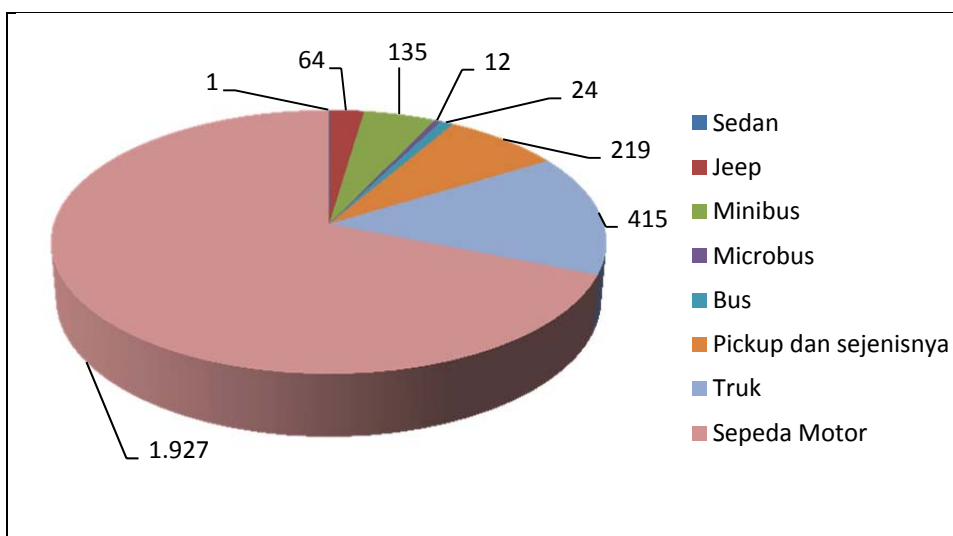
Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2012



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Teluk Bintuni

Gambar II-205 Infrastruktur Jalan Raya di Kabupaten Teluk Bintuni

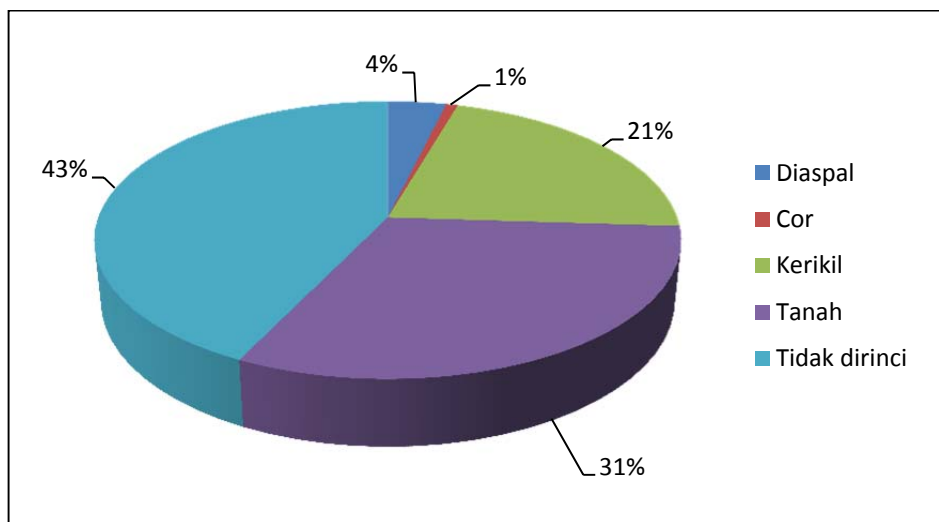
Alat transportasi yang digunakan oleh penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni, yaitu angkutan darat, laut dan udara. Angkutan umum yang tersedia seperti minibus, *micro bus*, bus dan sejenisnya. Gambaran jumlah kendaraan bermotor yang tersedia di Kabupaten Teluk Bintuni seperti di bawah ini:



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Teluk Bintuni

Gambar II-206 Jumlah Kendaraan Bermotor yang Tersedia di Kabupaten Teluk Bintuni

Sarana prasarana jalan juga tersedia, baik yang bisa disebut dengan jalan negara maupun jalan provinsi. Total panjang jalan yang ada di Kabupaten Teluk Bintuni 1.292,60 km, dengan kondisi jalan negara dan provinsi tersebut, dapat digambarkan 43% tidak dirinci, yang kedua sebanyak 31% masih berupa tanah, sedang 21% berupa kerikil. Rincian kondisi jalan di Kabupaten Teluk Bintuni dapat dilihat pada **Gambar II-207** berikut:



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Teluk Bintuni

Gambar II-207 Kondisi Jalan

Transportasi Laut

Kawasan Teluk Bintuni merupakan kawasan perairan yang digunakan oleh berbagai jenis pelayaran komersial baik berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) seperti yang terlihat dalam **Tabel II-106** bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu, kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni atau pun sebaliknya terdapat 3 kapal (Kasuari I Kasuari II, dan Fajar Indah). Selain itu, terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaraan yang dikenal oleh masyarakat sebagai *kapal niaga* (kapal barang) untuk kapal bertonase besar dan juga *kapal opsi* (kapal niaga yang bertonase kecil yaitu sekitar 15 ton).

Tabel II-106 Jumlah Kunjungan Kapal menurut Jenis Pelayaran di Pelabuhan Teluk Bintuni

No.	Bulan	Non Umum	Nusantara	Perintis	Rakyat	Luar Negeri	Jumlah
1	Januari	7	41	2	25	9	84
2	Februari	3	29	0	20	17	69
3	Maret	4	40	2	18	19	83
4	April	0	0	0	0	16	16
5	Mei	10	46	0	19	6	81
6	Juni	4	33	2	31	7	77
7	Juli	4	59	2	34	1	100
8	Agustus	4	32	2	16	9	63
9	September	3	33	0	20	0	56
10	Oktober	3	38	0	20	9	70

No.	Bulan	Non Umum	Nusantara	Perintis	Rakyat	Luar Negeri	Jumlah
11	Nopember	4	26	1	17	1	49
12	Desember	1	15	0	11	12	39
Jumlah 2011		47	392	11	231	106	787
Jumlah 2010		56	272	10	153	73	564

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka 2012.

Mobilitas masyarakat dari kampung ke kampung lainnya dan ke pusat-pusat pemerintahan atau pun kegiatan ekonomi lokal (Kota Bintuni, Babo dan Kokas) menggunakan sarana transportasi laut. Alat transportasi laut yang dimiliki oleh rumah tangga sampel (responden) yang dikaji oleh PSKK UGM pada tahun 2009 di Kawasan Teluk Bintuni terdiri atas sampan, perahu dayung/layar, ketinting, dan motor tempel/*longboat* (Tabel II-107).

Tabel II-107 Jumlah dan Jenis Alat Transportasi Laut yang Dimiliki oleh Rumah Tangga di Kawasan Teluk Bintuni

No	Kampung	Jumlah rumah tangga	Jumlah rumah tangga sampel	Jenis alat transportasi laut			
				Sampan	Perahu Dayung/layar	Motor tempel/ketinting	Longboat
1	Weriagar	105	30	11	26	16	-
2	Mogotira	81	30	8	13	-	-
3	Tomu	62	30	11	21	23	-
4	Ekam	62	30	14	11	23	-
5	Taroy	74	30	10	11	22	-
6	Sebyar Rejosari	227	30	5	3	9	-
7	Irarutu III	448	30	3	3	6	-
8	Tofoi	332	30	6	4	6	-
9	Tanah Merah Baru	126	126	11	25	53	3
10	Saengga	126	126	-	28	80	-
11	Onar	73	73	14	26	38	-
12	Otoweri	60	30	6	14	9	-
13	Tomage	34	30	7	14	4	-
14	Atibo Manimeri	53	30	30			
15	Mogoi	43	30	-	--	-	-
16	Aroba	65	30	12	9	6	-

Sumber : PSKK UGM, 2009

▪ Pendidikan

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni. Upaya tersebut diantaranya dilakukan Pemerintah Daerah dengan beberapa kali mengupayakan untuk mendatangkan guru bantuan dari Pulau Jawa, menyuarakan bantuan peningkatan infrastruktur pendidikan kepada berbagai pihak, menggandeng universitas di Papua atau di wilayah lain untuk bekerja sama mengembangkan program peningkatan kualitas pendidikan Kabupaten Teluk Bintuni, dan upaya lainnya.

Dari pihak selain Pemerintah Daerah, terdapat berbagai lembaga dan organisasi yang masuk dan berusaha mengembangkan kualitas pendidikan bagi masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni. Sejak tahun 2002, Tangguh LNG telah berkomitmen untuk melakukan pengembangan pendidikan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni. Untuk melakukan hal tersebut Tangguh LNG bekerja sama dengan berbagai mitra seperti *British Council* untuk mengimplementasikan program pengembangan pendidikan bagi masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni.

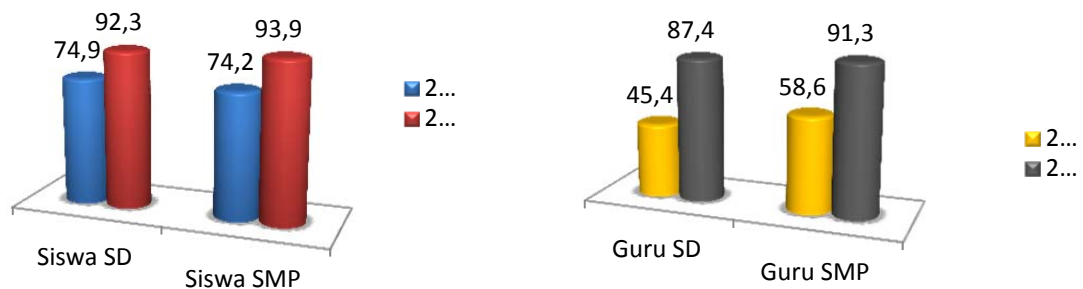
Program pengembangan yang dilakukan secara umum mencakup pada pengembangan kapasitas infrastruktur sekolah-sekolah yang ada, dan pengembangan kapasitas serta ketersediaan tenaga pengajar yang layak. Selain dari Tangguh LNG, setidaknya terdapat tiga lembaga yang telah lebih dahulu menyentuh dan berusaha mengembangkan pendidikan sebagian masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni, yaitu Yayasan Pengembangan Pendidikan Katolik (YPPK), Yayasan Pendidikan Kristen (YPK), dan Yayasan Muhammadiyah. Ketiga yayasan ini melakukan pengembangan pendidikan dengan membantu mengembangkan infrastruktur pendidikan, dan penyediaan tenaga pengajar yang layak.

Secara umum, program pengembangan pendidikan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni oleh Tangguh LNG mencakup tiga fokus utama, yaitu: 1) menguatkan kapasitas otoritas perumus kebijakan dan manajemen pelayanan pendidikan; 2) meningkatkan kualitas kegiatan belajar-mengajar; dan 3) meningkatkan kesadaran masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni akan pentingnya pendidikan. Oleh karena itu, dalam menjalankan ketiga fokus tersebut, Tangguh LNG terus berusaha melibatkan tiga aktor utama, yaitu penyedia layanan pendidikan di tingkat distrik (termasuk Diknas, Dikpora, dan yayasan pendidikan yang telah ada); tenaga-tenaga pengajar di berbagai tingkat dan jabatan, orang tua siswa, serta masyarakat.

Secara khusus, misi program pengembangan tersebut diwujudkan dalam bentuk pendampingan bagi guru-guru, pegawai dinas pendidikan, serta komite sekolah terkait penyelenggaraan kegiatan pendidikan secara umum maupun penyelenggaraan kegiatan-kegiatan tertentu (seperti, Ujian Nasional, lomba Cerdas Cermat, dan lain-lain). Di sisi lain, Tangguh LNG juga melakukan pengembangan pendidikan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni dalam bentuk pemberian bantuan dan dukungan pendidikan, seperti penyediaan buku-buku, bantuan untuk guru-guru honorer, pendudukan pembukaan sekolah baru, bedah kelas, dan pelatihan-pelatihan terkait peningkatan kualitas pendidikan kepada setiap penyelenggara pendidikan yang ada (dari aparat dinas pendidikan, hingga guru-guru).

Data laporan per enam bulan *British Council* mengenai program pengembangan pendidikan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni menunjukkan, dalam periode November 2009 – April 2010, telah ada 25 kelas dari 6 sekolah berbeda yang mendapatkan dukungan peningkatan kualitas ruang kelas. Pada periode yang sama, Tangguh LNG juga telah memberikan bantuan buku bacaan sebanyak 2.916 buku. Selain bantuan pada infrastruktur pendidikan, Tangguh LNG juga memberikan beasiswa kepada siswa-siswa terpilih, berupa akses untuk menempuh pendidikan yang lebih tinggi dari jenjang SMP menuju SMA/SMK; di mana khusus pada program ini, Tangguh LNG bekerjasama dengan SMK MIGAS Cepu dan SMA 3 Buper Jayapura. Tangguh LNG juga secara terus-menerus memfasilitasi pendampingan dan pelatihan bagi guru-guru dan pegawai dinas pendidikan setempat dan staf yayasan, untuk menguatkan kapasitas mereka dalam menyediakan pendidikan yang berkualitas.

Keberadaan program pengembangan pendidikan Tangguh LNG telah membawa peningkatan terhadap beberapa aspek pendidikan bagi sebagian masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni. Terjadi peningkatan yang signifikan terhadap angka kehadiran siswa SD pada tahun 2007 sebesar 74,9% menjadi 92,3% pada tahun 2009. Peningkatan angka kehadiran juga terjadi pada siswa SMP, dari 74,2% pada tahun 2007 menjadi 93,9% pada tahun 2009. Di sisi lain, peningkatan angka kehadiran tidak hanya terjadi pada siswa, namun juga pada guru SD dan SMP. Peningkatan terjadi pada tahun 2007, di mana angka kehadiran guru SD hanya sekitar 45,4% menjadi 87,4% di tahun 2009. Peningkatan angka kehadiran guru SMP terjadi dari tahun 2007 yang hanya sebesar 58,6%, menjadi 91,3%. Perhitungan tidak dilakukan di tingkat SMA mengingat jumlah SMA yang masih sangat terbatas di Kabupaten Teluk Bintuni.



Gambar II-208 Perbandingan Angka Kehadiran Siswa dan Guru SD dan SMP Tahun 2007 dan 2009

Program pengembangan pendidikan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni juga diwujudkan dalam kegiatan pengembangan sekolah model, yang dilakukan di Kampung Tanah Merah, yaitu SMP YPK Sumuri Tanah Merah.

Salah satu indikator pengukur kondisi pendidikan adalah angka rasio guru-murid. Rasio guru-murid merupakan jumlah perbandingan kasar di suatu kondisi pendidikan mengenai berapa jumlah siswa secara ideal yang ditanggung oleh satu orang guru, sedangkan rasio kelas-siswa merupakan daya tampung sejumlah siswa secara ideal yang mampu diakomodasi oleh setiap satu ruang kelas, pada kondisi pendidikan tertentu. Rasio guru-siswa dan rasio kelas-siswa dapat dijadikan beberapa indikator untuk mengukur kualitas akses dan kapasitas pelayanan pendidikan masyarakat.

Terpenuhinya jumlah guru sesuai rasio diatas, diyakini mampu memberi pengaruh yang signifikan pada efektivitas pengajaran. Sedangkan bagi rasio kelas-siswa, secara nasional, merujuk pada Petunjuk Teknik Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, Menteri Dalam Negeri, Menteri Keuangan dan Menteri Agama, yaitu No. 05/X/Pb/2011, No. Spb/03/M.Pan-Rb/10/2011, No. 48 Tahun 2011, No. 158/Pmk.01/2011, No. 11 Tahun 2011, halaman 45 ditetapkan:

- SD minimal 20 maksimal 28 peserta didik per kelas
- SMP minimal 20 maksimal 32 peserta didik per kelas
- SMA minimal 20 maksimal 32 peserta didik per kelas
- SMK minimal 15 maksimal 32 peserta didik per kelas

Rasio guru-murid merupakan jumlah perbandingan kasar di suatu kondisi pendidikan mengenai berapa jumlah siswa secara ideal yang ditanggung oleh satu orang guru. Sedangkan rasio kelas-siswa merupakan daya tampung sejumlah siswa secara ideal yang mampu diakomodasi oleh setiap satu ruang kelas, pada kondisi pendidikan tertentu. Rasio guru-siswa dan rasio kelas-siswa merupakan beberapa indikator untuk mengukur kualitas akses dan kapasitas pelayanan pendidikan masyarakat. Secara nasional, ditetapkan bahwa proporsi ideal untuk rasio guru-siswa adalah sebesar 1:20, yang artinya secara ideal, setiap satu orang guru menanggung mengajar sebanyak 20 siswa atau kurang. Jumlah yang demikian diyakini mampu memberi pengaruh yang signifikan pada efektivitas pengajaran. Sedangkan bagi rasio kelas-siswa, secara nasional ditetapkan proporsi idealnya adalah 1:32, di mana idealnya, setiap satu kelas menampung 32 orang siswa.

Angka rasio guru-murid akan tertuang dalam data pendidikan di bagian-bagian berikutnya, guna menggambarkan sebagian kondisi pendidikan yang ada pada masyarakat. Namun demikian, indikator rasio guru-siswa dan rasio kelas-siswa untuk mengukur kapasitas dan akses pelayanan pendidikan tidak bisa diterapkan dengan mata tertutup. Penerapannya harus disertai dengan pemahaman yang baik terhadap situasi pendidikan aktual di wilayah pengukuran. Dalam hal ini, penerapan indikator tersebut harus disertai dengan pemahaman secara baik mengenai kondisi masyarakat dan pendidikan secara aktual di Kabupaten Teluk Bintuni (berlaku juga untuk Kabupaten Fakfak).

a. Distrik Weriagar

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Weriagar yang terletak di bagian utara Teluk Bintuni menempati wilayah seluas 715 km² di bagian utara Teluk Bintuni, Distrik Weriagar berbatasan dengan Distrik Kamundan di sebelah barat dan Distrik Tomu di sebelah timur. Di Sebelah Selatan, Distrik Weriagar berbatasan dengan perairan Teluk Bintuni. Distrik Weriagar merupakan distrik baru pecahan dari Distrik Aranday di mana Distrik Weriagar membawahi tujuh kampung. Di distrik ini juga berdiam masyarakat Suku Sebyar sebagai pemilik hak ulayat, meski juga ditemui masyarakat yang bersasal dari suku-suku lain.

Tata kelola wilayah Distrik Weriagar pada saat dilakukan survei tahun 2013 ditandai oleh proses pemekaran yang telah berjalan selama beberapa tahun. Awalnya di tahun 2001, Kampung Mogotira merupakan satu kesatuan dengan Kampung Weriagar yang bernama Kampung Weriagar Mogotira. Pada tahun 2002, dimana Distrik Weriagar resmi terbentuk, kedua kampung tersebut dimekarkan sehingga terbagi menjadi Kampung Weriagar dan Kampung Mogotira. Kemudian, pada tahun 2009, Kampung Weriagar dimekarkan menjadi Kampung Weriagar (Induk), Kampung Weriagar Baru dan Kampung Tuanaikin. Sementara itu, Kampung Mogotira dimekarkan menjadi Kampung Mogotira (Induk), Kampung Weriagar Utara, dan Kampung Weriagar Selatan.

Sebagaimana layaknya di distrik yang baru, tata kelola pemerintahan di Distrik Weriagar ditandai oleh penguatan kelembagaan, baik di tingkat distrik maupun di tingkat kampung. Penguatan tata kelola pemerintahan di distrik dan kampung mendapatkan dukungan dari Tangguh LNG bekerjasama dengan PSKK-UGM dan Pemerintah Daerah Kabupaten Teluk Bintuni. Penguatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas kelembagaan dan kualitas sumber daya aparat dalam hal pelayanan publik. Adapun program yang dijalankan pada saat survei dilakukan berupa pendampingan serta pelatihan yang mencakup pengembangan Sistem Informasi Administrasi Kemasyarakatan (SIAK), Pencatatan sipil, perencanaan strategis, administrasi tata pemerintahan, penyusunan rencana anggaran distrik/kampung serta tupoksi aparat distrik kampung dan anggota Baperkam, serta pelatihan dalam rangka menyiapkan Tim Penyelenggara Musyawarah Perencanaan Pembangunan (TPM).



Gambar II-209 Kampung-kampung di Distrik Weriagar

Jumlah Penduduk

Tabel berikut memperlihatkan kondisi rona awal kependudukan Distrik Weriagar pada tahun 2011. Survei yang dilakukan pada tahun 2011 memperlihatkan telah terjadi peningkatan, namun persebaran, rasio jenis kelamin, dan struktur kependudukan tidak mengalami perubahan yang berarti dalam dua tahun terakhir ini.

Tabel II-108 Jumlah Penduduk di Distrik Weriagar Tahun 2011

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-Laki	Perempuan	Total	
1	Weriagar	345	342	687	100,8
2	Weriagar Baru	86	89	175	96,6
3	Tuanaikin	38	29	67	131,0
4	Mogotira	258	265	523	97,3
5	Weriagar Selatan	68	72	140	94,4
6	Weriagar Utara	66	55	121	120

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Data menunjukkan, meskipun telah terjadi pemekaran, kampung induk tetap menjadi kampung dengan jumlah penduduk terbesar. Belum diperoleh data yang menjelaskan persebaran ini, namun dapatlah diperkirakan bahwa waktu empat tahun dari 2009 belum cukup panjang untuk mempengaruhi persebaran penduduk secara berarti.

Sebelum berkembang menjadi enam kampung, Distrik Weriagar terdiri dua kampung, yaitu Kampung Weriagar dan Kampung Mogotira. Distrik Weriagar sebelumnya bernama Distrik Aranday. Selain itu, Kampung Weriagar dan Kampung Mogotira pada AMDAL 2002 dianggap sebagai satu kampung.

Tabel II-109 Jumlah Penduduk di Distrik Weriagar Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Weriagar	1.781	813	929
2	Mogotira		610	784

Sumber : 1 AMDAL Tangguh 2002; 2 Survey Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011

Struktur Penduduk

a. Usia

Struktur penduduk berdasarkan usia membagi jumlah penduduk ke dalam delapan tingkat usia. Struktur ini biasa dipergunakan untuk menyusun kebijakan di bidang kependudukan, sosial, budaya dan ekonomi. Adapun kondisi rona awal yang dipergunakan untuk menggambarkan Struktur Penduduk berdasarkan Usia adalah sebagai berikut.

Tabel II-110 Struktur Penduduk berdasarkan Usia di Distrik Weriagar Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Weriagar	260	139	101	95	53	23	6	10	687
2	Weriagar Baru	64	39	27	21	14	7	1	2	175
3	Tuanaikin	27	10	17	4	3	1	3	2	67
4	Mogotira	190	111	90	61	40	22	4	5	523
5	Weriagar Selatan	50	23	32	17	8	5	0	5	140
6	Weriagar Utara	48	21	21	16	9	3	0	3	121

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Terlihat dari data ini, kampung induk memiliki struktur penduduk yang “muda”, yaitu sekitar 58% untuk penduduk berusia di bawah 20 tahun. Kampung baru hasil pemekaran bervariasi, dari 59% di Weriagar Baru hingga 52% di Weriagar Selatan untuk penduduk berusia di bawah 20 tahun, namun variasi ini belum dapat dijadikan dasar untuk menyatakan telah terjadi perubahan struktur penduduk dari segi usia akibat pemekaran.

b. Agama

Struktur penduduk berdasarkan agama di Indonesia biasanya membagi jumlah penduduk ke dalam lima agama besar yang diakui oleh pemerintah. Struktur ini tidak memperhitungkan variasi yang mungkin terjadi di dalam kategori agama besar dan di dalam kategori agama lokal.

Tabel II-111 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Weriagar Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Weriagar	292	297	19	0	0	608
2	Weriagar Baru	12	86	32	0	0	130
3	Tuanaikin	0	59	2	0	0	61
4	Mogotira	42	416	27	0	0	485
5	Weriagar Selatan	6	90	12	0	0	108
6	Weriagar Utara	6	84	26	0	0	116

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Struktur kemasyarakatan berdasarkan agama ini sejalan dengan sejarah penyebaran agama besar di Distrik Weriagar, Kabupaten Teluk Bintuni, dan bahkan Provinsi Papua Barat.

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Di Distrik Weriagar hampir tidak ditemui adanya pengangguran terbuka, semua anggota masyarakat yang termasuk dalam angkatan kerja mempunyai pekerjaan, meskipun hanya menangkap ikan secara subsisten, mereka menangkap ikan, menokok sagu atau berburu di hutan. Berikut tabel ketenagakerjaan dan mata pencaharian masyarakat di Distrik Weriagar.

Tabel II-112 Data Ketenagakerjaan di Distrik Weriagar Tahun 2011

No	Pekerjaan	Kampung						Total	%
		Weriagar	Weriagar Baru	Tuanaikin	Mogotira	Weriagar Utara	Weriagar Selatan		
1	Perikanan	100	9	5	44	12	13	183	40%
2	Peramu	20	11	0	29	8	6	74	16%
3	Perdagangan dan UKM	21	0	1	17	0	1	40	9%
4	Karyawan	27	7	2	31	6	1	74	16%
5	PNS, Guru, TNI, Polri, Aparat Kampung	19	6	5	13	12	16	71	16%
6	Buruh/Jasa	3	2	0	7	1	1	14	3%
Total		190	35	13	141	39	38	456	100%

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel diatas menunjukkan bahwa masih terdapat 56% dari tenaga kerja yang ada di Distrik Weriagar bekerja di sektor tradisional, yaitu perikanan sebesar 40% dan peramu (pengumpul hasil hutan) sebesar 16%. Daerah tangkapan ikan para nelayan mulai dari perairan Magarina hingga di sekitar daerah Parit Siagian. Di kampung ini juga terdapat masyarakat yang bekerja sebagai karyawan, utamanya bekerja di Tangguh LNG, atau pegawai pemerintah, guru, TNI dan Polri.



Gambar II-210 Kebun Para-Para di Distrik Weriagar

Survei dan Sensus tahun 2011 oleh PSKK-UGM juga memperlihatkan bahwa sebagian besar penduduk mempunyai pekerjaan sampingan, di luar pekerjaan utamanya. Dengan demikian pekerjaan sampingan telah menjadi alternatif tambahan pendapatan bagi masyarakat di Weriagar. Pekerjaan sampingan yang banyak dilakukan ibu-ibu adalah memproduksi ikan asin dan mengolah sagu. Sedangkan bagi para lelaki yang mempunyai pekerjaan utama sebagai karyawan atau pegawai pemerintah, pekerjaan sampingan yang dilakukan adalah menangkap ikan atau udang di laut, serta jasa pertukangan.

Kegiatan Ekonomi

Secara geografis distrik ini terletak jauh dari pusat kegiatan ekonomi Teluk Bintuni, sehingga Kegiatan perekonomian kurang berkembang. Kios, warung dan toko tidak banyak ditemui di Distrik Weriagar, sebagian besar usaha tersebut dimiliki oleh para pendatang, dan hanya dua kios yang dimiliki dan dikelola oleh Masyarakat Asli*.

Sejak tahun 2002, setelah disetujuinya AMDAL Kegiatan Terpadu, Tangguh LNG telah meluncurkan beberapa program ekonomi di kampung ini seperti perikanan tangkap maupun pengolahan hasil panen telah dilaksanakan. Sejumlah \pm 800 unit peralatan tangkap ikan dan udang serta 60 motor ketinting pernah disediakan untuk meningkatkan hasil tangkapan para nelayan pada tahun 2005. Sejumlah peralatan pemotong kayu (*chainsaw*) serta alat parut sagu juga pernah disediakan bagi masyarakat.

Dalam bidang peningkatan kapasitas ekonomi, Tangguh LNG juga telah melaksanakan beberapa sesi Pelatihan Ekonomi Rumah Tangga (PERT) bagi masyarakat di Distrik Weriagar. Selain itu juga telah diadakan pelatihan ketrampilan teknis pembuatan ikan asin yang diikuti oleh sebagian besar ibu-ibu di Distrik Weriagar. Tangguh LNG juga mendukung pendirian Koperasi, serta menyediakan pelatihan manajemen koperasi bagi masyarakat. Tangguh LNG juga mendukung dua Usaha Bersama Simpan Pinjam (UBSP), yaitu Weriagar di Kampung Weriagar, dan UBSP Nesitapeyo di Kampung Mogotira.

Tangguh LNG juga mendukung pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB) Weriagar pada tahun 2012 untuk mengelola Pusat Pengumpulan (*stocking point*) udang dan Ikan asin untuk diserap oleh kontraktor catering Tangguh LNG. Hingga saat ini total 17,09 ton udang telah diserap oleh kontraktor catering Tangguh LNG untuk kebutuhan makan karyawan, 9,6 ton diantaranya merupakan serapan sepanjang tahun 2012. Tangguh LNG juga membantu pemasaran produk ikan asin dari Weriagar untuk dipasarkan di Babo dan Kota Bintuni, serta pembangunan 1 unit rumah KUB sebagai tempat usaha *stocking point* udang. Dukungan juga diberikan untuk pembukaan tempat penjualan hasil produksi perikanan masyarakat di sebelah Bandara Babo.

Tabel II-113 Pendapatan Per Kapita Distrik Weriagar Tahun 2011

Distrik Weriagar	Pendapatan Per Kapita/Bulan (Rp)	Pendapatan Rumah Tangga/Bulan (Rp)
Weriagar	643,003	3,894,739
Weriagar Baru	718,133	3,145,667
Tuanaikin	618,557	3,672,750
Mogotira	540,276	3,550,146
Weriagar Selatan	685,037	2,589,222
Weriagar Utara	887,292	3,655,000

Sumber : Data Survei dan Sensus PSKK UGM tahun 2011.

Pengembangan Masyarakat

Tangguh LNG sejak tahun 2003 telah menjalankan Program Pengembangan Masyarakat (COMDEV) di Kampung Weriagar dan Mogotira. Seiring dengan pemekaran kampung dan distrik, maka dana pengembangan yang semula diperuntukkan untuk pengembangan masyarakat di Kampung Weriagar dan Mogotira, atas kesepakatan warga masyarakat, panitia pengembangan dan pemerintah kampung sebagian dana COMDEV dikembangkan untuk program COMDEV bagi seluruh kampung pemekaran masing-masing.



Gambar II-211 Diskusi Kelompok di Kampung Weriagar

Melalui proses Perencanaan Bersama Masyarakat (PBM) panitia pengembangan dan masyarakat menyusun program pembangunan dan pengembangan kampung, sesuai dengan kebutuhan dan prioritasnya. Program prioritas meliputi antara lain : 1) Program Pembangunan Infrastruktur; 2) Bantuan Pendidikan; 3) Kesehatan; 4) Pemberdayaan Perempuan; 5) Program Kepemudaan; 6) Program pemberdayaan Ekonomi; 7) Keagamaan dan 8) ATK serta insentif panitia.

Melalui kegiatan COMDEV tersebut masyarakat telah mampu secara partisipatif membuat perencanaan pembangunan sesuai dengan prioritas kebutuhan yang ada di kampung, serta mampu melaksanakan serta mengevaluasi secara mandiri terhadap program COMDEV dikampungnya masing-masing.

- **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Distrik Weriagar terdiri atas perkampungan nelayan dengan pola kehidupan masyarakat pesisir. Sektor perikanan menjadi mata pencaharian utama bagi penduduk di wilayah ini, meskipun ada sedikit kegiatan pertanian dan perkebunan, serta kegiatan perdagangan, usaha kecil, dan jasa bagi para penduduk. Akan tetapi, keterbatasan ini tidak berarti bahwa wilayah Distrik Weriagar menjadi terisolasi. Sebelum Tangguh LNG beroperasi di wilayah ini, kegiatan usaha kecil dan perdagangan telah berjalan di wilayah ini. Di wilayah ini telah tumbuh usaha di sektor pertukangan dan transportasi yang dikelola oleh masyarakat. Survei Ketahanan Pangan yang dilakukan oleh IPB pada tahun 2010 memperlihatkan penduduk Distrik Weriagar, khususnya di kedua kampung induknya, memiliki berbagai jenis produk usaha seperti hasil perikanan, alat kebutuhan nelayan, dan hasil pertanian. Selain usaha di bidang produksi barang, di Weriagar juga telah tumbuh usaha di sektor jasa pertukangan dan transportasi yang dikelola oleh masyarakat.

Tabel II-114 Pola Mata Pencaharian di Distrik Weriagar Tahun 2011

Jenis Usaha	Weriagar		Mogotira	
	Produksi Dijual (%)	Produksi Dikonsumsi (%)	Produksi Dijual (%)	Produksi Dikonsumsi (%)
Berkebun	100	0	91,3	8,7
Nelayan	76,4	23,6	73,6	26,4
Perikanan	0	100	0	100
Pertanian	0	100	0	100

Sumber : Survei Ketahanan Pangan IPB, 2010

Adapun kegiatan usaha kios mengalami perkembangan yang cukup menjanjikan, usaha kios ini adalah dalam rangka pemenuhan kebutuhan rumah tangga sehari-hari, seperti beras, gula, teh, kopi, minyak goreng, minyak tanah, mi instan, rokok, dan lain sebagainya. Survei yang dilakukan pada tahun 2010 tidak memperoleh informasi tentang gejala ini, namun dapat diperkirakan berdasarkan kenyataan lapangan bahwa kios/warung hanya ada di kedua kampung induk, yaitu sembilan kios/warung di Weriagar dan enam kios/warung di Mogotira, perkembangan bisnis lokal dipengaruhi oleh jumlah penduduk.

▪ Penggunaan Sumber Daya Alam

Sumber daya alam Distrik Weriagar terdapat pada perairan Teluk Bintuni, kebun dan hutan, terutama tanaman sagu. Sebagian besar sumber daya alam ini dikelola secara tradisional, dengan konsentrasi kegiatan terbesar terletak pada perikanan tradisional.

Potensi perikanan di perairan Distrik Weriagar terdiri dari ikan, udang, kepiting dan kerang-kerangan. Perikanan tradisional, dengan perlengkapan yang terbatas, memusatkan perhatian kepada penangkapan udang, di samping ikan, kepiting dan lobster (UNIPA, 2006). Dalam 20 tahun terakhir, perikanan tradisional di Distrik Weriagar cenderung berkompetisi dengan usaha perikanan komersial yang menggunakan perlengkapan yang lebih baik.

▪ Infrastruktur dan Sarana Transportasi

a. Weriagar

Alat transportasi yang dimiliki oleh masyarakat Distrik Weriagar secara keseluruhan berjumlah sekitar 104 ketinting dan 8 motor tempel atau *longboat*. Selain itu, terdapat satu dermaga yang berfungsi dan digunakan oleh warga.

Kampung Weriagar adalah daerah pasang surut yang tanahnya sering digenangi oleh air laut, untuk itu penduduk membangun rumah dengan bentuk rumah panggung. Jalan kampung pun dibuat dari papan yang dibangun di atas tanah (*walkway*). Pada saat ini, kondisi jalan papan tersebut masih dalam kondisi baik, tetapi ada juga yang mulai lapuk terkena air pasang surut.

Fasilitas sosial, terutama pendidikan dan kesehatan, di kampung ini sudah tersedia namun belum dapat mencukupi kebutuhan dari masyarakat secara proposional dengan memadai. Karena belum mencukupinya ketersediaan fasilitas tersebut, penduduk masih pergi ke kampung lain untuk mengakses fasilitas tersebut.

Salah satu contoh belum memadainya fasilitas pendidikan adalah belum adanya Sekolah Menengah Atas (SMA). Untuk dapat melanjutkan ke jenjang SMA, siswa/i Kampung Weriagar harus pergi ke Kampung Sebyar Rejosari yang memiliki fasilitas pendidikan lebih lengkap. Tentu saja hal ini memiliki konsekuensi terhadap naiknya pengeluaran pendidikan karena ada penambahan biaya untuk tempat tinggal (kost) dan makan sehari-hari. Kampung Sebyar Rejosari tidak dapat ditempuh setiap hari dari kampung Weriagar karena jaraknya cukup jauh dan biaya transportasinya juga mahal.

Di Kampung Weriagar hanya terdapat sebuah masjid sebagai sarana beribadah penduduk yang beragama Islam, sedangkan penduduk yang beragama Kristen maupun Katolik harus beribadah di gereja yang berada di kampung tetangga yang berdekatan yaitu Kampung Mogotira.

Sarana perekonomian di Kampung Weriagar berupa kios/warung yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok sehari-hari. Barang yang dijual di warung/kios tersebut, antara lain beras, gula, teh, kopi, minyak goreng, minyak tanah, mie instan, rokok dan kebutuhan lainnya. Saat ini terdapat empat kios/warung di kampung ini yang dimiliki pendatang (penduduk migran).

b. *Weriagar Baru*

Moda transportasi laut yang banyak digunakan oleh penduduk, adalah ketinting dan kapal untuk keluar masuk wilayah kampung. Kampung Weriagar Baru memiliki 15 buah perahu/ketinting dan dua buah motor tempel/*longboat*. Sedangkan dermaga/*jetty* di Kampung Weriagar Baru berada dalam kondisi yang memprihatinkan. Jalan Kampung Weriagar Baru terbuat dari papan kayu. Hal ini disebabkan karena wilayah kampung ini berada di daerah rawa.

Sebagai wilayah pasang surut, sulit untuk membangun rumah dan berbagai prasarana lainnya di atas tanah. Semua bangunan berbentuk rumah panggung, demikian juga dengan jalan yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dibuat dari papan (*walkway*). Kondisi jalan papan tersebut saat ini dalam cukup baik, tetapi ada sedikit yang lapuk terkena air pasang surut pantai.

Untuk menjalankan ibadah, masyarakat harus menyeberangi sungai menggunakan ketinting untuk pergi ke Kampung Mogotira atau Kampung Weriagar Induk. Selain itu, untuk membeli kebutuhan sehari-hari, masyarakat Kampung Weriagar Baru harus pergi ke Kampung Weriagar Induk atau Mogotira, karena di kampung mereka belum ada kios atau warung yang dapat menyediakan kebutuhan sehari-hari.

c. *Tuanaikin*

Sarana transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah transportasi laut dengan menggunakan ketinting dan kapal untuk keluar masuk wilayah kampung. Di Kampung Tuanaikin terdapat 15 buah perahu/ketinting dan dua buah motor tempel/*longboat*. Terdapat sebuah dermaga/*jetty* di Kampung Tuanaikin sebagai tempat bersandarnya perahu/ ketinting, namun dengan kondisi yang memprihatinkan. Jalan kampung Tuanaikin terbuat dari papan kayu, hal ini disebabkan wilayah desa ini berada di daerah rawa.

Fasilitas publik di kampung sangat terbatas. Selain infrastruktur, sarana transportasi juga terbatas. Dikarenakan belum adanya bangunan balai kampung, membuat pelayanan aparat kampung untuk warganya dilakukan di rumah kepala kampung. Selain itu, fasilitas sosial dan keagamaan juga masih belum tersedia di Kampung Tuanaikin. Di kampung ini belum tersedia kios atau warung yang menjual kebutuhan sehari-hari warga masyarakat sehingga mereka harus pergi berbelanja ke Kampung Mogotira dan Weriagar.

Demikian juga halnya dengan fasilitas komunikasi. Hampir di seluruh kampung tidak mampu menangkap sinyal telepon genggam. Hanya di dua tempat yang kadangkala terdapat sinyal telepon genggam, yakni di tepi sungai dan di *jetty*. Keterbatasan dalam hal infrastruktur juga tampak dalam hal ketersediaan fasilitas penerangan. Untuk fasilitas penerangan di rumah masing-masing, masyarakat menggunakan lentera atau genset, bagi yang mampu secara ekonomi karena tidak tersedia fasilitas listrik di kampung ini.

d. *Mogotira*

Sebagai wilayah yang terkena pasang surut air laut, membuat penduduk kampung ini tidak dapat membangun rumah dan berbagai prasarana lainnya di atas tanah. Semua bangunan berbentuk rumah panggung, demikian juga dengan jalan yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dibuat dari papan (*walkway*). Kondisi jalan papan tersebut saat ini separuhnya dalam kondisi kurang memadai, karena telah lapuk terkena air pasang surut pantai.

Dalam rangka menunjang pelayanan administrasi kependudukan, di kampung ini terdapat Kantor Distrik Weriagar dan kantor kampung sebagai sarana untuk berbagai kegiatan penduduk. Kondisi kantor kampung cukup sederhana dengan bahan utama dari papan kayu yang usianya telah tua. Di kampung ini tidak ada balai kampung atau gedung khusus untuk pertemuan adat sehingga semua kegiatan adat dan kemasyarakatan lainnya dilakukan di kantor kampung. Kantor kampung tersebut sangat terbuka bagi masyarakat untuk berbagai macam kegiatan dan sebagai tempat berkumpulnya warga.

Saat ini lokasi Kantor Distrik Weriagar masih menempati gedung yang berada di wilayah administrasi kampung. Gedung baru Kantor Distrik Weriagar telah dibangun di Kampung Weriagar Selatan, tetapi belum ditempati.

Fasilitas sosial terutama pendidikan di kampung ini dapat dikatakan cukup memadai, mulai dari jenjang pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Pertama (SMP satu atap). Fasilitas pendidikan tersebut digunakan secara bersamaan dengan penduduk kampung lain di sekitarnya, seperti Kampung Weriagar (Induk), Weriagar Utara, Weriagar Selatan, Tuanaikin, dan Weriagar Baru. Secara fisik kondisi sekolah dasar telah memadai, hanya kondisi taman kanak-kanak yang masih kurang memadai, sedangkan SMP masih menumpang di sekolah karena menggunakan konsep satu atap.

Salah satu penggerak roda perekonomian masyarakat adalah keberadaan kios/warung yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok sehari-hari. Barang yang tersedia di warung/kios tersebut, antara lain; beras, gula, teh, kopi, minyak goreng, minyak tanah, mie instan, rokok dan kebutuhan lainnya. Saat ini terdapat 6 kios/warung di kampung ini yang dimiliki oleh masyarakat pendatang (migran).

e. *Weriagar Utara*

Ketersediaan fasilitas fisik di suatu wilayah menjadi salah satu indikator kemajuan wilayah tersebut. Sebagai daerah yang baru dimekarkan, ketersediaan sarana fisik yang ada di kampung ini masih sangat minim. Jalan darat yang ada hanya berupa jalan papan (*walkway*) yang menjadi penghubung antara Kampung Weriagar Utara dengan kampung lain yang lokasinya berdekatan.

Aparat kampung yang bertugas untuk memberikan pelayanan administrasi kependudukan masih bertugas seadanya karena belum adanya kantor kampung. Semua pelayanan untuk penduduk dilakukan di rumah kepala kampung. Terdapat sebuah lapangan voli yang biasa digunakan oleh masyarakat setempat untuk berolahraga. Selain itu, anak-anak juga sering memanfaatkan lapangan voli tersebut sebagai tempat bermain.

Kampung ini merupakan wilayah baru dan hingga saat ini belum terdapat satu pun fasilitas sosial, seperti sekolah, Puskesmas, dan Posyandu. Untuk dapat mengakses berbagai macam fasilitas, penduduk menggunakan fasilitas yang telah ada di kampung lain, yaitu Mogotira dan Weriagar. Di samping fasilitas sosial, fasilitas ekonomi, seperti kios/warung, juga belum ada di kampung ini. Dari sisi agama, terdapat tiga agama mayoritas penduduk setempat, yaitu Kristen Katolik, Kristen Protestan, dan Islam. Sarana ibadah, seperti gereja dan masjid, belum ada sehingga penduduk menggunakan sarana ibadah yang telah ada di kampung lain.

f. *Weriagar Selatan*

Sarana transportasi yang ada di Weriagar Selatan adalah transportasi laut dengan menggunakan perahu motor, ketinting, dan kapal. Sarana transportasi darat tidak tersedia karena jalan kampung tersebut berupa papan dan masih minim karena masih dalam tahap pembangunan dan pemekaran kampung. Akses ke kampung lain dapat dijangkau dengan berjalan karena jarak antar kampung tidak terlalu jauh.

Pelayanan administrasi kependudukan masih ditangani oleh kepala kampung di rumahnya karena belum adanya fasilitas kantor atau balai kampung. Saat ini semua kegiatan kampung dilakukan di rumah kepala kampung karena fungsi pelayanan pada masyarakat belum dapat berjalan. Kantor Distrik Weriagar telah dibangun dengan megah di kampung ini, tetapi belum difungsikan untuk memberikan pelayanan.

Fasilitas sosial, seperti sekolah, puskesmas, dan posyandu, belum tersedia di Kampung Weriagar Selatan Penduduk menggunakan fasilitas sosial yang ada di kampung lain, yaitu di Mogotira maupun Weriagar. Selain fasilitas sosial, fasilitas ekonomi, seperti kios/warung, juga belum ada di kampung ini. Belum ada satu pun sarana ibadah di kampung ini sehingga penduduk menggunakan sarana ibadah yang ada sebelumnya di kampung lain.

▪ Pendidikan

Akses pendidikan di Distrik Weriagar cenderung masih terbatas. Hal ini mengingat hanya ada dua sekolah yang dapat mengakomodasi kebutuhan masyarakat akan pendidikan, dengan kapasitas penyediaan pendidikan yang juga terbatas.

Studi PSKK UGM pada tahun 2011 menunjukkan hanya ada dua sekolah di Distrik Weriagar, yaitu SD YPPK Weriagar, dan SMP Satu Atap Weriagar yang masih dalam pengembangan. SD YPPK Weriagar hanya memiliki 6 ruang kelas, dengan total jumlah siswa pada tahun 2011 sebanyak 338 siswa. Dengan demikian diasumsikan setiap satu kelas mengakomodasi sebanyak kurang lebih 56 siswa. Pelaksanaan pendidikan di SD YPPK Weriagar didukung oleh tujuh guru yang tersedia. Sehingga, diasumsikan bahwa setiap satu guru memiliki tanggungan untuk mengajar sebanyak kurang lebih 48 siswa.

Di sisi lain, SMP Satu Atap Weriagar hanya memiliki 26 siswa yang terbagi dalam dua ruang kelas, dengan perbandingan setiap satu kelas mengakomodasi 13 siswa. Namun demikian, mengingat SMP Satu Atap Weriagar yang masih dalam pengembangan, maka pada tahun 2011 belum terdapat guru yang secara khusus mengajar di SMP tersebut. Kegiatan pengajaran kepada siswa dilakukan oleh sebagian guru SD YPPK Weriagar.

Tabel II-115 Jumlah Sekolah di Distrik Weriagar Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD YPPK Weriagar	338	6	56,3	7	48,3
2	SMP Satu Atap Weriagar	26	2	13	N/A	N/A

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Distrik Tomu

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Tomu membawahi sepuluh kampung, yang terdiri dari kampung induk dan kampung pemekaran. Kampung-kampung induk adalah Kampung Ekam, Tomu, Taroy dan Sebyar Rejosari. Kampung Ekam dimekarkan menjadi dua kampung yaitu, Ekam dan Totitra. Kampung Tomu yang dimekarkan menjadi dua kampung, yaitu Tomu dan Adur. Kampung Taroy dimekarkan menjadi empat kampung, yaitu Taroy, Tambanewa, Sorondauni, dan Perapera. Sedangkan Kampung Sebyar Rejosari dimekarkan menjadi dua kampung, yaitu Sebyar Rejosari dan Wanagir. Di kampung ini berdiam juga masyarakat Suku Sebyar sebagai pemilik hak ulayat, meski demikian juga ditemui suku-suku lain baik dari baik Bintuni, Papua atau luar Papua.

Bentuk penguatan tata kelola pemerintahan di Distrik Tomu dilakukan dengan cara memberikan pelatihan dan pendampingan aparat distrik dan kampung untuk menguatkan kapasitas kelembagaan dan aparatur pemerintah distrik dan kampung.

Bentuk kegiatan pendampingan pengelolaan tata pemerintahan yang dilakukan oleh PSKK-UGM meliputi SIAK dan pencatatan sipil, perencanaan strategis, administrasi tata kelola pemerintahan, penyusunan rencana anggaran distrik/kampung serta tupoksi aparat distrik, kampung dan anggota Baperkam.



Gambar II-212 Kampung-Kampung di Distrik Tomu

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Distrik Tomu pada tahun 2011 adalah 2,794 jiwa. Jumlah masyarakat di Distrik Tomu paling sedikit terdapat di Kampung Adur dan penduduk terbanyak ada di Kampung Sebyar Rejosari. Kampung Sebyar Rejosari sebelumnya adalah kampung transmigran yang dibentuk oleh Pemerintah. Selain menjadi kampung transmigran, terdapat satu perusahaan sagu yang menyebabkan banyak pendatang berada di kampung ini. Tetapi secara umum, jumlah penduduk banyak terkonsentrasi di kampung-kampung induk yang mengalami pemekaran.

Tabel II-116 Jumlah Masyarakat di Distrik Tomu Tahun 2011

No	Kampung	Masyarakat (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Ekam	156	125	281	124,8
2	Totitra	31	83	174	37,3
3	Tomu	306	277	583	110,4
4	Adur	7	8	15	87,5
5	Taroy	216	209	425	103,3
6	Tambanewa	54	37	91	145,9
7	Sorondauni	8	11	19	72,7
8	Perapera	63	47	110	134,04
9	Sebyar Rejosari	343	349	692	98,2
10	Wanagir	225	179	404	125,6

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Struktur Penduduk

a. Usia

Penduduk kampung yang ada di Distrik Tomu pada umumnya didominasi oleh kelompok usia muda, yaitu antara umur 0 - 29 tahun; terutama di Tomu, dan Taroy. Dengan struktur penduduk seperti ini, dapatlah dikatakan bahwa beban yang dipikul penduduk angkatan kerja cukup besar dan tidak bertambah ringan dalam waktu dekat.

Tabel II-117 Struktur Penduduk berdasarkan Usia di Distrik Tomu Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Ekam	92	78	45	29	26	7	2	2	281
2	Totitra	48	47	34	22	16	3	1	3	174
3	Tomu	198	143	102	58	48	24	4	6	583
4	Adur	3	4	3	2	2	0	0	1	15
5	Taroy	138	96	83	44	38	18	6	2	425
6	Tambanewa	32	20	22	7	7	1	1	1	91
7	Sorondauni	6	5	1	3	3	1	0	0	19

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
8	Perapera	35	30	18	11	10	4	0	2	110
9	Sebyar Rejosari	188	180	120	97	73	23	6	5	692
10	Wanagir	101	101	71	61	37	26	4	3	404

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Agama

Penduduk di kampung-kampung di Distrik Tomu mayoritas beragama Islam. Selain Islam, agama yang banyak dianut selanjutnya adalah Kristen Protestan, terutama di Kampung Sebyar Rejosari.

Tabel II-118 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Tomu Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Ekam	260	0	0	0	0	260
2	Totitra	174	0	0	0	0	174
3	Tomu	534	4	0	0	0	538
4	Adur	15	0	0	0	0	15
5	Taroy	382	0	32	0	0	414
6	Tambanewa	91	0	0	0	0	91
7	Sorondauni	7	7	5	0	0	19
8	Perapera	100	0	2	0	0	102
9	Sebyar Rejosari	359	20	249	0	0	628
10	Wanagir	298	26	59	2	0	385

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Distrik Tomu memiliki jumlah kampung terbanyak diantara distrik-distrik lain yang masuk dalam wilayah studi ANDAL. Distrik Tomu memiliki total sepuluh kampung yang sebelumnya hanya terdiri dari empat kampung induk. Banyaknya kampung-kampung hasil pemekaran ini dapat menginterpretasikan bahwa banyak penduduk dari luar datang ke distrik ini. Ditambah lagi dengan adanya kampung transmigran menambah banyaknya jumlah penduduk yang datang.

Tabel II-119 Jumlah Masyarakat di Distrik Tomu Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Tomu	876	528	598
2	Ekam		417	455
3	Sebyar Rejosari	815	1.254	1.096
4	Taroy	253	528	645

Sumber : 1 AMDAL Tangguh LNG 2002; 2 Survey Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Di Distrik Tomu hampir tidak ditemui adanya pengangguran terbuka, semua anggota masyarakat yang termasuk dalam angkatan kerja mempunyai pekerjaan, meskipun hanya menangkap ikan secara subsisten, menokok sagu atau berburu di hutan. Berikut tabel ketenagakerjaan dan mata pencaharian masyarakat di Distrik Tomu.

Tabel II-120 Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian Masyarakat di Distrik Tomu

No	Pekerjaan	Kampung					Total	Total
		Ekam	Totitra	Tomu	Adur	Taroy		
1	Perikanan	26	14	48	4	52	144	34%
2	Peramu	11	7	37	1	34	90	21%
3	Perdagangan dan UKM	5	0	9	0	14	28	7%
4	Karyawan Tangguh LNG	9	10	29	0	24	72	17%
5	PNS, Guru, TNI, Polri, Aparat Kampung	17	13	20	0	20	70	16%
6	Buruh/Jasa	5	6	11	0	3	25	6%
Total		73	50	154	5	147	429	100%

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel diatas menunjukkan bahwa masih terdapat 55% dari tenaga kerja yang ada di Distrik Tomu bekerja di sektor tradisional, yaitu perikanan sebesar 34% dan peramu (pengumpul hasil hutan) sebesar 21%. Besarnya jumlah peramu di kampung disebabkan letak geografis Distrik Tomu yang masuk ke muara sungai dan berada di tengah hutan sagu. Terdapat 34% anggota masyarakat yang bekerja sebagai nelayan, dengan daerah tangkapan ikan di sepanjang Muara Sungai Aranday dan perairan Dusun Magarina. Di kampung ini juga terdapat masyarakat yang bekerja sebagai karyawan, utamanya bekerja di Tangguh LNG atau pegawai pemerintah, Guru, TNI, dan Polri.



Gambar II-213 Ibu-ibu mengolah sagu di Distrik Tomu

Survei dan Sensus tahun 2011 oleh PSKK-UGM juga memperlihatkan bahwa sebagian besar penduduk mempunyai pekerjaan sampingan, di luar pekerjaan utamanya. Dengan demikian, pekerjaan sampingan telah menjadi alternatif tambahan pendapatan bagi masyarakat di Tomu. Pekerjaan sampingan yang banyak dilakukan ibu-ibu adalah mengolah sagu hingga menjadi produk komersial berupa sagu lempeng dan tumang, sedangkan bagi para lelaki yang mempunyai pekerjaan utama sebagai karyawan atau pegawai pemerintah, pekerjaan sampingan yang dilakukan adalah menangkap ikan atau udang di laut, serta jasa pertukangan.

Kegiatan Ekonomi

Distrik Tomu dapat dicapai melalui jalan air, distrik ini terletak di sepanjang Sungai Aranday. Kegiatan perekonomian kurang berkembang di distrik ini karena tidak adanya jalur ekonomi yang melintas daerah ini. Kios, warung dan toko tidak banyak ditemui di Distrik Tomu, usaha tersebut umumnya dimiliki oleh para pendatang, dan namun terdapat beberapa kios yang dimiliki dan dikelola oleh Masyarakat Asli*. Di kampung ini juga dapat ditemui adanya kontraktor konstruksi yang dimiliki dan dikelola oleh Masyarakat Asli*.

Setelah disetujuinya AMDAL Kegiatan Terpadu tahun 2002, Tangguh LNG telah melaksanakan beberapa program ekonomi di kampung ini. Bantuan 158 unit ketinting pernah disediakan oleh Tangguh LNG pada tahun 2005 untuk membantu para nelayan menangkap ikan dengan lebih baik. Tangguh LNG juga membantu pemasaran produk sagu olahan dari Distrik Tomu untuk dipasarkan ke Kota Bintuni. Sejumlah peralatan pemotong kayu (*chainsaw*) serta alat pengolah sagu juga pernah disediakan bagi masyarakat.

Dalam bidang peningkatan kapasitas ekonomi, Tangguh LNG juga telah melaksanakan beberapa sesi Pelatihan Ekonomi Rumah Tangga (PERT) bagi masyarakat di Distrik Tomu. Selain itu juga telah diadakan pelatihan ketrampilan teknis pengolahan sagu yang diikuti oleh sebagian besar ibu-ibu. Tangguh LNG juga mendukung pendirian UBSP Moamae Injigo Raetama Onate (Miro) yang bergerak dibidang simpan pinjam. Adanya koperasi ini dapat memperkuat akses permodalan bagi masyarakat.

Distrik Tomu juga merupakan tempat pengumpulan udang untuk dikirimkan ke kontraktor catering Tangguh LNG, untuk memenuhi kebutuhan pangan para tenaga kerja. Hingga saat ini total telah terkirimkan 22,41 ton udang, dan 8,77 ton diantaranya merupakan pengiriman tahun 2012.

Data Survei dan Sensus PSKK UGM menunjukkan tingkat pendapatan rata-rata rumah tangga masyarakat distrik Tomu dapat dilihat pada **Tabel II-121**.

Tabel II-121 Pendapatan Per Kapita Distrik Tomu Tahun 2011

Distrik Tomu	Pendapatan Per Kapita /bulan (Rp)	Pendapatan Rumah/bulan (Rp)
Ekam (Induk)	1,968,655	574,129
Totira	1,393,429	901,298
Tomu (Induk)	2,216,933	746,010
Adur	1,308,000	908,000
Taroy (Induk)	1,424,933	1,084,947
Tambanewa	1,475,000	1,029,583
Sorondauni	1,144,000	1,122,500
Perapera	1,464,000	892,150
Sebyar Rejosari (Induk)	1,969,707	1,468,831
Wanagir	1,527,273	947,727

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Pengembangan Masyarakat

Sejak tahun 2002 Tangguh LNG menjalankan program COMDEV di kampung Taroy dan pada tahun 2004 Program COMDEV mulai dilaksanakan di kampung Tomu dan Ekam. Kemudian pada tahun 2005, program COMDEV juga dilaksanakan di Kampung Sebyar Rejosari. Seiring dengan pemekaran kampung dan distrik, maka dana pengembangan yang semula diperuntukkan untuk pengembangan masyarakat di Kampung Taroy, Tomu, Ekam, dan Sebyar Rejosari, sebagian dananya dikembangkan untuk program COMDEV di seluruh masing-masing kampung pemekaran. Hal ini dilakukan atas kesepakatan warga masyarakat, panitia pengembangan, dan panitia pemerintah kampung setempat.



Gambar II-214 Pelatihan Jahit Menjahit di Kampung Ekam, Distrik Tomu

Melalui proses Perencanaan Bersama Masyarakat (PBM) panitia pengembangan dan masyarakat menyusun program pembangunan dan pengembangan kampung, sesuai dengan kebutuhan dan prioritasnya. Program prioritas meliputi antara lain : 1) Program Pembangunan Infrastruktur; 2) Bantuan Pendidikan; 3) Kesehatan; 4) Pemberdayaan Perempuan; 5) Program Kepemudaan; 6) Program pemberdayaan Ekonomi; 7) Keagamaan dan 8) ATK serta insentif panitia.

Melalui kegiatan COMDEV tersebut masyarakat telah mampu secara partisipatif membuat perencanaan pembangunan sesuai dengan prioritas kebutuhan yang ada di kampung, serta mampu melaksanakan serta mengevaluasi secara mandiri terhadap program COMDEV dikampungnya masing-masing.

- **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Fasilitas perekonomian di Distrik Tomu pada tahun 2010 antara lain, yaitu 6 buah kios di Kampung Tomu dan 5 buah kios di Kampung Ekam (IPB 2010). Jenis usaha yang dimiliki penduduk antara lain, yaitu hasil berkebun, alat-alat nelayan, hasil perikanan dan hasil pertanian. Akan tetapi, pertumbuhan bisnis usaha terutama didorong oleh penduduk pendatang yang semula bekerja di perusahaan pengolah sagu yang kini telah tutup, terutama di Kampung Sebyar Rejosari.

Data terkait pertumbuhan usaha lokal tidak lengkap, namun dari beberapa data yang ada, misalnya untuk Kampung Ekam, dapat diperkirakan bahwa penduduk memiliki berbagai jenis usaha mikro berbasis rumah tangga yang belum dikembangkan lebih jauh.

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Kegiatan menangkap ikan dilakukan oleh hampir seluruh penduduk Kabupaten Teluk Bintuni yang bermukim di daerah pantai. Kendati sebagian penduduk melakukan kegiatan menangkap ikan, tetapi pemandangan di kampung-kampung di kawasan Teluk Bintuni tidak tampak sebagai layaknya kampung nelayan. Tidak terdapat banyak perahu di pinggir pantai dan juga tidak setiap hari ada pemandangan orang berangkat menangkap ikan dan udang. Jenis target perikanan yang menjadi tangkapan penduduk yaitu udang, ikan, kepiting dan lobster.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

- a. *Ekam*

Untuk mendukung kegiatan sehari-hari penduduknya, terdapat 12 motor tempel/longboat, 86 ketinting, dan lima sepeda motor yang digunakan sebagai alat transportasi penduduk di kampung ini. Sarana infrastruktur dan fasilitas publik yang ada di kampung masih minim. Terdapat dua buah prasarana kampung, yaitu dua Balai Kampung yang biasa dipergunakan penduduk untuk melakukan pertemuan, rapat atau acara lainnya.

Untuk transportasi darat, terdapat beberapa jalan tanah yang digunakan oleh penduduk untuk mobilitas di dalam kampung. Selain itu, jalan tanah tersebut juga menghubungkan kampung ini dengan kampung lainnya. Struktur geografis kampung yang berupa daerah berawa menyebabkan jalan tanah tersebut sering kali tergenang air. Ada sebuah jembatan yang dibangun di Sungai Tomu sebagai penghubung kampung ini dengan Kampung Tomu.

b. *Totitra*

Fasilitas umum, seperti fasilitas pendidikan, kesehatan, ibadah, pelabuhan/*jetty*, dan transportasi, tersedia dengan jumlah dan kondisi yang masih sangat minim di Kampung Totira. Fasilitas yang tersedia di kampung untuk mendukung aktivitas penduduk hanya sarana permukiman, sarana transportasi, dan prasarana kampung, seperti balai kampung.

Sarana transportasi yang digunakan penduduk setempat untuk pergi ke kampung maupun distrik lain adalah 68 ketinting, lima *longboat*, dan dua motor. Sebagian besar sarana transportasi tersebut adalah milik pribadi penduduk kampung.

Mayoritas penduduk di kampung ini memeluk agama Islam. Walaupun demikian, belum terdapat masjid yang dapat mengakomodasi kegiatan ibadah masyarakat. Masyarakat cenderung melakukan kegiatan ibadah mereka di rumah masing-masing.

c. *Tomu*

Perjalanan menuju kampung apabila ditempuh dari Distrik Aranday dapat melalui dua jalur, yaitu melalui sungai selama 15 menit dengan *longboat* atau dengan jalan kaki yang memakan waktu kurang lebih 35 menit. Selanjutnya apabila hendak menuju ke permukiman penduduk kampung dapat digunakan ojek motor atau apabila hendak berjalan kaki, jaraknya pun tidak terlalu jauh dari *jetty*.

Terdapat kantor kepala kampung sebagai tempat kepala kampung beserta perangkat kampung lainnya bekerja. Di kantor tersebut sering juga diadakan rapat maupun pertemuan dengan warga kampung untuk membahas agenda kegiatan maupun permasalahan lainnya. Pelayanan pemerintahan di kantor kepala kampung dilakukan setiap jam kerja.

Sarana dan prasarana pokok dan penting lainnya adalah prasarana transportasi (seperti jalan kampung, prasarana transportasi laut dan sungai), dan sarana transportasi (seperti sepeda motor, *longboat*, dan ketinting) yang membuka isolasi kampung ini dari daerah lainnya. Jenis jalan di kampung ini merupakan jalan tanah dengan kondisi jalan yang kurang bagus, karena jenis tanahnya adalah tanah lempung. Apabila turun hujan, kondisi jalan akan menjadi becek dan dapat membahayakan pengendara motor. Alat transportasi utama penduduk kampung adalah ketinting. Alat transportasi ini dengan mudah

dijumpai di setiap kampung. Hampir semua kepala keluarga di setiap kampung memiliki ketinting dan sebagian kecil memiliki fasilitas motortempel/*longboat* dan kapal kayu. Selain untuk mengangkut penumpang, ketinting, *longboat*/motor tempel, dan kapal kayu ini juga difungsikan sebagai alat transportasi untuk menangkap ikan.

Untuk mendukung aktivitas perekonomian penduduk kampung, terdapat tiga buah kios/warung/toko yang menjual sembako dan sayuran produk pertanian penduduk kampung. Selain toko, terdapat tiga penjual sirih pinang, yaitu buah dan daun yang selalu dikunyah penduduk Papua pada umumnya dan Kampung Tomu (induk) khususnya.

d. *Adur*

Fasilitas yang ada di Kampung Adur hanya sebuah dermaga *jetty* untuk transit perahu dayung/layar, ketinting dan *longboat*, serta jembatan sebagai penghubung kampung ini dengan kampung lainnya. Jalan di kampung ini pun masih berupa tanah. Untuk sarana transportasi, terdapat satu unit ketinting, dua unit kapal kayu, dan 15 unit motor tempel/*longboat*. Fasilitas lain, seperti sarana kesehatan (Puskesmas) dan sarana pendidikan, belum ada di kampung ini. Anak-anak kampung bersekolah di SD yang berada di kampung atau distrik lain.

e. *Taroy*

Akses untuk menuju kampung hanya dapat ditempuh dengan jalur laut sehingga perlu informasi mengenai pasang surut air laut. Akses ke pusat Distrik Tomu hanya dapat ditempuh dengan melalui jalur laut dengan menggunakan perahu (*longboat*) dengan waktu tempuh kurang lebih tiga jam. Sebagai wilayah pasang surut, rumah penduduk dan berbagai fasilitas berbentuk rumah panggung, demikian juga dengan jalan yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dibuat dari papan (*walkway*). Jalan ini telah beberapa kali mengalami perbaikan.

Terdapat kantor kampung untuk menunjang pelayanan administrasi kependudukan. Kondisi fisik kantor kampung tersebut masih sangat baik, karena terbuat dari kayu dengan kualitas bagus. Sistem administrasi telah berjalan, seperti pendataan penduduk dan sosialisasi berbagai program kepada penduduk.

Roda perekonomian digerakkan oleh adanya kios/toko. Sebagai tempat aktivitas ekonomi penduduk, setidaknya ada enam warung/kios di kampung ini. Selain itu, ada pula enam penduduk yang menjual pinang. Tidak ada pasar di kampung sehingga untuk kegiatan belanja kebutuhan rumah tangga, belanja barang untuk kios/toko atau menjual hasil tangkapan, penduduk harus pergi ke Kampung Sebyar Rejosari yang terkenal sebagai pusat perekonomian di wilayah utara Teluk Bintuni.

f. *Tambanewa*

Akses menuju kampung ini adalah Kampung Taroy (Induk) atau Perapera, lalu dilanjutkan dengan berjalan kaki karena belum ada *jetty* atau dermaga yang dapat menjadi akses langsung kampung ini. Kampung ini memiliki jalan yang terbuat dari kayu dengan rumah panggung yang berdiri di atas rawa. Sebagai sarana transportasi, terdapat 11 motor tempel/*longboat* di Kampung Tambanewa.

Sebagai kampung baru, pelayanan administrasi kependudukan belum berjalan dengan baik, dan dapat dikatakan tertib administrasi juga belum berjalan. Selain terkendala sumber daya manusianya, belum pernah ada pendampingan dari Pemerintah Daerah tentang cara mengelola sebuah perkampungan yang baik. Untuk sementara, kantor kampung masih menggunakan rumah kepala kampung.

Seluruh penduduk kampung beragama Islam. Namun belum terdapat masjid sebagai tempat beribadah, sehingga apabila hendak beribadah harus pergi ke kampung lain, yaitu Kampung Taroy yang telah memiliki masjid.

Roda perekonomian belum bergerak sama sekali, sebab tidak ada satu pun sarana yang menunjang kegiatan perekonomian di kampung ini. Semua aktivitas ekonomi dilakukan di kampung terdekat. Proses jual-beli penduduk dilakukan di KUD (Koperasi Unit Desa) atau kios yang ada di Kampung Taroy.

g. *Sorondauni*

Akses transportasi menuju kampung ini masih cukup sulit. Untuk menuju kampung ini harus menggunakan jalur laut, kemudian dilanjutkan dengan jalur sungai dengan menggunakan ketinting selama 2,5 jam dari Kampung Perapera. Telah terdapat sebuah *jetty* atau dermaga kecil yang merupakan pintu masuk maupun keluar kampung. Akses yang sulit menyebabkan kampung ini cukup terpencil dan jarang didatangi pendatang maupun aparat Pemerintah. Masyarakat di Kampung Sorondauni cukup terbuka terhadap para pendatang. Kondisi jalan terdiri dari dua jenis, yang pertama berupa jalan dari papan atau bambu dari *jetty* menuju kampung. Kedua adalah jalan tanah yang ada di dalam kampung.

Sebagai kampung baru, sistem administrasi kependudukan di Kampung Sorondauni belum tertata rapi. Terdapat sebuah balai kampung untuk mendukung penyelenggaraan kegiatan pemerintahan kampung. Selain sebagai tempat penyelenggaraan pemerintahan kampung, balai kepala kampung juga dipakai sebagai tempat sosialisasi bagi warganya. Peran aparat kampung untuk sosialisasi maupun komunikasi telah berjalan cukup baik. Hal ini karena kampung ini hanya dihuni oleh beberapa warga saja sehingga proses penyampaian informasi tidak terlalu sulit.

Sarana ibadah, seperti masjid dan gereja, belum ada di kampung ini sehingga penduduk harus ke kampung lain (biasanya ke Kampung Taroy induk) untuk melaksanakan kepentingan ibadah agamanya, baik yang Muslim maupun yang Kristen.

h. Perapera

Di Kampung Perapera ini telah terdapat sebuah *jetty* atau dermaga kecil yang merupakan pintu masuk maupun keluar kampung. Fasilitas jalan yang ada berupa jalan papan (*walkway*) yang menghubungkan *jetty* dengan kampung. Kondisi jalan masih baik dan baru. Jalan kampung dan rumah penduduk dibuat dari papan dengan tujuan untuk menghindari air pasang.

Sebagai kampung baru, fasilitas publik masih sangat terbatas. Belum ada gedung kantor pemerintah desa. Kepala kampung dan aparat kampung melakukan kegiatan pelayanan administrasi di rumah warga. Fasilitas yang telah ada adalah lapangan olahraga, yaitu lapangan voli dan lapangan sepakbola untuk mendukung kegiatan penduduk untuk berolahraga.

i. Sebyar Rejosari

Kampung ini berada di wilayah pasang surut Sungai Sebyar sehingga tidak memungkinkan untuk membangun rumah dan berbagai prasarana lainnya di atas tanah di kampung ini. Umumnya rumah berbentuk panggung, demikian juga dengan jalan yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dibuat dari papan (*walkway*). Fasilitas jalan lain yang ada adalah jalan penghubung ke kampung lain yang telah diperkeras dengan semen. Jalan tersebut merupakan jalan utama dan menjadi jalan penghubung dengan Kampung Tomu dan Ekam.

Fasilitas-fasilitas yang terdapat saat ini antara lain, 27 rumah dinas untuk guru-guru SD sampai SMA, masjid, gereja Kristen, dan gereja Katolik. Alat transportasi yang terdapat di kampung diantaranya yaitu 20 ketinting, sembilan motor tempel/*longboat*, dan empat kapal kayu. Untuk mendukung kegiatan di sektor perekonomian telah terdapat pasar, koperasi dan tiga usaha kerupuk udang di Sebyar Rejosari. Selain itu, terdapat juga *jetty*/dermaga kecil di kampung ini.

Salah satu penggerak roda perekonomian penduduk adalah keberadaan kios/warung yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok sehari-hari. Barang yang tersedia di warung/kios tersebut, antara lain, adalah beras, gula, teh, kopi, minyak goreng, minyak tanah, mie instan, rokok, dan kebutuhan lainnya. Saat ini terdapat 43 kios/warung yang umumnya dimiliki oleh penduduk yang awalnya adalah transmigran.

j. Wanagir

Ketersediaan sarana fisik yang ada di kampung ini terhitung lengkap. Fasilitas tersebut meliputi balai kampung dan kantor kampung, rumah untuk kantor polisi, rumah dinas dokter, enam rumah dinas perawat, asrama, gereja Katolik, lapangan voli, Puskesmas, enam ketinting, tiga motor tempel/*longboat*, dan kapal kayu.

Kampung ini berada di wilayah pasang surut Sungai Sebyar, sehingga rumah penduduk umumnya berbentuk panggung. Demikian juga halnya jalan yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dibuat dari papan (*walkway*). Fasilitas jalan lain di kampung adalah jalan yang telah diperkeras dengan semen. Jalan tersebut dulunya menjadi satu dengan Kampung Sebyar Rejosari dan merupakan jalan penghubung dengan kampung lain, yakni Kampung Tomu dan Ekam.

Adanya kios/warung menjadi alat penggerak roda perekonomian penduduk karena menyediakan berbagai kebutuhan pokok sehari-hari. Barang yang tersedia di warung/kios tersebut, antara lain, adalah beras, gula, teh, kopi, minyak goreng, minyak tanah, mie instan, rokok, dan kebutuhan lainnya. Saat ini terdapat delapan kios/warung di kampung yang umumnya dimiliki oleh penduduk pendatang yang awalnya adalah transmigran. Selain kios/warung juga, terdapat delapan orang penjual sirih pinang yang telah mendukung kebiasaan penduduk setempat, yakni mengunyah sirih pinang.

▪ Pendidikan

Studi PSKK UGM pada tahun 2011 menunjukkan terdapat 5 sekolah di Distrik Tomu, dengan komposisi 3 SD, yaitu SD Inpres H.T.I Aranday, SD Inpres Tomu, dan SD Negeri Taroy; 1 SMP, yaitu SMP Negeri Aranday; dan 1 SMA, yaitu SMA Swadaya Aranday.

SD Inpres H.T.I Aranday hanya memiliki enam ruang kelas, dengan total jumlah siswa pada tahun 2011 sebanyak 189 siswa. Dengan demikian diasumsikan setiap satu kelas mengakomodasi sebanyak kurang lebih 32 siswa. Pelaksanaan pendidikan di SD Inpres H.T.I Aranday didukung oleh sepuluh guru yang tersedia, sehingga, diasumsikan bahwa setiap satu guru memiliki tanggungan untuk mengajar sebanyak kurang lebih 19 siswa.

SD Inpres Tomu juga memiliki enam ruang kelas, dengan total jumlah siswa pada tahun 2011 sebanyak 261 siswa, sehingga setiap ruang kelas harus mengakomodasi 37 siswa. Hanya ada tujuh guru yang tersedia untuk mengajar di SD Inpres Tomu, yang bila dibandingkan dengan jumlah seluruh siswa, maka setiap satu guru memiliki tanggungan sebesar kurang lebih 44 siswa.

SD Negeri Taroy memiliki total siswa pada tahun 2011 sebanyak 145 siswa, yang harus belajar pada lima ruang kelas yang tersedia. Sehingga diasumsikan setiap satu kelas idealnya memuat 24 orang siswa. SD Negeri Taroy memiliki sembilan orang guru, dengan melihat jumlah total siswa yang ada, maka setiap satu guru memiliki tanggungan sebanyak 16 siswa.

Sebanyak 142 orang siswa bersekolah di SMP Negeri Aranday. Dengan hanya enam kelas yang tersedia, maka diperoleh bahwa setiap kelas mampu mengakomodasi kegiatan pendidikan bagi 24 siswa. Dengan jumlah guru sebanyak sembilan orang, maka diasumsikan setiap satu guru secara ideal dapat mengajar 16 orang siswa.

Pada tahun 2011, SMA Swadaya Aranday masih berada dalam proses pengembangan. Walaupun telah ada 136 siswa yang terdaftar sebagai siswa SMA Aranday dengan diakomodasi enam guru kontrak, sehingga setiap guru idealnya mengajar 23 siswa. Pada tahun tersebut, SMA Swadaya Aranday baru memiliki tiga ruang kelas, ditambah satu perpustakaan yang juga sering difungsikan sebagai ruang kelas tambahan. Melihat hal tersebut, maka dapat diasumsikan setiap ruang kelas memiliki tanggungan sebanyak kurang lebih 45 siswa.



Gambar II-215 SD Negeri Taroy

Tabel II-122 Jumlah Sekolah di Distrik Tomu Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD Inpres H.T.I Aranday	189	6	31,5	10	18,9
2	SD Inpres Tomu	261	6	43,5	7	37,3
3	SD Negeri Taroy	145	5	24,2	9	16,1
4	SMP Negeri Aranday	142	6	23,7	9	15,8
5	SMA Swadaya Aranday	136	3	45,3		

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

c. Distrik Babo

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Pada saat ini setelah pemekaran Distrik Babo terdiri dari lima kampung, yaitu Irarutu III, Kanaisi, Nusei, Kasira dan Modan Kampung Irarutu III (lama) merupakan kampung induk dan sekaligus ibukota distrik. Sensus UGM tahun 2011 mencatat bahwa proses pemekaran ini belum tuntas, sehingga secara administratif pada umumnya belum terlihat jelas batas-batas antar kampung. Gejala ini menyulitkan implementasi dan pemerataan beberapa bentuk program kerjasama dengan distrik ini.

Di distrik ini bertempat tinggal masyarakat Suku Irarutu sebagai pemegang hak ulayat, yang mana mereka masuk dalam Petuanan Babo. Kampung Irarutu III telah menjadi tujuan utama pendatang karena adanya fasilitas bandar udara dan pelabuhan umum. Kampung ini juga menjadi pusat perekonomian di pesisir Teluk Bintuni, di mana dapat ditemui toko, warung dan aktivitas perdagangan di pusat kota. Tangguh LNG juga menempatkan fasilitas pendukung operasi Tangguh LNG di Kampung Irarutu III.

Sebagaimana di distrik lainnya yang mendapat dukungan penguatan tata kelola pemerintahan oleh Tangguh LNG, bentuk penguatan tata kelola pemerintahan di Distrik Babo meliputi SIAK dan pencatatan sipil, perencanaan strategis, administrasi tata pemerintahan, penyusunan rencana anggaran distrik/kampung serta tupoksi aparat distrik, kampung, dan anggota Baperkam.



Gambar II-216 Sebuah Kampung di Distrik Babo

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Distrik Babo adalah 2.783 jiwa. Pada awalnya terdapat satu kampung di Distrik Babo, yaitu Kampung Lama Irarutu. Namun saat ini kampung tersebut telah dimekarkan menjadi lima kampung, yaitu Kampung Irarutu III, Nusei, Kanaisi, Kasira, dan Modan.

Dari kelima kampung yang ada, tiga kampung yang memiliki jumlah penduduk terbanyak, yaitu Kampung Nusei, Irarutu III dan Modan. Namun, perlu diketahui juga bahwa Kampung Irarutu III merupakan tujuan migran dan berfungsi sebagai kampung transit.

Tabel II-123 Jumlah Penduduk di Distrik Babo Tahun 2011

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Irarutu III	432	419	851	103,1
2	Nusei	465	406	871	114,5
3	Kanaisi	66	75	141	88
4	Kasira	55	56	111	98,2
5	Modan	421	388	809	108,5

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel II-124 Jumlah Penduduk di Distrik Babo Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Irarutu III	546	2.448	1.818

Sumber : 1 AMDAL Tangguh LNG 2002; 2 Survei Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011

Struktur Penduduk

a. Usia

Kelompok usia yang ada pada kampung-kampung di Distrik Babo memiliki karakteristik yang sama seperti kampung-kampung yang ada di distrik lain, yaitu lebih di dominasi oleh kelompok usia muda antara usia 0 sampai 29 tahun. Banyaknya penduduk berusia sangat muda menunjukkan beban yang dipikul oleh angkatan kerja cukup berat dan nampaknya tidak akan menjadi lebih ringan dalam kurun waktu dekat.

Tabel II-125 Struktur Penduduk berdasarkan Usia di Distrik Babo Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Irarutu III	231	167	164	132	81	52	11	13	851
2	Nusei	242	209	145	113	77	56	14	15	871
3	Kanaisi	44	35	15	30	14	3	0	0	141
4	Kasira	43	18	20	12	6	7	3	2	111
5	Modan	316	145	173	126	91	44	6	8	809

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Agama

Penduduk kampung-kampung di Distrik Babo mayoritas beragama Islam. Selain agama Islam, agama yang banyak dianut oleh masyarakat adalah Kristen Katolik dan Kristen Protestan. Heterogenitas ini dapat dijelaskan oleh banyaknya pendatang, baik yang berasal dari Papua maupun yang berasal dari luar Papua. Menariknya, Kampung Kanaisi memiliki jumlah penduduk beragama Hindu yang sama besar dengan jumlah penduduk beragama Kristen

Protestan; lebih jauh, ketiga kelompok agama terbesar (berturut-turut Islam, Kristen Protestan dan Hindu) tidak jauh berbeda jumlahnya.

Tabel II-126 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Babo Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Irarutu III	511	103	197	1	1	813
2	Nusei	523	125	207	0	0	855
3	Kanaisi	65	16	47	47	0	128
4	Kasira	101	0	4	0	0	105
5	Modan	597	50	127	0	0	774

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

▪ Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat Babo bekerja di sektor perdagangan, karyawan dan pegawai pemerintah, dan hanya 21% yang bekerja di sektor perikanan dan pertanian. Hal tersebut bisa dipahami sebab Babo merupakan daerah yang relatif terbuka. Di daerah ini terdapat pelabuhan umum tempat merapat kapal-kapal komersial yang membawa penumpang dari daerah lainnya. Di Babo juga terdapat bandar udara umum yang digunakan mendukung operasi perusahaan-perusahaan minyak di kawasan Teluk Bintuni.

Di Babo tercatat 8% dari angkatan kerja yang ada masih menganggur. Namun diyakini bahwa angka tersebut merupakan angka pengangguran terbuka, angka pengangguran terselubung diyakini lebih tinggi dari itu. Dengan rasio beban tanggungan mencapai 69, bisa dikatakan bahwa setiap 100 orang usia produktif di Babo menanggung 69 orang tidak produktif (bayi, lansia dll). Sebagian besar anggota masyarakat mempunyai pekerjaan, meskipun hal tersebut hanya dilakukan secara subsisten. Berikut tabel ketenagakerjaan dan mata pencaharian masyarakat di Distrik Babo.

Tabel II-127 Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian Masyarakat di Distrik Tomu

Pekerjaan	Modan	Irarutu III	Nusei	Kanaisi	Kasira	Total	%
Perikanan	90	28	62	3	8	191	17%
Pertanian	9	6	20	4	1	40	4%
Perdagangan dan UKM	83	84	40	3	11	221	19%
Karyawan	98	64	54	1	2	219	19%
Guru/PNS/TNI/Polri/Aparat Kampung	68	92	44	2	2	208	18%
Buruh/Jasa	51	47	59	4	9	170	15%

Pekerjaan	Modan	Irarutu III	Nusei	Kanaisi	Kasira	Total	%
Tenaga Kerja	399	321	279	17	33	1049	92%
Pengangguran	24	23	39	0	1	87	8%
Angkatan Kerja	423	344	318	17	34	1136	42%
Bukan Angkatan Kerja: Ibu RT, pelajar, bayi & lansia	351	469	537	111	71	1539	58%
Jumlah Penduduk	774	813	855	128	105	2675	100%

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Sebagian penduduk Babo mempunyai pekerjaan sampingan, di luar pekerjaan utamanya. Dengan demikian pekerjaan sampingan telah menjadi alternatif tambahan pendapatan bagi masyarakat. Pekerjaan sampingan yang banyak dilakukan oleh masyarakat adalah menangkap ikan atau kepiting, usaha kios atau jasa, seperti menjadi tukang ojek dan tenaga kerja bongkar muat di pelabuhan.

Kegiatan Ekonomi

Distrik Babo termasuk wilayah yang mudah di akses dibandingkan daerah lainnya di Teluk Bintuni, oleh karena itulah Babo menjadi tujuan utama para pendatang untuk menetap, ataupun singgah sementara sebelum berpindah ke kampung tujuannya.

Sebagaimana kota dengan fenomena migran, pertumbuhan ekonomi Babo didominasi oleh pendatang. Di kota ini banyak ditemui toko yang menyediakan bahan kebutuhan sehari-hari, toko yang menjual pakaian dan perlengkapan sekolah, restoran, dan warung makan. Sebagian besar toko-toko dan warung dikelola oleh pendatang dan di bidang jasa ojek juga masih didominasi oleh pendatang walaupun sebagian diantaranya merupakan Masyarakat Asli*. Sedangkan di bidang jasa bongkar muat pelabuhan lebih banyak didominasi Masyarakat Asli. Di Babo juga dapat ditemui beberapa kontraktor lokal yang bergerak di bidang pembangunan rumah. Untuk menyediakan sarana permodalan dan pelayanan keuangan, telah terdapat Bank BRI dan Bank Papua yang dilengkapi dengan mesin ATM.

Meskipun dalam dokumen AMDAL Kegiatan Terpadu tahun 2002 Babo bukan merupakan tempat yang kampung yang terkena dampak secara langsung (*Directly-affected villages* atau DAVs), namun letaknya yang bersebelahan dengan sebagian fasilitas Tangguh LNG, Babo dipertimbangkan untuk mendapatkan program-program sosial sebagaimana kampung DAVs lainnya. Sejak tahun 2003 sampai sekarang beberapa program ekonomi telah di laksanakan di Babo, antara lain Pembentukan Koperasi Serba Usaha Tambaysiri dan Rajaberefal, Pembangunan tempat penjualan produk-produk perikanan, pengembangan pertanian sayuran, penggemukan kepiting dan bengkel sepeda.

* Lihat bagian Terminologi pada dokumen Pengelolaan Sosial Tangguh

Sebagaimana di Weriagar dan Taroy, Babo juga merupakan tempat pengumpulan sayur, buah dan kepiting untuk mensuplai kebutuhan pangan para tenaga kerja Tangguh LNG. Pada saat ini total sebanyak 80,64 ton sayuran dan kepiting telah di kirim ke kontraktor katering, untuk memenuhi kebutuhan pangan para tenaga kerja Tangguh LNG, di mana 23,64 ton diantaranya merupakan suplai sepanjang tahun 2012.

Beberapa pelatihan dan pendampingan juga dilakukan untuk mendukung penguatan kapasitas masyarakat Babo, antara lain: pelatihan ekonomi rumah tangga PERT, pelatihan dan pendampingan pertanian jenis sayuran dan tanaman buah, manajemen koperasi dan penggemukan kepiting.

Rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat di Distrik Babo dapat dilihat dalam Tabel II-128.

Tabel II-128 Pendapatan Per Kapita Distrik Babo Tahun 2011

Distrik Babo	Pendapatan Per Kapita/ bulan (Rp)	Pendapatan Rumah Tangga/bulan (Rp)
Irarutu III (Induk)	928.187	3.417.520
Nusei	938.156	3.824.524
Kanaisi	916.667	5.500.000
Kasira	1.343.333	6.716.667
Modan	1.414.111	5.403.833

Data Survei dan Sensus PSKK UGM tahun 2011.

Pengembangan Masyarakat

Tangguh LNG sejak tahun 2005 telah menjalankan program pengembangan masyarakat (COMDEV) di kampung Irarutu III distrik Babo, seiring dengan pemekaran kampung maka dana pengembangan yang semula hanya diperuntukkan untuk pengembangan masyarakat di Kampung Irarutu III, atas kesepakatan warga masyarakat, panitia pengembangan dan pemerintah Kampung sebagian dana COMDEV juga digunakan untuk program COMDEV diseluruh kampung pemekaran masing-masing.

Melalui proses Perencanaan Bersama Masyarakat (PBM) panitia pengembangan dan masyarakat menyusun program pembangunan dan pengembangan kampung, sesuai dengan kebutuhan dan prioritasnya. Program prioritas meliputi antara lain : 1) Program Pembangunan Infrastruktur; 2) Bantuan Pendidikan; 3) Kesehatan; 4) Pemberdayaan Perempuan; 5) Program Kepemudaan; 6) Program pemberdayaan Ekonomi; 7) Keagamaan dan 8) ATK serta insentif panitia.

Melalui kegiatan COMDEV tersebut masyarakat telah mampu secara partisipatif membuat perencanaan pembangunan sesuai dengan prioritas kebutuhan yang ada di kampung, serta mampu melaksanakan serta mengevaluasi secara mandiri terhadap program COMDEV dikampungnya masing-masing.

▪ **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Berdasarkan data Survei Ketahanan Pangan oleh IPB pada tahun 2010, Distrik Babo terutama Kampung Irarutu III memiliki fasilitas ekonomi terbanyak dari semua lokasi survei yang dilakukan. Kampung Irarutu III memiliki 132 kios/warung dan 6 pasar, terbanyak di antara distrik yang berada di Kabupaten Teluk Bintuni.



Gambar II-217 Toko Serba Ada di Babo

Jenis usaha yang dimiliki penduduk meliputi hasil kebun, hasil perikanan dan hasil pertanian. Selain itu, ada juga penjual sirih pinang. Hal ini disebabkan karena mengunyah sirih pinang sudah menjadi kebiasaan penduduk. Terlihat dari data survei tersebut di atas, orientasi kegiatan ekonomi secara hampir menyeluruh bersifat komersial. Dengan perekonomian seperti terjadi di Irarutu III, kehadiran kios/warung dan pasar nampaknya menjadi sangat penting di dalam pertumbuhan usaha lokal.

Tabel II-129 Jenis Usaha di Distrik Babo Tahun 2011

Jenis Usaha	Irarutu III	
	Produksi Dijual (%)	Produksi Dikonsumsi (%)
Berkebun	100	0
Nelayan	96,4	3,6
Perikanan	97	3
Pertanian	100	0

Sumber : Survei Ketahanan Pangan IPB, 2010

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Dengan lokasi yang berada di daerah pesisir, kegiatan menangkap ikan merupakan kegiatan yang paling sering dilakukan oleh masyarakat. Kegiatan menangkap ikan ini kebanyakan dilakukan oleh para laki-laki. Kegiatan menangkap ikan di laut dilakukan oleh laki-laki secara perorangan atau berkelompok, baik siang maupun malam hari. Meskipun pekerjaan ini tergolong pekerjaan laki-laki, tetapi kaum perempuan juga melakukan terutama pada waktu siang hari dan pada malam hari ketika bulan purnama. Jenis target yang menjadi tangkapan di Distrik Babo antara lain yaitu udang ikan dan kepiting. (UNIPA, 2006).

Hasil studi perikanan oleh IPB pada tahun 2013, disebutkan jenis tangkapan perikanan di Distrik Babo, antara lain: ikan kakap, ikan belanak, ikan sembilang, hiu, ikan bandeng, udang dan kepiting. Alat tangkap yang digunakan oleh masyarakat, antara lain: menggunakan pancing, jaring dan bubu. Daerah pemasaran, hasil perikanan ini dipasarkan di Bintuni untuk udang dan Jakarta untuk kepiting.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

Modan

Kondisi jalan kampung terbilang cukup bagus karena sebagian telah berupa jalan aspal meskipun tidak begitu rata dan berlubang. Jalan kampung belum seluruhnya diaspal, pengaspalan hanya sebatas jalan utama kampung saja. Jalan becek apalagi musim hujan, dan apabila musim kemarau tiba, jalanan akan sangat berdebu. Kendaraan seperti mobil atau sepeda motor dapat melewati jalan kampung tersebut. Selain ketinting dan *longboat* sebagian masyarakat mempunyai sepeda motor dan beberapa memiliki mobil sebagai sarana transportasi darat untuk memudahkan perjalanan mereka. Ketinting dan *longboat* biasanya berhenti di *jetty* (dermaga kecil) dan banyak TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) yang menjual jasanya untuk membawakan barang-barang penumpang.

Irarutu III

Jenis transportasi yang dapat digunakan menuju kampung ini adalah melalui jalur udara dan laut. Di kampung ini terdapat satu pelabuhan besar yang digunakan sebagai dermaga kapal-kapal besar dari kabupaten lain dan juga satu *jetty* yang relatif kecil sebagai dermaga kapal-kapal kecil yang berlabuh dari kampung-kampung lain. Selain itu, terdapat bandar udara yang hanya difungsikan untuk kepentingan perusahaan.

Sebagai Ibukota Distrik Babo, kampung ini memiliki infrastruktur dan fasilitas yang memadai untuk mengakomodasi kebutuhan semua penduduknya. Fasilitas publik, seperti jalan, jembatan, saluran drainase, dan *jetty* (dermaga kecil), cukup bagus meskipun ada beberapa jalan kayu yang menghubungkan antar rumah memerlukan perbaikan. Fasilitas publik lainnya, seperti fasilitas kesehatan, pendidikan, agama, ekonomi, kantor pemerintahan, serta sarana ekonomi, tersedia cukup lengkap.

Di kampung ini terdapat satu unit pasar tradisional sebagai wadah aktivitas ekonomi penduduk bagi seluruh distrik. Jenis bahan yang dipasarkan adalah sayur dan buah. Ikan dan hasil tangkapan laut lainnya dijual di *jetty* kecil dan ada pula yang dijual secara berkeliling. Terdapat juga warung sayuran dan buah di rumah-rumah penduduk. Di kampung ini juga berdiri pasar besar yang menjual pakaian dan keperluan rumah tangga, seperti kompor dan ember. *Mini market* juga meramaikan kegiatan perekonomian penduduk.

Penduduk kampung ini memiliki berbagai pilihan sarana transportasi, namun kebanyakan memiliki sendiri sarana transportasi air.

Nusei

Jenis transportasi yang dapat digunakan untuk menuju kampung ini adalah pesawat udara, kapal, dan *speedboat*. Perjalanan ke kampung membutuhkan sekitar 45 menit dengan menggunakan *longboat*. Jenis transportasi dalam kampung yang dapat ditemui adalah ojek.

Infrastruktur dan fasilitas publik yang dimiliki kampung ini belum lengkap karena merupakan kampung pemekaran. Akan tetapi, di Kampung Nusei telah terdapat satu sekolah dasar yang dilengkapi dengan lapangan sepak bola.

Kanaisi

Ketersediaan infrastruktur dan fasilitas publik di Kampung Kanaisi masih belum lengkap karena merupakan kampung baru hasil pemekaran. Akan tetapi, di kampung ini telah terdapat sebuah Sekolah Menengah Atas. Menariknya, karena berada dekat bandara dan dermaga, kampung ini pun menyediakan penginapan-penginapan atau kos-kosan juga yang dapat dilihat sebagai upaya pengembangan usaha lokal.

Kasira

Sarana transportasi yang dapat digunakan menuju ke kampung ini hanya dengan ketinting atau motor tempel/*longboat* melalui jalur perairan dan tidak dapat ditempuh melalui jalur darat. Namun di kampung ini penduduk dapat memanfaatkan transportasi darat dan air untuk sekadar pergi ke fasilitas kesehatan atau kantor kepala kampung yang masih dalam wilayah kampung.

Kondisi kampung saat ini sedang dalam proses pembangunan baik prasarana dan sarana umum termasuk rumah tempat tinggal bagi penduduk. Fasilitas umum yang baru ada di Kampung Kasira adalah Balai Kampung yang difungsikan menjadi tempat pertemuan bagi warga ataupun acara lain. Namun fasilitas umum lainnya seperti tempat beribadah (masjid dan gereja) belum tersedia.

▪ Pendidikan

Fasilitas pendidikan dalam bentuk sekolah di Distrik Babo cenderung memadai kuantitasnya, terutama pada tingkat pendidikan dasar. Berdasarkan pada studi yang dilakukan PSKK UGM pada tahun 2011, teridentifikasi adanya tiga Sekolah Dasar di Distrik Babo yang terdiri dari SD Inpres Babo, SD Nurul Falaq Asmanu, dan SD YPPK Babo; satu SMP, yaitu SMP Negeri Babo; dan 1 SMA, yaitu SMA Persiapan Babo.

SD Inpres Babo memiliki total jumlah siswa sebanyak 284 siswa. Seluruh siswa ini difasilitasi oleh delapan ruang kelas, sehingga diperhitungkan setiap satu kelas idealnya memuat sekitar 36 siswa. Tercatat ada 12 orang guru yang mengajar di SD Inpres Babo. Dengan jumlah total siswa yang demikian, maka dapat diperhitungkan bahwa setiap satu guru menanggung sekitar 24 orang siswa.

SD Nurul Falaq Asmanu memiliki total jumlah siswa yang jauh lebih sedikit, yaitu sekitar 79 siswa yang diakomodasi kegiatan belajarnya pada empat ruang kelas. Sehingga diperhitungkan satu ruang kelas untuk dapat memuat sekitar 19 orang siswa. Sebanyak hanya empat orang guru yang menjadi pengajar di SD Nurul Falaq Asmanu. Walaupun demikian, mengingat total jumlah siswa yang hanya 79 orang siswa, maka tanggungan jumlah siswa pada setiap satu guru di SD Nurul Falaq Asmanu hanya sebanyak 20 orang siswa.

SD YPPK Babo memiliki total jumlah siswa sebanyak 163 siswa. Seluruh siswa tersebut melakukan kegiatan belajar di tujuh ruang kelas yang ada. Dengan demikian setiap ruang kelas diasumsikan diisi oleh sekitar 23 siswa. Terdapat hanya tujuh guru yang mengajar di SD YPPK Babo, sehingga setiap satu guru memiliki tanggungan siswa sebanyak 23 orang siswa.

SMP Negeri Babo memiliki total jumlah siswa sebanyak 247 orang siswa yang belajar di delapan ruang kelas yang tersedia. Sehingga setiap kelas idealnya memuat sekitar 31 orang siswa. SMP Negeri Babo memiliki 17 orang guru, sehingga diasumsikan setiap satu guru idealnya mengajar sebanyak sekitar 15 orang.



Gambar II-218 SMP Negeri Babo

Tabel II-130 Jumlah Sekolah di Distrik Babo Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD Inpres Babo	284	8	35,5	12	23,7
3	SD Nurul Falaq Asmanu	79	4	19,8	4	19,8
4	SD YPPK Babo	163	7	23,3	7	23,3
5	SMP Negeri Babo	247	8	30,9	17	14,5
6	SMA Persiapan Babo	158	N/A	N/A	16	9,9

d. Distrik Aroba

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Aroba terletak di selatan Teluk Bintuni mempunyai luas wilayah 859 km² dan merupakan hasil pemekaran Distrik Babo. Jumlah masyarakat Distrik Aroba berdasarkan Sensus Penduduk tahun 2010 adalah sejumlah 2.601 jiwa, dengan Rasio Jenis Kelamin (1.635 laki-laki dan 966 perempuan).

Distrik Aroba terdiri dari lima kampung, yaitu: Wimbrow, Aroba, Yaru, Sidomakmur, dan Saengguar. Dari kelima kampung tersebut hanya dua kampung yang masuk dalam kajian ANDAL, yaitu Kampung Wimbrow dan Kampung Sidomakmur. Program pendampingan dan penguatan tata kelola pemerintahan oleh Tangguh LNG bekerjasama dengan PSKK-UGM pada saat ini tidak melibatkan Distrik Aroba dan kampung-kampung di dalamnya.



Gambar II-219 Kampung Wimbrow di Distrik Aroba

Jumlah Penduduk

Dalam kajian ANDAL ini, kampung yang dikaji hanya merupakan Kampung Wimbro saja. Hal ini terkait dengan adanya perkiraan dampak yang didapatkan oleh Kampung Wimbro dari kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Kampung Wimbro adalah satu di antara lima kampung di Distrik Aroba. Penduduk di kampung ini tidak terlalu banyak, yaitu berjumlah 121 jiwa yang terbagi ke dalam 30 kepala keluarga (KK). Penduduk ini terbagi atas Masyarakat Asli* suku bangsa Irarutu, serta masyarakat pendatang dari suku bangsa lain di Papua dan luar Papua.

Tabel II-131 Jumlah Penduduk di Distrik Aroba Tahun 2011

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Wimbro	66	55	121	1,2

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel II-132 Jumlah Penduduk di Distrik Aroba Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Aroba	485	360	121 [*]

Sumber : 1 AMDAL Tangguh LNG 2002; 2 Survey Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011*) jumlah penduduk Kampung Wimbro

Distrik Aroba pada saat ini sudah beberapa kali mengalami pemekaran. Dalam Laporan Survei Sosial Ekonomi oleh UGM (untuk pemantauan Tangguh LNG tahun 2009, disebutkan bahwa Distrik Aroba mengalami pemekaran menjadi tiga kampung, yaitu Kampung Sangguar, Kampung Air Terjun dan Kampung Wame. Jumlah kampung di Distrik Aroba pada saat ini juga sudah mengalami pemekaran kembali. Berdasarkan RTRW Kabupaten Teluk Bintuni 2011-2030 disebutkan kampung-kampung yang ada saat ini, antara lain Kampung Aroba, Kampung Wimbro, Kampung Sidomakmur, Kampung Sangguar, dan Kampung Yaru.

Struktur Penduduk

a. Usia

Seperti penduduk kampung-kampung pada distrik sebelumnya, lebih banyak kelompok usia muda, yaitu antara 0 - 39 tahun, struktur kependudukan Wimbro pun bersifat dinamis pada setiap kelompok umur. Penduduk berusia di umur 0 - 9 tahun berjumlah 35 orang, yang merupakan kelompok umur terbesar; urutan kedua berada di usia produktif 30 - 39 tahun, yaitu 26 orang. Sebagian besar dari angkatan kerja bekerja pada perusahaan pengolah udang.

Tabel II-133 Struktur Masyarakat berdasarkan Usia di Distrik Aroba Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Wimbro	35	18	16	26	22	4	0	0	121

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Agama

Masyarakat Wimbro menganut agama Islam, Kristen Katolik dan Kristen Protestan. Tidak ada penduduk Kampung Wimbro yang beragama Hindu atau Budha. Jumlah penduduk yang menganut agama Islam memiliki jumlah yang sama dengan penduduk yang beragama Kristen Katolik.

Tabel II-134 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Aroba Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Wimbro	46	46	29	0	0	121

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Data Survei dan Sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan bahwa 50% angkatan kerja di Wimbro bekerja di sektor perikanan. Mata pencaharian lain yang ditemui adalah di sektor pertanian, perdagangan, buruh dan jasa, karyawan dan pegawai pemerintah. Pengangguran yang tercatat di kampung ini adalah 5% dari total angkatan kerja. Rasio beban tanggungan di kampung ini adalah 68, yang berarti setiap 100 orang terdapat 68 orang tidak produktif yang ditanggung oleh 32 orang produktif.

Kegiatan Ekonomi

Pada masa lalu Wimbro merupakan tempat pengumpulan ikan bagi masyarakat dari Teluk Bintuni. Di tempat tersebut dulunya terdapat PT Bintuni Mina Raya yang bergerak dalam bidang perikanan dan merupakan bagian dari Jayanti Group dari Jakarta. Pada saat ini setelah perusahaan tersebut tidak lagi beroperasi maka kegiatan ekonomi di kampung tersebut menurun secara drastis.

Pada saat ini Wimbro menjadi tempat berkumpulnya para pengepul hasil perikanan dari Teluk Bintuni yang kemudian membawanya ke Sorong. Belum ada program Tangguh LNG yang dilaksanakan di Distrik Aroba termasuk di Kampung Wimbro. Rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat di Wimbro adalah Rp 2.510.350,00 per bulan, dan rata-rata pendapatan per kapita masyarakat adalah Rp 816.394,00 per bulan.

- **Pertumbuhan Bisnis Lokal**

Fasilitas perekonomian di Distrik Aroba terutama di Kampung Wimbro belum tersedia dengan lengkap. Fasilitas pasar harian tidak tersedia di kampung ini. Aktivitas pasar hanya berjalan pada hari-hari tertentu. Selibuhnya penduduk menggantungkan tempat belanja di warung/kios/kelontong. Di tempat tersebut, mereka dapat membeli berbagai macam jenis makanan mulai dari sembako, sayuran, dan kebutuhan sehari-hari non makan. Roda perekonomian Kampung Wimbro digerakkan oleh perusahaan pengolahan udang.

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dilakukan oleh berbagai pihak, antara lain yaitu masyarakat setempat sebagai pemilik hak ulayat, masyarakat pendatang, perusahaan perseorangan dan perusahaan besar. Untuk Distrik Aroba, walaupun tempat utama penangkapan ikan bukan berada di kampung ini tetapi sebagian besar penduduk bekerja di bidang perikanan. Jenis tangkapan yang ditangkap oleh masyarakat Aroba adalah udang dan ikan.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

Kampung ini memiliki fasilitas yang terbatas. Jalan, jembatan dan *jetty* (dermaga kecil) jumlahnya terbatas dan kondisinya tidak begitu bagus. Sarana transportasi yang digunakan masyarakat adalah sarana laut, seperti kapal, ketinting, *longboat*, dan sampan. Jalan di kampung ini berupa jalan tanah dan papan. Di sekitar perusahaan, terdapat jalan beton dengan panjang yang terbatas.

Kantor kampung dan balai kampung yang terdapat di Kampung Wimbro kondisinya cukup bagus dan difungsikan sebagai sarana untuk berbagai kegiatan penduduk. Akan tetapi, penduduk lebih sering melakukan pelayanan administrasi di rumah sekretaris kampung. Meski terdapat beberapa kerusakan kecil pada kantor dan balai kampung Wimbro, tidak menyebabkan gangguan jika terdapat aktivitas pada tempat tersebut. Balai kampung Wimbro banyak digunakan dalam kegiatan posyandu atau kegiatan-kegiatan lain, dan kadangkala juga digunakan sebagai pasar ikan.

Penduduk kampung sebagian merupakan pendatang dengan latar belakang sosial agama dan budaya yang beraneka ragam. Oleh karena itu, di kampung ini terdapat tiga rumah ibadah yang menunjukkan keragaman agama yang dianut penduduknya, di antaranya adalah masjid, gereja Kristen Protestan dan gereja Katolik.

- **Pendidikan**

Berdasarkan studi PSKK UGM pada tahun 2011, hanya terdapat empat sekolah di Distrik Aroba, yang terdiri dari: SD Inpres Wimbro, SD YPPK Aroba, SD YPPK Yaru, dan SMP Satap (Satu Atap) Wimbro.

Terdapat 145 siswa yang belajar di 6 ruang kelas di SD Inpres Wimbro, sehingga diasumsikan setiap satu kelas memiliki daya tampung ideal sebanyak 24 siswa. Tenaga pengajar yang hanya sebanyak 6 orang, membuat setiap satu orang guru menanggung sebanyak 24 siswa. SD YPPK Aroba memiliki 113 siswa dengan enam ruang kelas belajar, sehingga membuat daya tampung ideal setiap kelas sebanyak 19 orang. Tersedia lima orang guru yang mengajar siswa-siswa tersebut, dengan kata lain setiap guru memiliki kapasitas ajar untuk 23 siswa. Di sisi lain, SD YPPK Yaru memiliki total siswa hanya sebesar 54 orang, dan belajar di enam ruang kelas berbeda, sehingga setiap satu kelas memiliki daya tampung ideal sebanyak sembilan siswa. Terdapat tiga orang guru sebagai tenaga pengajar utama bagi siswa-siswa tersebut, sehingga setiap guru memiliki tanggungan ajar sebanyak 18 orang.

Satu-satunya SMP di Distrik Aroba, yaitu SMP Satap Wimbro hanya memiliki 16 orang siswa dengan hanya satu kelas. SMP Satap Wimbro tidak memiliki guru yang secara khusus mengajar siswa-siswa di SMP Satap Wimbro. Tenaga pengajar bagi siswa dipenuhi dari guru yang mengajar di SD Inpres Wimbro.

Tabel II-135 Jumlah Sekolah di Distrik Aroba Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD Inpres Wimbro	145	6	24,2	6	24,2
2	SD YPPK Aroba	113	6	18,8	5	22,6
3	SD YPPK Yaru	54	6	9	3	18
4	SMP Satap Wimbro	16	1	16	N/A	N/A

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

e. Distrik Sumuri

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Sumuri terletak di pesisir selatan Teluk Bintuni, dan memiliki garis pantai yang cukup panjang, dengan luas wilayah keseluruhan mencapai 1.922 km². Distrik ini merupakan pemekaran dari Distrik Babo pada tahun 2009. Pada awalnya terdapat tujuh kampung di Distrik Sumuri. Kemudian, terjadi pemekaran Kampung Onar menjadi Kampung Onar Lama dan Onar Baru sehingga pada saat ini jumlah kampung yang ada di Distrik Sumuri berjumlah sembilan kampung. Di samping itu, Distrik Sumuri juga memiliki dua kampung transmigran, yaitu Materabu Jaya atau yang dikenal dengan sebutan Satuan Permukiman 1 (SP 1) dan Kampung Furada (SP 2). Baik dari segi kondisi geografis, ekologis, maupun kependudukan dan sosial budaya, Distrik Sumuri bersifat heterogen.

Seperti juga di distrik lain di DAVs, bentuk pendampingan tata kelola pemerintahan dilakukan dengan memberikan penguatan dalam bidang pemerintahan kepada aparat pemerintah. Di Distrik Sumuri kegiatan penguatan dilaksanakan dalam bentuk pendampingan administrasi tata pemerintahan, pencatatan sipil, SIAK, perencanaan pembangunan, perencanaan anggaran dan tupoksi kepada aparat dan anggota Baperkam. Di tingkat kampung, pendampingan dilakukan di Kampung Tanah Merah Baru (TMB), Saengga, Onar Lama, Onar Baru dan Tofoi.



Gambar II-220 Kampung Tanah Merah Baru di Distrik Sumuri

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Distrik Sumuri adalah 4,177 jiwa. Dari kedelapan kampung yang ada di distrik ini, tiga kampung memiliki jumlah penduduk terbanyak, yaitu Kampung Tofoi, Tanah Merah Baru dan Saengga. Tofoi dan Saengga merupakan kampung lama, sedangkan Tanah Merah Baru merupakan kampung baru hasil relokasi dari Tanah Merah Lama.

Perlu diketahui bahwa penduduk Distrik Sumuri beraneka ragam, baik dilihat dari suku bangsanya, tempat asalnya, maupun bidang pekerjaan yang digelutinya dibandingkan dengan penduduk yang tinggal di daerah distrik Weriagar.

Tabel II-136 Jumlah Masyarakat di Distrik Sumuri Tahun 2011

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Onar Lama	75	76	151	98,6
2	Onar Baru	143	129	272	110,8
3	Tanah Merah Baru	415	378	793	109,7
4	Saengga	375	372	747	100,8

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
5	Tofoi	1080	870	1950	124,1
6	Padang Agoda	67	57	124	117,5
7	Materabu Jaya	24	32	56	75
8	Furada	43	41	84	104,8

Sumber : Studi UGM, 2011

Distrik Sumuri sebelum menjadi distrik tersendiri, sebelumnya termasuk kedalam Distrik Babo, Kecamatan Manokwari. Setelah kawasan Teluk Bintuni menjadi kabupaten tersendiri maka Kampung Tanah Merah Baru, Saengga dan Tofoi termasuk kedalam Distrik Sumuri.

Tabel II-137 Jumlah Penduduk di Distrik Sumuri Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Tanah Merah	369	732	793
2	Saengga	345	624	747
3	Tofoi	1.511	1.430	1.950

Sumber : 1 AMDAL Tangguh LNG 2002; 2 Survei Sosial Ekonomi RAVs dan DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011

Struktur Penduduk

a. Usia

Kelompok usia penduduk di kampung-kampung di Distrik Sumuri, didominasi oleh kelompok usia muda, yaitu dalam rentang usia 0 - 29 tahun. Struktur kependudukan yang dinamis pada setiap kelompok umur ini menyebabkan adanya beban yang cukup besar terhadap angkatan kerja, kini dan di masa depan yang tidak terlalu jauh.

Tabel II-138 Struktur Penduduk berdasarkan Usia di Distrik Sumuri Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Onar Lama	49	31	24	19	21	2	3	2	151
2	Onar Baru	78	57	46	46	23	19	2	1	272
3	Tanah Merah Baru	223	172	151	119	65	39	7	7	793
4	Saengga	222	165	144	92	70	37	9	8	747
5	Tofoi	390	335	250	222	158	71	15	17	1458
6	Padang Agoda	33	25	28	16	14	4	1	3	124
7	Materabu Jaya	10	10	7	6	13	5	1	4	56
8	Furada	21	22	9	9	13	6	2	2	84

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Agama

Penduduk kampung-kampung di Distrik Sumuri, agama yang paling banyak dianut antara lain yaitu Islam, Kristen Katolik, dan Kristen Protestan. Penduduk yang beragama Hindu dan Budhha juga terdapat di distrik ini tetapi hanya terdapat di Kampung Tofoi. Keanekaragaman penduduk dari segi agama ini terkait, namun tidak ditentukan oleh kehadiran para pendatang dalam jumlah yang cukup besar.

Tabel II-139 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Sumuri Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Onar Lama	78	52	13	0	0	143
2	Onar Baru	109	13	111	0	0	233
3	Tanah Merah Baru	216	128	365	0	0	709
4	Saengga	85	458	69	0	0	612
5	Tofoi	346	578	461	1	7	1393
6	Padang Agoda	2	70	80	0	0	100
7	Materabu Jaya	56	0	0	0	0	56
8	Furada	43	18	23	0	0	84

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Di Tofoi mata pencaharian masyarakat dominan sebagai karyawan sebesar 31%, selanjutnya di sektor pertanian 19% dan lainnya di sektor perikanan, perdagangan dan jasa. Dominannya mata pencaharian sebagai karyawan dan sektor pertanian disebabkan sebagian besar kampung-kampung di Distrik Sumuri di terletak jauh dari pesisir, kecuali Kampung Onar dan tanah Merah. Disisi lain adanya zona terbatat terlarang telah membatasi akses para nelayan dari Tanah Merah dan Saengga untuk menangkap ikan.

Di sisi lain banyak masyarakat yang berasal dari Tofoi, Agoda, Materabu dan Furada yang bekerja di industri pengolahan kayu atau perkebunan kelapa sawit yang ada di daerah mereka. Masyarakat Materabu dan Furada yang merupakan Transmigran umumnya mempunyai lahan pertanian yang ditanami sayur. Banyak juga masyarakat yang berasal dari Tofoi, Tanah Merah dan Saengga bekerja di Tangguh LNG.

Pengangguran di Distrik Sumuri tercatat sebesar 8% dari total angkatan kerja. Namun diyakini bahwa angka tersebut merupakan angka pengangguran terbuka, angka pengangguran terselubung diyakini lebih tinggi dari itu.

Tabel II-140 Tipe Pekerjaan Masyarakat di Distrik Sumuri

Pekerjaan	Onar Lama	Onar Baru	Tanah Merah Baru	Saengga	Tofoi	Padang Agoda	Materabu Jaya	Furada	Total	%
Perikanan	29	37	7	53	9	0	0	0	135	11%
Pertanian	4	22	54	39	53	24	24	18	238	19%
Perdagangan dan UKM	5	7	31	14	124	3	6	7	197	15%
Karyawan	6	14	99	58	207	5	3	6	398	31%
Guru/PNS/TNI/Polri/Aparat Kampung	3	9	32	16	71	6	0	1	138	11%
Buruh/Jasa	0	4	12	4	53	1	1	3	78	6%
Tenaga Kerja	47	93	235	184	517	39	34	35	1184	92%
Pengangguran	1	6	19	32	34	2	0	4	98	8%
Angkatan Kerja	48	99	254	216	551	41	34	39	1282	38%
Bukan Angkatan Kerja: Ibu RT, pelajar, bayi & lansia	95	134	455	396	842	59	22	45	2048	62%
Jumlah Masyarakat	143	233	709	612	1393	100	56	84	3330	100%

Sumber: Survei dan Sensus UGM, 2011

Kegiatan Ekonomi

Sebagaimana daerah Babo, Distrik Sumuri juga menjadi salah satu tujuan para pendatang dikarenakan adanya perusahaan pengolahan kayu di Tofoi, perkebunan kelapa Sawit di Materabu dan Furada serta Tangguh LNG di Tanah Merah. Di daerah ini terdapat pemukiman transmigran dari Jawa dan lokal yang mana sebagian besar penduduknya mempunyai lahan pertanian.

Di Tofoi terdapat pasar lokal yang menjadi pusat perdagangan hasil bumi dan perikanan bagi masyarakat Tofoi dan sekitarnya. Di Tofoi juga terdapat jasa transportasi laut umum komersial yang melayani masyarakat dengan rute Tofoi Babo pulang pergi. Di kampung ini juga terdapat Pos Bank BRI beserta layanan ATM untuk melayani kebutuhan keuangan masyarakat. Rata-rata pendapatan masyarakat di Distrik Sumuri ditampilkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel II-141 Rata-rata Pendapatan Masyarakat di Distrik Sumuri

Distrik Sumuri	Perdapatan Per Kapita/bulan (Rp)	Pendapatan Rumah Tangga/bulan (Rp)
Onar Lama (Induk)	1,218,353	3,778,997
Onar Baru	314,080	1,775,598
Tanah Merah Baru	1,091,123	4,781,858
Saengga	826,784	3,784,585
Tofoi	1,204,705	4,722,880
Padang Agoda	718,639	3,350,500
Materabu Jaya	784,765	2,888,786
Furada	350,964	2,752,539

Data Survei dan Sensus PSKK UGM tahun 2011

Kehadiran Tangguh LNG sangat dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di Kampung Tofoi, Tanah Merah, Saengga dan Onar, apalagi dengan adanya program permukiman kembali tahun 2004-2005. Berbagai program pemulihan pendapatan telah diluncurkan untuk mengelola dampak dari pemindahan masyarakat serta dampak dari pemberlakuan zona terbatas terlarang.

Pelatihan pertanian, perikanan, pertukangan, permesinan, perbengkelan, manajemen usaha dan manajemen rumah tangga telah di laksanakan bagi masyarakat di kampung ini. Pada tahun 2005 telah diserahkan 127 motor tempel 15 PK kepada masyarakat Tanah Merah dan Saengga. Selain itu juga dilaksanakan pelatihan dan pendampingan metode penangkapan ikan beserta penyediaan jaring tangkap ikan.

Di bidang pertanian telah dilaksanakan pelatihan teknis pertanian bagi 24 petani yang berasal dari Tanah Merah, Saengga, Onar, Tofoi dan Babo di Kursus Pertanian Taman Tani (KPPT) Salatiga. Pada saat ini luasan lahan pertanian di kedua kampung telah mencapai 15,12 ha, dan jumlah petani adalah 126 orang petani aktif.

Tanah Merah pada saat ini juga menjadi tempat pengumpulan sayur, buah dan ikan untuk memenuhi kebutuhan pangan para tenaga kerja Tangguh LNG. Pengelolaan penampungan bahan makanan tersebut dikelola Koperasi Mayri yang juga menampung produksi sayur buah dan ikan dari Saengga dan Onar. Hingga saat ini total 77,49 ton produk pertanian dan perikanan, di mana 11,23 ton diantaranya merupakan produk sepanjang tahun 2012.

Di Kampung Tofoi pada saat ini juga merupakan penghasil sayuran dan buah-buahan tanaman semusim, dan menjadi tempat pengumpulan sayur dan buah-buahan semusim (*stocking point*) guna memenuhi kebutuhan bagi katering Tangguh LNG. Pengelolaan *stocking point* tersebut dikelola oleh Koperasi Imuri. Hingga saat ini total suplai 165,53 ton produk sayur dan buah-buahan, di mana 53,84 ton diantaranya merupakan produk sepanjang tahun 2012.

Pengembangan Masyarakat

Tangguh LNG sejak tahun 2004 telah menjalankan program pengembangan masyarakat (COMDEV) di Kampung Tofoi, Distrik Sumuri, dan dalam perkembangannya beberapa tahun terakhir Program COMDEV juga telah dilaksanakan di Kampung Tanah Merah Baru, Saengga, Onar Baru dan Onar Lama.

Melalui proses Perencanaan Bersama Masyarakat (PBM) panitia pengembangan dan masyarakat menyusun program pembangunan dan pengembangan kampung, sesuai dengan kebutuhan dan prioritasnya. Program prioritas meliputi antara lain : 1) Program Pembangunan Infrastruktur; 2) Bantuan Pendidikan; 3) Kesehatan; 4) Pemberdayaan Perempuan; 5) Program Kepemudaan; 6) Program pemberdayaan Ekonomi; 7) Keagamaan dan 8) ATK serta insentif panitia.

Melalui kegiatan COMDEV tersebut masyarakat telah mampu secara partisipatif membuat perencanaan pembangunan sesuai dengan prioritas kebutuhan yang ada di kampung, serta mampu melaksanakan serta mengevaluasi secara mandiri terhadap program COMDEV di kampungnya masing-masing.

▪ **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Kampung Tanah Merah Baru (TMB) di Distrik Sumuri memiliki jumlah fasilitas ekonomi terbanyak kedua setelah Kampung Irarutu III di Distrik Babo. Kampung TMB memiliki 15 kios/warung dan satu pasar (IPB 2010). Komoditas yang dijual berupa hasil perkebunan, perikanan dan pertanian. Pada Kampung Onar Lama juga terdapat pengepul udang dan dimanfaatkan masyarakat untuk menampung hasil tangkapan dari laut.

Tabel II-142 Jenis Usaha di Distrik Sumuri Tahun 2011

Jenis Usaha	Tanah Merah Baru	
	Produksi Dijual (%)	Produksi Dikonsumsi (%)
Berkebun	95	5
Nelayan	66	34
Perikanan	95,8	4,2
Pertanian	100	0

Sumber : Survei Ketahanan Pangan IPB, 2010



Gambar II-221 KSU Mayeri Unit Suplai Sayur di Kampung Tanah Merah Baru

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Wilayah Distrik Sumuri memiliki tiga tempat penangkapan sumber daya perikanan. Ketiga tempat tersebut antara lain di Kampung Tanah Merah, Kampung Saengga, dan Kampung Onar. (Unipa, 2006). Jenis target menjadi tangkapan masyarakat yaitu udang dan ikan. Untuk udang umumnya dijual dalam keadaan segar, sedangkan untuk ikan ada yang dijual dalam bentuk segar atau olahan.

Hasil studi perikanan oleh IPB pada 2013, disebutkan jenis tangkapan perikanan di Distrik Sumuri antara lain udang, sirip hiu dan gelembung ikan. Alat tangkap yang digunakan oleh masyarakat antara lain menggunakan jaring dan rawai. Daerah pemasaran, hasil perikanan ini dipasarkan di Bintuni.

Akan tetapi, di daerah pedalaman, sumber daya alam yang paling penting adalah tanah untuk pertanian dan perkebunan. Di Tofoi, penggunaan sumber daya alam ini sudah mengikuti pola industri, yaitu dengan hadirnya perusahaan perkebunan dan kehutanan. Di Padang Agoda dan kedua kampung transmigran, penggunaan sumber daya tanah mengikuti pola modern dan tidak lagi terbatas hak ulayat marga.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

- a. *Onar Lama*

Wilayah permukiman di kampung ini hanya dilengkapi dengan prasarana jalan tanah dan jalan setapak tanpa drainase yang memadai. Di kampung ini juga tidak terdapat pelabuhan atau *jetty* sehingga biasanya penduduk memanfaatkan *jetty* yang ada di Kampung Onar Baru. Terdapat sebuah jembatan yang menghubungkan antara Kampung Onar Lama dengan Kampung Onar Baru. Kondisi jembatan saat ini masih baik walaupun intensitas penggunaannya cukup tinggi.

Di kampung ini tidak terdapat bangunan kantor kampung, sehingga untuk melakukan kegiatan pelayanan administrasi, baik kepala kampung maupun aparat kampung, harus menggunakan rumah penduduk. Kantor kampung ini digunakan setiap hari (kecuali hari Minggu) oleh kepala kampung untuk bekerja. Tidak terdapat balai kampung ataupun balai adat di kampung ini.

Fasilitas sosial keagamaan yang terdapat di kampung ini hanyalah rumah ibadah. Tidak tersedia fasilitas pendidikan maupun kesehatan. Penduduk di kampung ini biasanya menggunakan fasilitas pendidikan dan kesehatan yang terdapat di Kampung Onar Baru. Fasilitas keagamaan yang terdapat di kampung ini adalah gereja Katolik dan masjid. Kondisi kedua fasilitas tersebut saat ini cukup baik dan merupakan bangunan semi permanen.

Sarana ekonomi di kampung ini hanya ada dua kios/warung yang menyediakan barang-barang kebutuhan rumah tangga, sehingga penduduk sering kali berbelanja ke kios/warung yang ada di Kampung Tengah (Onar Tengah). Untuk menampung hasil perikanan, biasanya nelayan memanfaatkan pengepul udang yang ada di Kampung Onar Baru.

b. *Onar Baru*

Prasarana jalan di kampung ini yaitu berupa jalan tanah dengan kondisi drainase yang cukup memadai. Prasarana untuk menunjang aktivitas administrasi dan kependudukan cukup lengkap di kampung ini. Di antaranya adalah terdapat kantor kampung dan balai kampung dengan kondisi yang baik. Fasilitas keagamaan yang terdapat di kampung ini yaitu sebuah gereja Kristen yang dibuat oleh Tangguh LNG dan kondisinya pada saat ini cukup terawat.

Fasilitas kesehatan yang terdapat di kampung ini adalah Puskesmas Pembantu (Pustu), tetapi kondisi bangunannya saat ini rusak cukup parah, sehingga petugas kesehatan saat ini tinggal dan melayani pengobatan di rumah dinas gereja. Fasilitas pendidikan dan kesehatan yang terdapat di kampung ini juga dimanfaatkan oleh penduduk Kampung Onar Lama.

Sarana ekonomi yang ada di kampung ini hanya berupa kios atau warung. Terdapat enam unit kios/warung yang menyediakan barang-barang kebutuhan rumah tangga. Kondisi kios cukup bervariasi dan pada umumnya merupakan bangunan tidak permanen. Aktivitas ekonomi utama juga dilakukan di tempat pengepul udang. Terdapat dua pengepul udang sebagai tempat jual-beli komoditas udang laut yang merupakan komoditas unggulan kampung.

c. *Tanah Merah Baru*

Kampung yang terdekat dari Tanah Merah Baru adalah kampung Saengga. Untuk menjangkau Kampung Saengga dari TMB, penduduk menggunakan *long boat* (perahu kayu yang menggunakan mesin ukuran kecil) dan dapat ditempuh sekitar 5-10 menit perjalanan. Akan tetapi, TMB merupakan pusat kegiatan yang penting karena memiliki berbagai fasilitas, termasuk fasilitas pendidikan dan kesehatan.

Sarana fasilitas publik, seperti balai desa di kampung ini, juga dalam kondisi yang baik walaupun sering digunakan. Selain itu, di kampung ini juga terdapat lapangan bola dan lapangan voli yang dapat digunakan oleh warga. Kondisi kedua lapangan ini sangat baik dan terawat.

Penduduk TMB memiliki lima sepeda motor, 13 ketinting, empat perahu dayung dan satu sampan. Dari data ini dapat dilihat bahwa transportasi dilakukan melalui jalan darat dan jalan air, namun kepemilikan sarana transportasi masih didominasi oleh sarana transportasi air.

d. *Saengga*

Kondisi infrastruktur jalan di kampung Saengga cukup baik meskipun belum diperkeras/diaspal. Saluran drainase telah tersedia, tetapi ditumbuhi oleh rumput-rumput liar. Terdapat 3 unit dermaga/*jetty*, yaitu *jetty* Tangguh LNG, *jetty* milik perusahaan udang, dan *jetty* masyarakat. Kondisi ketiga *jetty* relatif baik.

Prasarana untuk menunjang administrasi dan kependudukan telah tersedia dengan lengkap di Kampung Saengga. Terdapat satu unit kantor kampung, satu unit balai kampung, dan gedung koperasi. Kondisi semua bangunan tersebut kurang terawat karena jarang digunakan. Sementara itu, kantor polisi dan koperasi sudah tidak aktif digunakan lagi.

Fasilitas kesehatan yang tersedia adalah satu unit Posyandu. Kondisinya cukup baik meskipun lingkungannya kurang terawat. Posyandu sampai saat ini masih aktif beroperasi.

Fasilitas keagamaan yang terdapat di kampung ini berupa dua unit gereja Katolik, yaitu Gereja Katolik Santo Fransiskus dan Gereja Katolik Fransiskus Xaverius. Gereja Katolik Santo Fransiskus saat ini tidak lagi digunakan untuk kegiatan ibadah dan kondisi bangunannya pun kurang baik.

Sarana ekonomi hanya berupa kios atau warung. Terdapat tujuh unit kios/warung yang salah satunya berupa warung sangat sederhana dan hanya menjual sirih pinang, hasil pertanian yang dijual, diantaranya seperti sayuran dan buah buahan. Sedangkan enam unit warung/kios lainnya menjual barang-barang kelontong. Barang dagangannya berasal dari ketinting/kapal pedagang asal Bintuni.

Penduduk Saengga memiliki delapan sepeda motor, enam sepeda dayung, 15 ketinting, enam perahu dayung, dan satu sampan. Dari data ini terlihat bahwa keberadaan sarana transportasi darat cukup penting, meskipun sebagian besar sarana transportasi masih berupa sarana transportasi air.

e. *Tofoi*

Jalan dan drainase di Kampung Tofoi masih kurang memadai, meskipun telah diadakan perbaikan sebagian drainase. Sebagian jalan kampung pun telah diperkeras, tetapi dengan kualitas pengerasan yang kurang baik. Karena itu, pada saat musim hujan jalan menjadi rusak parah dan sulit dilewati. Tidak ada ruas jalan yang diaspal. Sebagian besar jalan merupakan jalan tanah.

Di kampung ini terdapat beberapa kantor aparat Pemerintahan, diantaranya Kantor Distrik Sumuri, Kantor Kampung Tofoi, dan Balai Kampung Tofoi. Kondisi kantor kampung secara umum cukup baik karena masih tergolong bangunan baru meskipun terdapat beberapa kerusakan kecil, tetapi tidak mengganggu aktivitas di dalamnya. Berbeda halnya dengan kantor kampung yang kondisinya sedikit lebih buruk karena bangunannya berumur lebih tua, tetapi sampai saat ini masih dapat digunakan oleh penduduk untuk melakukan berbagai kegiatan. Selain itu, untuk pelayanan keamanan terdapat kantor polisi di kampung ini yang lokasinya bersebelahan dengan kantor distrik.

Kampung ini memiliki dua unit pasar dan satu koperasi sebagai wadah aktivitas ekonomi penduduk. Unit pasar yang beroperasi adalah Pasar Tradisional Tofoi (pasar ikan, sayur, dan buah) dan Pasar Opsi (pasar khusus pakaian dan kelontong). Letak kedua pasar ini terpisah cukup jauh. Kondisi kedua pasar tersebut cukup baik dengan konstruksi bangunan sebagian besar terbuat dari kayu. Untuk mendukung perekonomian masyarakat Kampung Tofoi, terdapat 52 kios/warung/toko, 10 penjual pinang, dan 20 pedagang pasar.

f. *Padang Agoda*

Kampung ini dapat diakses melalui jalur darat dengan waktu tempuh sekitar 1,5-2 jam dari Kampung Tofoi. Namun kondisi jalan yang buruk membuat kampung ini sulit untuk diakses, terutama pada musim hujan. Tidak ada sistem drainase di kampung ini, begitu juga dengan jaringan listrik maupun jaringan air bersih.

Fasilitas publik yang tersedia hanya satu unit fasilitas pendidikan (Sekolah Dasar) dan dua gereja. Tidak ada fasilitas kesehatan maupun prasarana desa lainnya yang tersedia di kampung ini.

g. *Materabu Jaya*

Fasilitas umum tersedia cukup memadai di Kampung Materabu Jaya. Terdapat kantor kampung dan kantor KUD, selain juga terdapat sebuah masjid dan tiga mushola, sebuah gereja Katolik, dan dua gereja Kristen Protestan. Semua fasilitas keagamaan tersebut dalam kondisi baik. Masjid dapat digunakan setiap hari oleh warganya yang Muslim, sedangkan kebaktian setiap hari Minggu juga selalu aktif dilakukan di gereja Kristen dan Katolik tersebut. Fasilitas pendidikan yang tersedia hanya Taman Kanak-kanak (TK) dan Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI).

Meskipun sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani kelapa sawit atau petani sayur, sebagian penduduk membuka warung/kios yang berjumlah delapan buah. Selain itu, terdapat juga dua koperasi warga yang berperan penting dalam roda perekonomian masyarakat sekitarnya. Tidak ada pasar di kampung ini sehingga untuk kegiatan belanja kebutuhan pribadi, kebutuhan warung/kios, dan menjual hasil pertanian, penduduk pergi ke Tofoi yang dapat ditempuh kurang lebih 45 menit.

h. *Furada*

Untuk menunjang pelayanan administrasi kependudukan, telah terdapat kantor dan balai kampung di Kampung Furada. Hanya saja kondisi fisik balai kampung saat ini dalam keadaan rusak sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan. Berdasarkan ketersediaan fasilitas fisik, diketahui fasilitas fisik yang telah ada di Kampung Furada yaitu : kantor kampung, balai kampung, SD, SMP, masjid, gereja Kristen, gereja Katolik, lapangan sepakbola, lapangan voli, 20 kios/toko dan 15 pedagang pasar.

- **Pendidikan**

Berdasarkan Studi PSKK UGM tahun 2011, Distrik Sumuri memiliki 6 SD dan 3 SMP. Enam SD terdiri dari SD Inpres Klp Dua SP I, SD Inpres Klp Dua SP II, SD Inpres Tofoi, SD YPK Onar, SD YPK Serito Tanah Merah, dan SD YPPK Saengga. Sedangkan ketiga SMP yang ada terdiri dari SMP Perintis Kelapa Dua, SMP Stellamaris Tofoi, dan SMP YPK Tanah Merah.

Berdasarkan studi yang sama, SD Inpres Klp Dua SP I memiliki siswa sebanyak 201 orang, dengan ruang kelas sebanyak 6 kelas. Sehingga dapat diasumsikan, setiap satu kelas memiliki daya tampung ideal sebanyak sekitar 34 siswa. Dengan jumlah guru sebanyak delapan orang, maka diasumsikan setiap satu orang guru idealnya memiliki tanggungan siswa sebanyak 25 orang siswa. Di sisi lain, SD Inpres Klp Dua SP II memiliki 175 siswa yang melakukan kegiatan belajar di tujuh ruang kelas (setiap satu kelas menampung 25 siswa). Dengan jumlah guru sebanyak delapan orang, maka diasumsikan bahwa setiap guru memiliki tanggungan ajar sebanyak 22 siswa.

SD Inpres Tofoi memiliki jumlah siswa sebanyak 284 siswa yang belajar dalam 6 kelas (setiap kelas memiliki daya tampung ideal sebanyak 47 orang siswa). Kegiatan belajar-mengajar didukung oleh enam orang guru, sehingga diasumsikan setiap guru idealnya mengajar sebanyak 22 siswa, sedangkan SD YPK Onar memiliki total sebanyak 96 siswa, yang belajar dalam tiga kelas. Sementara guru yang tersedia di SD tersebut juga sebanyak delapan orang, sehingga satu orang guru diasumsikan menanggung 16 siswa.

SD YPK Serito merupakan sekolah yang dikembangkan menjadi sekolah percontohan. SD YPK Serito terletak di Tanah Merah dan memiliki 151 siswa yang belajar di enam kelas, sehingga daya tampung ideal setiap kelas adalah 25 orang. Dengan tenaga pengajar sebanyak enam orang, maka diasumsikan setiap satu guru mampu menanggung pengajaran sebanyak 25 siswa. Di kampung sebelah SD YPK Serito, terdapat SD YPPK Saengga yang memiliki siswa sebanyak 137 orang yang belajar di enam ruang kelas yang berbeda. Dengan jumlah guru delapan orang, maka setiap satu guru, idealnya menanggung 17 orang siswa.

SMP Perintis Kelapa Dua memiliki siswa sebanyak 108 orang yang belajar di tiga ruang kelas berbeda, sehingga diasumsikan setiap kelas idealnya menampung 36 siswa. Di sisi lain terdapat sepuluh orang guru sehingga diasumsikan setiap satu guru menanggung 11 siswa. Di sisi lain terdapat 100 siswa yang belajar di tiga ruang kelas di SMP Stellamaris Tofoi, sehingga setiap kelas diasumsikan dapat menampung 33 orang siswa. Terdapat enam orang guru yang mengajar di SMP tersebut, sehingga setiap guru diasumsikan menanggung mengajar sebanyak 17 orang siswa. SMP YPK Tanah Merah hanya memiliki total siswa sebanyak 86 orang yang belajar di enam ruang kelas berbeda, sehingga setiap satu kelas memiliki daya tampung ideal sebanyak 14 orang. Di sisi lain terdapat lima orang guru yang menjadi pengajar di sekolah tersebut, sehingga setiap guru diasumsikan idealnya menanggung 17 orang siswa.

Tabel II-143 Jumlah Sekolah di Distrik Sumuri Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD Inpres Klp Dua SP I	201	6	33,5	8	25,1
2	SD Inpres Klp Dua SP II	175	7	25	8	21,9
3	SD Inpres Tofoi	284	6	47,3	6	47,3
4	SD YPK Onar	96	3	32	6	16
5	SD YPK Serito	151	6	25,2	6	25,2
6	SD YPPK Saengga	137	6	22,8	8	17,1
7	SMP Perintis Kelapa Dua	108	3	36	10	10,8
8	SMP Stellamaris Tofoi	100	3	33,3	6	16,7

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel-tabel di atas menunjukkan bahwa di Kabupaten Teluk Bintuni, khususnya pada distrik-distrik tersebut, SD merupakan sekolah yang paling baik secara kuantitas untuk mengakomodasi kebutuhan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni akan pendidikan. Berdasarkan data tersebut, masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni dapat dikatakan belum memiliki akses pendidikan yang layak pada jenjang pendidikan menengah dan jenjang pendidikan atas. Di sisi lain, tidak semua sekolah memiliki guru yang memadai dari segi jumlah untuk mengajar. Bahkan dalam beberapa sekolah, belum ada guru yang tersedia secara khusus untuk mengajar di sekolah tersebut, tenaga guru didapat dari guru sekolah lain. Di satu sisi, hal ini memberikan beban yang lebih berat kepada guru-guru tersebut, dan berpotensi menimbulkan penurunan kualitas pengajaran. Di sisi lain, hal ini tidak sesuai dengan proporsi kelayakan nasional mengenai tanggungan ajar guru (rasio), yang merujuk pada Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2008 Pasal 17 yaitu sebesar 20:1 pada jenjang SD, SMP dan SMA - setiap satu guru memiliki tanggungan ajar ideal sebanyak 20 siswa.



Gambar II-222 SD YPK di Kampung Saengga

f. Distrik Kamundan

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Kamundan, dengan Kalitami II sebagai ibu kota, terdiri atas lima kampung, dan dua kampung di antaranya merupakan kampung baru hasil pemekaran. Distrik ini merupakan pemekaran dari Distrik Aranday. Dibandingkan dengan distrik-distrik yang lain di Kabupaten Teluk Bintuni, termasuk merupakan distrik dengan luas wilayah yang tidak luas, yaitu 572 km². Di kampung ini berdiam masyarakat Suku Sebyar sebagai pemilik hak ulayat. Namun pada saat ini dilihat dari komposisi penduduknya, relatif bervariasi, yaitu suku Sebyar, Bugis, Sumatra, Jawa, Buton, dan Merauke. Kampung-kampung di distrik ini tidak masuk dalam program tata kelola pemerintahan yang dilakukan oleh Tangguh LNG bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Teluk Bintuni dan PSKK-UGM pada saat ini.



Gambar II-223 Kampung-Kampung di Distrik Kamundan

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Distrik Kamundan sebanyak 914 jiwa, dan terbanyak dari mereka berada pada pada Kampung Kalitami I. Sementara itu, Kampung Kenara dan Kampung Bibiram merupakan kampung yang baru dimekarkan sehingga jumlah penduduk masih relatif sedikit. Adapun kepadatan penduduk rata-rata adalah 1,60 jiwa per km².

Tabel II-144 Jumlah Penduduk Distrik Kamundan Tahun 2012

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)				Rasio Jenis Kelamin
		Rumah Tangga	Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Kalitami II	70	137	253	390	54,15
2	Kalitami I	74	222	227	449	97,8
3	Kenara	8	16	19	35	84,21
4	Bibiram	9	16	24	40	66,67

Sumber : BPS, Distrik Kamundan Dalam Angka 2012

Sebelum menjadi distrik tersendiri, pada awalnya Distrik Kamundan termasuk kedalam Distrik Aranday. Kampung-kampung yang ada pada saat ini merupakan hasil dari pemekaran dari Kampung Kalitami sebagai kampung induk.

Tabel II-145 Jumlah Penduduk Distrik Kamundan Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2012 ³
1	Kalitami	514	-	449

Sumber : 1 AMDAL Tangguh 2002; 2 Survei Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 BPS Distrik Kamundan Dalam Angka 2012

Struktur Penduduk

a. Usia

Data kependudukan pada Distrik Kamundan menunjukkan bahwa jumlah penduduk usia produktif (15 - 60 tahun) relatif tinggi, yaitu mencapai 49,77% dari total jumlah penduduk. Besaran angka persentasi usia produktif penduduk ini merupakan potensi dalam pelaksanaan pembangunan di Distrik Kamundan dan terlebih khusus lagi kampung-kampung di Distrik Kamundan.

Tabel II-146 Struktur Umur Penduduk Distrik Kamundan, 2011

Umur	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
0 - 4	73	65	138
5 - 9	54	56	110
10.-14	39	35	74
15-19	27	33	60
20-24	11	30	41
25-29	31	30	61
30-34	16	31	47
35-39	26	17	43
40-44	11	14	25
45-49	15	13	28
50-54	9	8	17

Umur	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
55-59	4	4	8
60-64	5	2	7
65-69	1	2	3
70-74	-	-	-
> 75	-	1	1
Jumlah	322	341	663

Sumber : BPS Kabupaten Teluk Bintuni

b. Agama

Penduduk di Distrik Kamundan sebagian besar menganut agama Islam. Khusus Kampung Kenara dan Kampung Bibiram, semua penduduknya (100 persen) beragama Islam. Agama lainnya yang dianut oleh penduduk Distrik Kamundan adalah Kristen Protestan. Penduduk yang menganut agama Kristen Protestan hanya terdapat sebagian kecil pada Kampung Kalitami I dan Kampung Kalitami II.

Tabel II-147 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Kamundan Tahun 2012

No	Kampung	Agama				
		Islam	Kristen Protestan	Kristen Katolik	Hindu	Budha
1	Kalitami II	99,11%	0,89%	-	-	-
2	Kalitami I	97,69%	2,31%	-	-	-
3	Kenara	100%	-	-	-	-
4	Bibiram	100%	-	-	-	-

Sumber : BPS, Distrik Kamundan Dalam Angka 2012

▪ Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat Distrik Kamundan bekerja di sektor pertanian dan sebagian lainnya di sektor perikanan. Hal tersebut ditunjang oleh letak geografisnya di pesisir pantai utara Teluk Bintuni dan di sepanjang Sungai Kamundan. Di sektor pertanian komoditi yang biasa dibudidayakan oleh masyarakat adalah kakao, pala dan kelapa. Sedangkan di sektor perikanan nelayan Kamundan mempunyai daerah tangkapan ikan disepanjang Parit Siagian sampai Muara Kamundan di pesisir Teluk Bintuni.

Jumlah masyarakat Kamundan adalah 914 jiwa yang tersebar pada 70 rumah tangga. Angkatan kerja usia produktif (14 s/d 60 tahun) di Distrik Kamundan tercatat sebanyak 330 jiwa atau 49,77% dari total jumlah masyarakat Distrik Kamundan. Jumlah tersebut tergolong besar dan dipandang sebagai potensi dalam proses pembangunan di Distrik Kamundan.

Kegiatan Ekonomi

Letak geografis Distrik Kamundan yang cukup jauh dari pusat pertumbuhan ekonomi, dan sulitnya akses menuju daerah tersebut menyebabkan kegiatan ekonomi di daerah ini kurang berkembang. Kegiatan ekonomi yang menonjol adalah di sektor perikanan tangkap. Di daerah ini dapat ditemui kios-kios yang umumnya dimiliki dan dikelola oleh pendatang. Kegiatan pertanian subsisten juga dilakukan oleh beberapa masyarakat di distrik ini.

▪ **Pertumbuhan Bisnis Lokal**

Fasilitas perekonomian yang terdapat di Distrik Kamundan masih sangat terbatas. Pada masing-masing kampung terdapat kios yang menyediakan berbagai macam barang kebutuhan sehari-hari, namun jumlah dan jenisnya relatif terbatas. Keberadaan pasar yang sangat diidamkan penduduk, sejauh ini masih dalam tahap proses penyelesaian. Pembangunan pasar distrik tersebut melalui program PNPM. Lokasi pasar Distrik Kamundan tepat berada di depan dermaga kecil (*jetty*), yang diharapkan menjadi titik pertumbuhan dan penggerak perekonomian masyarakat kampung di Distrik Kamundan. Di samping itu, di distrik ini terdapat 15 kios/warung dan satu koperasi.

Jenis usaha yang dimiliki oleh penduduk Distrik Kamundan meliputi kegiatan perikanan, pertanian tanaman pangan, perkebunan dan peternakan. Namun, produk yang dikembangkan adalah udang, ikan asin dan gelembung kakap. Adapun komoditas pertanian tanaman pangan terdiri dari sayur-sayuran (bayam, kangkung, kacang panjang, cabe, dan lain-lain). Tanaman perkebunan terdiri dari durian, kakao, rambutan, pala, kelapa, rambutan mangga, salak, dan pisang. Sedangkan kegiatan peternakan, pada umumnya penduduk mengusahakan ternak kambing dan ayam.

▪ **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Pemukiman penduduk di Distrik Kamundan pada umumnya berada di pinggir Sungai Kamundan. Keberadaan sungai ini menjadi faktor penting bagi penduduk yang umumnya bekerja sebagai nelayan.

Hasil tangkapan dari kegiatan nelayan umumnya adalah jenis ikan dan udang, yang penggunaannya selain untuk konsumsi juga dijual sebagai sumber pendapatan. Potensi sektor pertanian dan perkebunan di Distrik Kamundan cukup menjanjikan karena sebagian kecil penduduk sudah mengusahakan berbagai komoditas pertanian dan perkebunan, walaupun masih berskala kecil.

Sumber daya alam berupa tanah yang paling umum dipergunakan adalah hutan, yaitu untuk menokok sagu dan berburu. Pertanian dan perkebunan menggunakan lahan pasang-surut dan bersifat terbatas.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

Kehadiran pasar yang tengah dibangun di Kalitami memperlihatkan di Distrik Kamundan sedang terjadi pengembangan infrastruktur perekonomian. Pengembangan ini melengkapi infrastruktur sosial lainnya yang telah hadir sebelumnya, seperti gedung sekolah dan Puskesmas. Akan tetapi, infrastruktur ini terpusat di Kampung Kalitami II yang merupakan “pintu masuk” melalui laut dengan dermaganya.



Gambar II-224 Pasar yang sedang dibangun di Distrik Kamundan

Sementara itu, infrastruktur perekonomian lainnya mencakup jaringan listrik. Adapun daya listrik dihasilkan oleh beberapa set generator, yang tentunya membutuhkan bahan bakar minyak yang tidak murah.

Di samping itu, sarana transportasi yang tersedia bagi penduduk Distrik Kamundan adalah satu buah *speedboat* berkekuatan 200 PK dan lima buah ketinting. Sehubungan dengan kondisi geografis wilayahnya, Distrik Kamundan tidak memperlihatkan perkembangan sarana dan prasarana transportasi darat.

- **Pendidikan**

Berdasarkan data BPS tahun 2012, Distrik Kamundan dalam Angka, diketahui bahwa hanya ada dua sekolah yang mengakomodasi kebutuhan pendidikan masyarakat Distrik Kamundan, yaitu SD Negeri Satu Atap dan SMP Negeri Satu Atap.



Gambar II-225 SMP Negeri Satu Atap di Distrik Kamundan

SD Negeri Satu Atap memiliki total jumlah siswa sebanyak 171 orang siswa, dan belajar di 14 ruang kelas, sehingga setiap kelas idealnya menampung sebanyak kurang lebih 12 orang. Di sisi lain, terdapat sebanyak sembilan orang guru yang mengajar siswa-siswa tersebut, sehingga dapat diasumsikan setiap satu guru memiliki tanggungan mengajar sebanyak 19 orang siswa.

SMP Negeri Satu Atap memiliki total jumlah siswa sebanyak 93 orang, yang belajar hanya di dua ruang kelas, sehingga setiap kelas memiliki kapasitas ideal untuk menampung kurang lebih 47 siswa. SMP Negeri Satu Atap memiliki enam orang guru, sehingga diasumsikan setiap satu guru memiliki tanggungan ajar kepada kurang.

Tabel II-148 Jumlah Sekolah di Distrik Kamundan Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
1	SD Negeri Satu Atap	171	14	12,2	9	19
2	SMP Negeri Satu Atap	93	2	46,5	6	15,5

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

g. Distrik Aranday

- **Gambaran Umum dan Kependudukan**

Distrik Aranday terdiri atas empat kampung. Luas wilayah Distrik Aranday 572,01 km² atau 3,07% dari seluruh wilayah Kabupaten Teluk Bintuni. Topografi Distrik Aranday berupa lembah/daerah aliran sungai, yang hampir semua wilayahnya berbatasan langsung dengan Sungai Sebyar. Distrik Aranday berbatasan dengan empat distrik lain, yaitu Moskona Selatan, Bintuni, Tomu, dan Weriagar.

Distrik Aranday terbagi menjadi empat kampung, yaitu Aranday, Kecap, Manunggal Karya, dan Kampung Baru. Selain itu, terdapat pula empat kampung pemekaran, yaitu Kandarín, Botenik, Irira, dan Yakora.



Sumber Gambar : YPTB 2008

Gambar II-226 Foto Jalan dan Beberapa Fasilitas Kampung di Distrik Aranday

Jumlah Penduduk

Menurut data sensus penduduk tahun 2010, jumlah penduduk di Distrik Aranday sebanyak 1055 jiwa, yaitu 533 jiwa berjenis kelamin laki-laki dan 545 jiwa berjenis kelamin perempuan, serta terdiri dari 238 rumah tangga.

Tabel II-149 Jumlah Penduduk Distrik Aranday Tahun 2010

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			
		Rumah Tangga	Laki-laki	Perempuan	Total
1	Aranday	96	197	209	406
2	Kecap	63	138	155	293
3	Manunggal Karya	23	47	49	96
4	Kampung Baru	56	128	132	260
Jumlah		238	510	545	1055

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

Struktur Penduduk

a. Usia

Apabila dilihat berdasarkan jenis kelamin dan seks rasio tahun 2012, Distrik Aranday didominasi oleh anak-anak usia 0-4 tahun yang berjumlah 189 jiwa, dimana didominasi oleh jumlah anak laki-laki sebesar 100 jiwa dan perempuan berjumlah 89 jiwa.

Tabel II-150 Jumlah Penduduk Distrik Aranday Menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Umur Tahun 2012

No	Umur	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		Laki-laki	Perempuan	Total
1	0-4	100	89	189
2	5-9	94	104	198
3	10-14	67	69	136
4	15-19	30	47	77
5	20-24	32	44	76
6	25-29	41	58	99
7	30-34	35	32	67
8	35-39	32	40	72
9	40-44	26	18	44
10	45-49	21	15	36
11	50-54	12	12	24
12	55-59	9	5	14
13	60-64	1	4	5
14	65-69	9	4	13
15	70-74	3	3	6
16	75+	3	6	9
17	TT	0	0	0
18	NA	0	0	0
Jumlah		515	550	1065

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

b. Agama

Penduduk di Distrik Aranday menganut agama Islam. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni 100% penduduk menganut agama Islam.

Tabel II-151 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Kamundan Tahun 2012

No	Kampung	Agama				
		Islam	Kristen Protestan	Kristen Katolik	Hindu	Budha
1	Aranday	416	-	-	-	-
2	Kecap	293	-	-	-	-
3	Manunggal Karya	96	-	-	-	-
4	Kampung Baru	260	-	-	-	-
Jumlah		1065	-	-	-	-

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat Distrik Aranday bekerja di sektor pertanian, sekitar 93,2%. Pertanian tanaman bahan makanan sendiri terdiri dari tanaman pangan, seperti palawija, serta sayur-sayuran dan buah-buahan. Pertanian tanaman bahan makanan di Distrik Aranday menghasilkan padi ladang, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, cabe rawit, kangkung, dan bayam. Sedangkan untuk tanaman buah-buahan dan sayuran tahunan menghasilkan tanaman jambu air, pepaya, dan rambutan.

Tabel II-152 Persentase Keluarga Pertanian Menurut Kampung di Distrik Aranday Tahun 2010

No	Kampung	Persentase KK Pertanian (%)
1	Aranday	90
2	Kecap	90
3	Manunggal Karya	90
4	Kampung Baru	98

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

Tabel II-153 Luas Panen, Produksi dan Rata-rata Produksi Palawija di Distrik Aranday Tahun 2012

No	Jenis Tanaman	Luas Panen	Produksi	Rata-rata Produksi
1	Jagung	2	2,4	1,2
2	Ubi Kayu	1	9	9
3	Ubi Jalar	1	5,5	5,5
2012		4	16,9	15,7
2011		4	4,32	15,2

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

Tabel II-154 Produksi dan Rata-rata Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan di Distrik Aranday Tahun 2012

No	Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Produksi	Rata-rata Produksi
1	Jambu Air	13	2	6,5
2	Jeruk Siam	97	4	24,25
3	Mangga	12	9	1,3
4	Nangka	8	5	1,6
5	Pepaya	20	7	2,8
6	Rambutan	10	5	2
Jumlah		89	2,1	38,45

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

Tabel II-155 Produksi dan Rata-rata Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan di Distrik Aranday Tahun 2012

No	Jenis Tanaman	Luas Panen	Produksi	Rata-rata Produksi
1	Tomat	-	48	48
2	Kacang Panjang	3	5,5	1,83
3	Cabe Rawit	4	46	15,3
4	Kangkung	6	77	12,83
5	Bayam	4	4	1
6	Ketimun	16	-	-
	2012	32	180,5	78,96
	2011	12	13,75	5,2

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

- **Pendidikan**

Pada tahun 2011 sarana pendidikan di Distrik Aranday terdiri dari satu Taman Kanak-kanak, empat Sekolah Dasar, dan satu Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama. Salah satu penunjang keberhasilan pendidikan adalah tersedianya tenaga pengajar yang memadai untuk setiap jenjang pendidikan. Rasio murid-guru merupakan salah satu indikator yang menggambarkan jenjang kerja seorang guru terhadap muridnya. Rasio murid-guru untuk SD sebesar 47,6, rasio murid-guru untuk TK sebesar 7,3, rasio murid-guru untuk PAUD sebesar 8,6, sedangkan untuk rasio murid-guru SLTP sebesar 7.

Tabel II-156 Banyaknya Sekolah di Distrik Aranday menurut Kampung Tahun 2012

No	Kampung	Taman Kanak-kanak	Sekolah Dasar	SLTP		SLTA	
				Umum	Kejuruan	Umum	Kejuruan
1	Aranday	-	1	1	-	-	-
2	Kecap	1	1	-	-	-	-
3	Manunggal Karya	--	1	-	-	-	-
4	Kampung Baru	1	1	-	-	-	-

Sumber : BPS, Distrik Aranday dalam Angka 2013



Sumber Gambar : YPTB 2008

Gambar II-227 Foto SD di Distrik Aranday, mencakup SD Inpres Aranday, SD Inpres Kecap, SD Inpres Kampung Baru, dan SD Inpres HTI II Manunggal

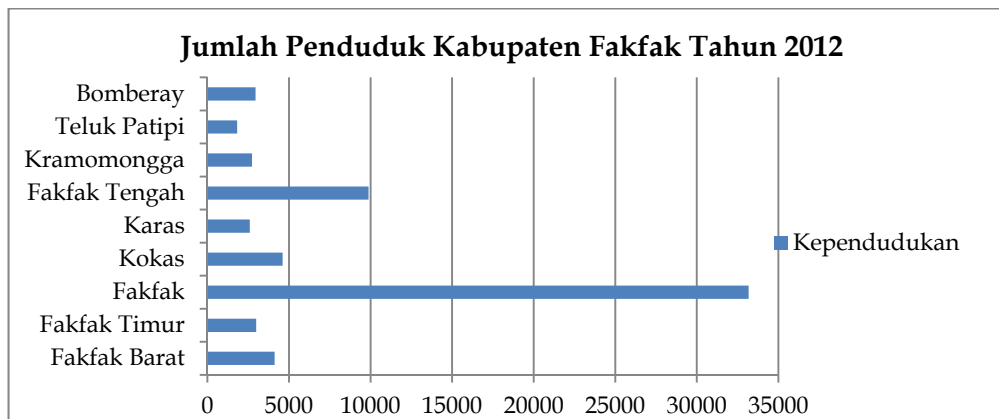
2.3.1.2 Kabupaten Fakfak

- **Gambaran Umum dan Kependudukan**

Kabupaten Fakfak merupakan salah satu kabupaten tertua di Papua dan secara historis dapat ditelusuri sejak masa pra-kemerdekaan Indonesia. Pada abad ke-16 dan 18, Fakfak berada di bawah Kesultanan Tidore. Pada saat ini, Kabupaten Fakfak terbagi menjadi sembilan distrik dan 118 kampung. Ibukota kabupaten ini juga bernama Fakfak dan terletak di Distrik/Kota Fakfak.

Berdasarkan data statistik pada tahun 2012, masyarakat Kabupaten Fakfak berjumlah 66.828, yang terdiri dari 35.409 laki-laki dan 31.419 perempuan dengan rasio laki-laki terhadap perempuan sebesar 1,13 (BPS Kabupaten Fakfak, 2011). Dengan total luas wilayah sebesar 14.320 km², kepadatan penduduk Kabupaten Fakfak secara keseluruhan adalah 4,67 jiwa/km². Distrik Fakfak memiliki jumlah penduduk tertinggi, sebesar 33.174 orang (49,85% dari total penduduk kabupaten), dengan kepadatan penduduk 40,46 jiwa/km². Fakfak Timur memiliki jumlah penduduk terendah, yaitu sebesar 2.992 (3,87%) dengan kepadatan 1,74 jiwa/km².

Kampung-kampung yang menjadi kajian ANDAL terletak di dalam Distrik Bomberay dan Kokas.



Gambar II-228 Jumlah Penduduk Kabupaten Fakfak Tahun 2012

Jumlah Penduduk

Berdasarkan data statistik pada tahun 2011, penduduk Kabupaten Fakfak berjumlah 66.828 jiwa, yang terdiri dari 35.409 laki-laki dan 31.419 perempuan dengan rasio laki-laki terhadap perempuan sebesar 1,13 (BPS Kabupaten Fakfak, 2011). Dengan total luas wilayah sebesar 14.320 km², kepadatan penduduk Kabupaten Fakfak secara keseluruhan adalah 4,67 jiwa/km². Distrik Fakfak memiliki jumlah penduduk tertinggi, sebesar 33.174 orang (49,85% dari total penduduk kabupaten), dengan kepadatan penduduk 40,46 jiwa /km². Fakfak Timur memiliki jumlah penduduk terendah, yaitu sebesar 2.992 (3,87%) dengan kepadatan 1,74 jiwa/km². Jumlah penduduk, kepadatan penduduk dan penyebarannya di masing-masing distrik di Kabupaten Fakfak ditunjukkan pada Tabel II-157.

Tabel II-157 Jumlah, Kepadatan, dan Distribusi Penduduk di Kabupaten Fakfak Berdasarkan Distrik (2010)

No	Distrik	Jumlah Penduduk (jiwa)			Luas Wilayah (km ²)	Rasio Jenis Kelamin	Kepadatan Populasi (Jiwa/km ²)	Distribusi Penduduk (%)
		Laki-laki	Perempuan	Jumlah				
1	Fakfak Barat	2.103,00	2.019,00	4.122,00	1.685,00	1,04	2,45	4,57
2	Fakfak Timur	1.568,00	1.424,00	2.992,00	1.721,00	1,10	1,74	3,87
3	Fakfak	17.611,00	15.563,00	33.174,00	820,00	1,13	40,46	49,85
4	Kokas	2.423,00	2.187,00	4.610,00	1.786,00	1,11	2,58	14,69
5	Karas	1.382,00	1.215,00	2.597,00	2.491,00	1,14	1,04	6,08
6	Fakfak Tengah	5.110,00	4.762,00	9.872,00	705,00	1,07	14,00	6,83
7	Kramomongga	1.423,00	1.314,00	2.737,00	1.478,00	1,08	1,85	5,66
8	Teluk Patipi	1.957,00	1.817,00	3.774,00	1.724,00	1,08	2,19	4,08
9	Bomberay	1.832,00	1.118,00	2.950,00	1.910,00	1,64	1,54	4,38
Jumlah Penduduk Kabupaten Fakfak		35.409,00	31.419,00	66.828,00	14.320,00	10,39	4,67	100,00

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011; BPS Kabupaten Fakfak 2011

Struktur Penduduk

Tabel II-158 menunjukkan struktur penduduk Kabupaten Fakfak berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin. Kelompok usia tertinggi berada pada 0 - 4 tahun berjumlah sebesar 12,28%. Sementara itu, kelompok usia > 75 tahun merupakan penduduk terkecil, hanya sebesar 0,45%. Kelompok usia balita (0-4 tahun), anak-anak (5-9 tahun) dan remaja (10-14 tahun) merupakan total penduduk yang paling tinggi, yakni 1/3 dari total penduduk (34,82%).

Tabel II-158 Jumlah Penduduk di Kabupaten Fakfak Tahun 2010 Berdasarkan Kelompok Usia dan Produktivitas

Kelompok Usia	Jenis Kelamin		Jumlah	%	Kategori Produktivitas
	Laki-laki	Perempuan			
0-4	4271,00	3936,00	8207,00	12,28%	34,82% (Tidak Produktif)
5-9	4203,00	3894,00	8097,00	12,12%	
10-14	3625,00	3338,00	6963,00	10,42%	
15-19	2987,00	2864,00	5851,00	8,76%	63,36% (Produktif)
20-24	3.447,00	3.077,00	6.524,00	9,76%	
25-29	3.751,00	3.259,00	7.010,00	10,49%	
30-34	3.286,00	2.781,00	6.067,00	9,08%	
35-39	2.551,00	2.293,00	4.844,00	7,25%	
40-44	2.167,00	1.916,00	4.083,00	6,11%	
45-49	1.803,00	1.435,00	3.238,00	4,85%	
50-54	1.234,00	1.050,00	2.284,00	3,42%	
55-59	865,00	636,00	1501,00	2,25%	
60-64	552,00	387,00	939,00	1,41%	
65-69	353,00	253,00	606,00	0,91%	1,82% (Tidak Produktif)
70-74	150,-00	162,00	162,00	0,47%	
75+	166,00	135,00	301,00	0,45%	
Jumlah	1666	31.416	66.6775	100,00%	100,00%

Sumber : Analisis ERM, 2012 dari Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Penduduk usia non-produktif (<14 tahun dan >64tahun) di Kabupaten Fakfak berjumlah sebesar 36,64%, sementara penduduk usia produktif (14-65 tahun) berjumlah 64,36%. Hal ini menunjukkan bahwa rasio ketergantungan antara penduduk usia non-produktif dan produktif sebesar 57,83%, sama halnya dengan yang terjadi di Kabupaten Teluk Bintuni, penduduk produktif menanggung beban penduduk usia non-produktif.

Hal serupa pun terjadi di Kabupaten Fakfak, mayoritas penduduk memeluk agama Islam (59,02%), diikuti oleh pemeluk agama Kristen (21,40%) dan Katolik (19,30%).

Tabel II-159 Persebaran Agama di Kabupaten Fakfak Tahun 2010

No.	Agama	Persentase di Setiap Kabupaten (%)
		Kabupaten Fakfak
1	Kristen	21,40
2	Islam	59,02
3	Katolik	19,30
4	Hindu	0,21
5	Buddha	0,07
6	Konghucu	-
Jumlah		100,00

Sumber : BPS Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Karakteristik mata pencaharian masyarakat Kabupaten Fakfak cenderung lebih bervariasi dibandingkan dengan masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni. Selain di sektor perikanan, jasa, dan pertambangan, masyarakat Kabupaten Fakfak juga mengelola sektor pertanian dan perkebunan sebagai mata pencaharian mereka.

Kabupaten Fakfak Dalam Angka Tahun 2012 mencatat bahwa produksi masyarakat di sektor pertanian dan perkebunan menyumbang angka yang besar bagi perekonomian Kabupaten Fakfak. Pada tahun 2011, hasil produksi dari sektor pertanian Kabupaten Fakfak menyentuh angka 449,6 ton, dengan kedelai dan padi sebagai produk unggulan. Sedangkan di hasil produksi masyarakat Kabupaten Fakfak di sektor perkebunan menyentuh angka 2.444,3 ton, dengan pala sebagai hasil produksi unggulan.

▪ **Pertumbuhan Usaha Lokal**

Berdasarkan data “Kabupaten Fakfak dalam Angka”, sebagian besar jenis perdagangan di Kabupaten Fakfak adalah perdagangan skala kecil, seperti pekerja kayu, peralatan rumah tangga, manisan, dan sirup pala.

Tabel II-160 Jumlah Pengusaha Berdasarkan SIUP dan Perusahaan yang Telah Memperoleh TDP di Kabupaten Fakfak, 2006-2010

Penjelasan	2006	2007	2008	2009	2010
Pembagian Kelompok berdasarkan Modal Usaha					
Perseroan Terbatas	5	4	8	18	19
Koperasi	1	1	3	5	3
CV	75	121	172	102	64
Firma	-	-	1	1	-
Perseorangan	93	-	95	149	123
Lainnya	-	247	-	-	-

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka 2011, Badan Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Fakfak

Tabel II-161 Jumlah Pengusaha Berdasarkan SIUP dan Perusahaan yang Telah Memperoleh TDP di Kabupaten Fakfak, 2006-2010

Penjelasan	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Pembagian Kelompok Usaha Berdasarkan Status Hukum</i>					
Pedagang Besar/ Grosir	5	7	21	10	10
Perdagangan Skala Sedang	27	19	56	58	36
Perdagangan Skala Kecil	142	333	202	212	136
TDP	174	373	282	274	209
SIUP	174	359	279	280	209

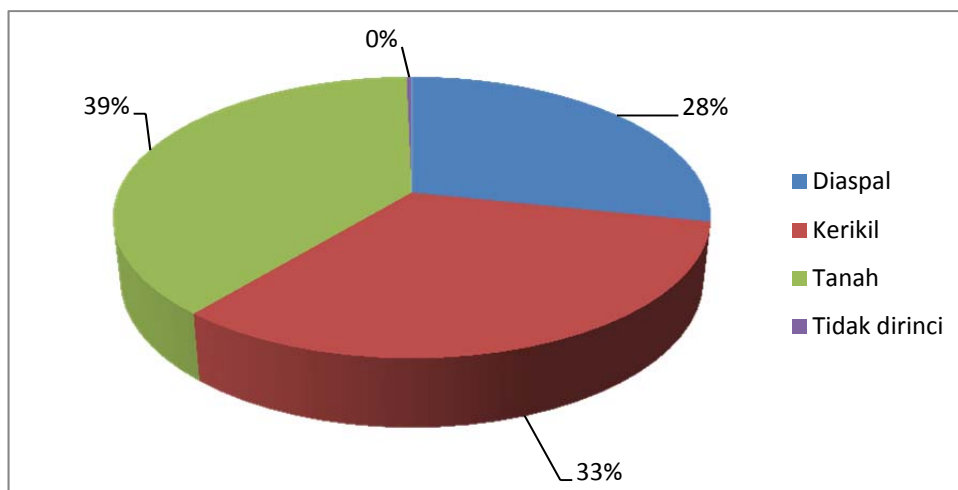
Sumber : Badan Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Fakfak 2011

▪ **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Sama halnya dengan masyarakat yang berada di Kabupaten Teluk Bintuni, masyarakat yang berada di sekitar Kabupaten Fakfak sebagian besar masih menggantungkan hidupnya dengan sumber daya alam yaitu perikanan. Sebagian besar aktivitas perikanan merupakan perikanan tangkap tradisional, namun ada pula aktivitas budidaya, yaitu di wilayah Arguni, masyarakatnya melakukan budidaya sumber daya alam lain selain perikanan, yaitu dengan membudidayakan rumput laut dan kerang mutiara.

▪ **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

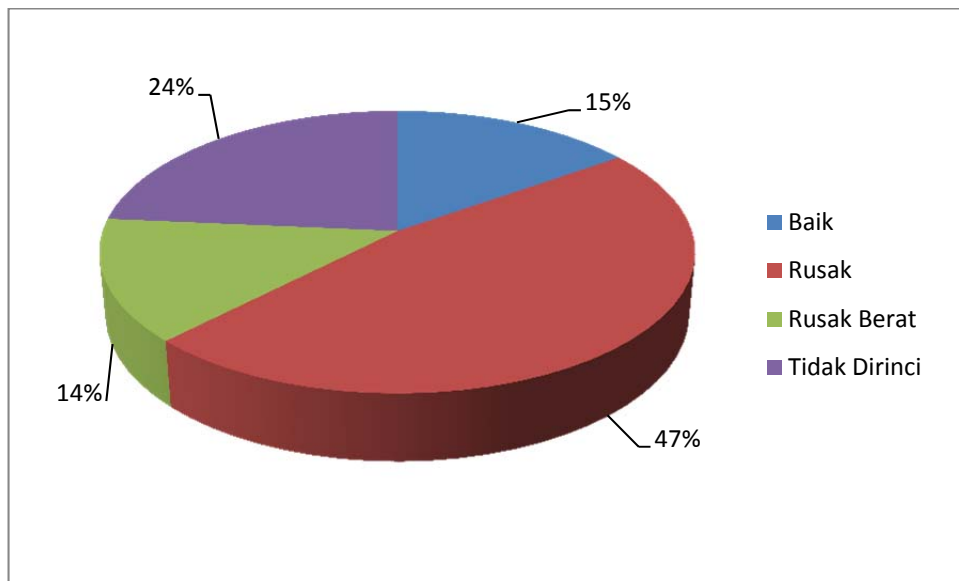
Sarana prasarana jalan juga tersedia, baik jalan negara maupun jalan provinsi. Total panjang jalan yang ada di Kabupaten Fakfak 832,832 km, dengan rincian seperti gambar di bawah ini:



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Fakfak

Gambar II-229 Sarana Prasarana Jalan

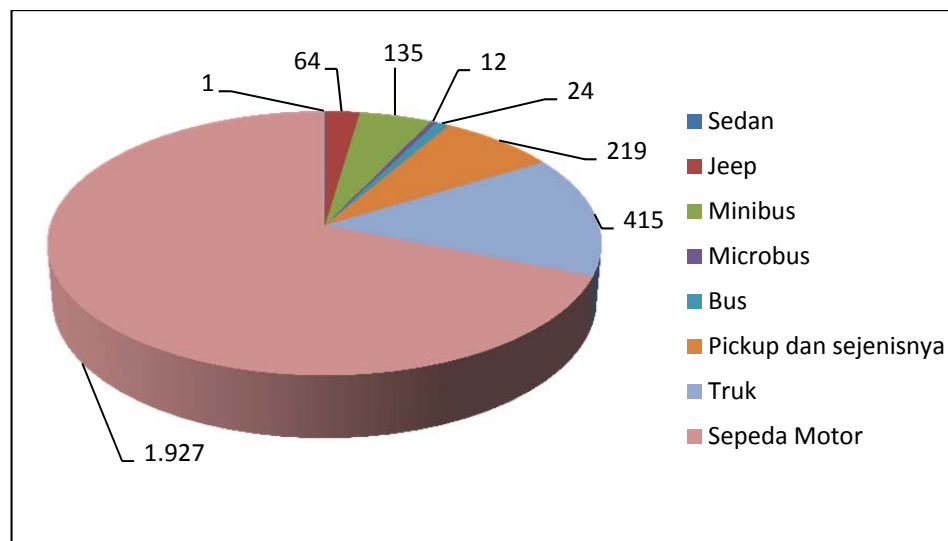
Sedangkan kondisi jalan di Kabupaten Fakfak, dapat digambarkan sekitar 47% jumlah panjang jalan mengalami rusak, yaitu 116,829 km, sedangkan kondisi jalan yang baik hanya 58,34 km.



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Teluk Bintuni

Gambar II-230 Kondisi Jalan

Angkutan umum yang tersedia seperti minibus, *micro bus*, bus dan sejenisnya. Gambaran jumlah kendaran bermotor yang tersedia di Kabupaten Teluk Bintuni seperti di bawah ini:



Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Teluk Bintuni

Gambar II-231 Jumlah Kendaran Bermotor

Transportasi Laut

Wilayah Kabupaten Fakfak merupakan kawasan perairan yang digunakan oleh berbagai jenis pelayaran komersial baik berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Fakfak (2012) seperti yang terlihat dalam **Tabel II-162** bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Fakfak berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 443 dan 617 kapal. Sementara itu, kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 30 dan 202 kapal. Kapal reguler (PT PELNI), yaitu KM Tata Mailau melayani pelayaran seminggu sekali dan KM Nggapulu yang melayani pelayaran dua minggu sekali dalam menghubungi kota-kota pelabuhan di Papua dan di luar Papua. Selain itu, terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaraan yang dikenal oleh masyarakat sebagai *kapal niaga* (kapal barang) untuk kapal bertonase besar dan juga kapal *opsi* (kapal niaga) yang bertonase kecil sekitar 15 ton.

Tabel II-162 Jumlah Kunjungan Kapal menurut Jenis Pelayaran di Pelabuhan Teluk Bintuni

No.	Bulan	Nasional	Asing	Perintis	Rakyat	Lainnya	Jumlah
1	Januari	29	23	2	-	-	54
2	Februari	17	21	11	6	6	61
3	Maret	10	15	8	1	3	37
4	April	20	17	13	9	4	63
5	Mei	13	19	9	4	10	55
6	Juni	12	12	7	4	4	39
7	Juli	22	21	8	4	6	61
8	Agustus	22	23	6	4	6	61
9	September	20	9	9	-	9	47
10	Oktober	16	16	5	4	7	48
11	Nopember	16	5	7	4	6	38
12	Desember	13	21	8	1	10	53
Jumlah 2011		210	202	93	41	71	617
Jumlah 2010		242	30	97	74	-	443

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka 2012.

Mobilitas masyarakat dari kampung ke kampung lainnya dan ke pusat-pusat pemerintahan, kegiatan ekonomi lokal ataupun dalam mengakses layanan pendidikan dan kesehatan, seperti dari Kampung Arguni, Darembang, Fior, Forir dan kampung di sekitarnya untuk ke Kokas hanya dapat ditempuh dengan menggunakan sarana transportasi laut. Alat transportasi laut yang dimiliki oleh rumah tangga yang dikaji oleh LPPM IPB 2013 di wilayah Fakfak dan sekitarnya hampir sama dengan wilayah Teluk Bintuni, yaitu terdiri atas sampan, perahu dayung/layar, ketinting, dan motor tempel/*longboat*.

- **Pendidikan**

Selain pada masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni, program pengembangan pendidikan juga dilakukan di Kabupaten Fakfak, yaitu yang sudah dan masih dilakukan di Kampung Otoweri dan Tomage di Distrik Bomberay; dan program pengembangan pendidikan yang akan dilakukan di Distrik Kokas. Khusus pada Distrik Kokas, program pengembangan pendidikan hanya akan mencakup pada kampung: Ugar, Arguni, Taver, Andamata, Fior, Furir, Darembang, Goras, Kokas, Kampung Baru, Sisir, Sekar, dan Kinam.

Tangguh LNG akan bekerja sama dengan pihak lain, dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan yang relevan untuk melakukan program peningkatan pendidikan di Distrik Kokas dari segi peningkatan kapasitas pelayanan pendidikan, serta peningkatan permintaan dan kesadaran masyarakat Distrik Kokas akan pendidikan.

Masyarakat Kabupaten Fakfak cenderung memiliki kesadaran yang tinggi akan kebutuhan mereka terhadap pendidikan (*education demand*). Hal ini terlihat dari kegiatan konsultasi publik yang dilaksanakan pada tahun 2012, di mana salah satu aspirasi masyarakat Kabupaten Fakfak yang paling utama adalah masalah ketersediaan infrastruktur dan sarana-prasarana pendidikan yang layak. Masyarakat Kabupaten Fakfak juga mengeluhkan masih sulitnya akses anak-anak mereka untuk menjangkau pendidikan yang layak, atas dasar tersebut masyarakat Kabupaten Fakfak memiliki aspirasi khusus agar anak-anak mereka mendapatkan beasiswa agar mendapatkan pendidikan yang lebih layak di berbagai jenjang.

- a. **Distrik Bomberay**

- **Gambaran Umum dan Kependudukan**

Distrik Bomberay terletak di Pantai Utara Kabupaten Fakfak; di Bagian Selatan Teluk Bintuni. Luas wilayah distrik ini adalah 1.910 km²; berbatasan dengan laut di Bagian Utara, Barat, dan Selatan. Hanya Bagian Timur yang memiliki perbatasan darat, yaitu antara lain dengan Kabupaten Teluk Bintuni Bagian Selatan.

Wilayah Bomberay terbagi atas wilayah 11 kampung, kebanyakan berada di daerah pesisir. Adapun kampung yang menjadi fokus perhatian di bagian laporan ini, yaitu Kampung Otoweri dan Kampung Tomage. Kedua kampung tersebut berada di daerah Pesisir Utara dan berbatasan dengan Kabupaten Teluk Bintuni.

Pada tahun 2001 kedua kampung tersebut merupakan satu kesatuan dengan nama Kampung Toweri. Pada tahun 2003 kampung tersebut dimekarkan menjadi Kampung Otoweri dan Tomage. Umumnya Masyarakat Asli* yang tinggal di Distrik Bomberay merupakan suku Mbaham. Namun kedua kampung tersebut mempunyai perbedaan tersendiri, di mana Masyarakat Asli*

* Lihat bagian Terminologi pada dokumen Pengelolaan Sosial Tangguh

pemegang hak ulayat di Kampung Otoweri berasal dari Suku Sebyar, dan Masyarakat Asli* pemegang hak ulayat di Kampung Tomage berasal dari Suku Irarutu.

Di kedua kampung tersebut Tangguh LNG juga mendukung program penguatan tata kelola pemerintahan bekerja sama dengan PSKK-UGM dan Pemerintah Kabupaten Fakfak. Bentuk penguatan tata kelola pemerintahan di distrik Bomberay terutama di Kampung Otoweri dan Kampung Tomage sebagaimana dilakukan oleh PSKK-UGM di kampung lain di Bintuni yang meliputi administrasi kependudukan dan pencatatan sipil, perencanaan strategis, administrasi tata pemerintahan, penyusunan rencana anggaran distrik/kampung serta tupoksi aparat distrik, kampung dan anggota Baperkam.



Gambar II-232 Kampung Tomage di Distrik Bomberay

Jumlah Penduduk

Distrik Bomberay merupakan salah satu distrik di Kabupaten Fakfak. Distrik Bomberay memiliki sebelas kampung antara lain Kampung Otoweri, Kampung Tomage, Kampung Mbima Jaya, Kampung Warisa Mulia, Kampung Onim Sari, Kampung Mekar Sari, Kampung Pinang Agung, Kampung Bumi Muroh Indah, Kampung Wonodadi Mulya, Kampung Wamosan, dan Kampung Tesha (BPS Bomberay dalam Angka 2011). Dalam dokumen ANDAL Pengembangan Tangguh LNG, kampung yang dikaji adalah Kampung Otoweri dan Kampung Tomage.

Secara administrasi Kampung Tomage dan Kampung Otoweri sebelum tahun 2004 masih merupakan satu kampung. Akan tetapi, setelah adanya Otonomi Khusus, terjadi pemekaran menjadi dua kampung, yaitu Tomage dan Otoweri. Kampung Otoweri berada di Kabupaten Fakfak dan juga bisa dikatakan bahwa kampung ini dianggap sebagai pintu gerbang menuju Kampung Tomage. Dengan ketersediaan fasilitas dan stok bahan makanan yang lebih lengkap dan lebih banyak bisa menjadi penyebab banyak penduduk yang lebih memilih tinggal di Otoweri. Mungkin hal ini yang menyebabkan jumlah penduduk Kampung Otoweri lebih banyak dibandingkan masyarakat Kampung Tomage. Namun tidak ada data yang menunjukkan apakah telah terjadi perpindahan masyarakat dari Tomage ke Otoweri.

Tabel II-163 Jumlah Penduduk Kampung Otoweri dan Tomage di Distrik Bomberay Tahun 2011

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Otoweri	172	156	328	110,2
2	Tomage	106	106	212	100

Sumber: Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel II-164 Jumlah Penduduk Kampung Otoweri dan Tomage di Distrik Bomberay Tahun 2002, 2009, 2011

No	Kampung	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		2002 ¹	2009 ²	2011 ³
1	Otoweri	-	244	328
2	Tomage	-	182	212

Sumber : 1 AMDAL Tangguh LNG 2002; 2 Survei Sosial Ekonomi DAVs UGM 2009; 3 Sensus dan Survei PSKK UGM 2011

Struktur Penduduk

a. Usia

Kelompok usia masyarakat baik Kampung Otoweri maupun Tomage sama-sama memiliki jumlah masyarakat terbanyak rata-rata dengan rentang usia muda. Rentang usia tersebut antara usia 0 - 29 tahun. Struktur kependudukan yang dinamis pada setiap kelompok umur ini mengindikasikan adanya beban berat yang dipikul oleh angkatan kerja pada masa kini dan dalam waktu beberapa tahun ke depan.

Tabel II-165 Struktur Penduduk berdasarkan Usia di Distrik Bomberay Tahun 2011

No	Kampung	Kelompok Usia								Jumlah
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	> 65	
1	Otoweri	94	75	67	42	38	8	1	3	328
2	Tomage	71	40	42	32	17	4	3	3	212

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Agama

Agama yang banyak dianut di kedua kampung ini yaitu Islam, Kristen Katolik dan Kristen Protestan. Untuk Kampung Otoweri, penduduk kampung mayoritas beragama Islam dan penduduk Kampung Tomage mayoritas beragama Katolik.

Tabel II-166 Struktur Penduduk berdasarkan Agama di Distrik Bomberay Tahun 2011

No	Kampung	Agama					Jumlah
		Islam	Katolik	Kristen	Hindu	Budha	
1	Otoweri	209	1	0	0	0	300
2	Tomage	14	179	12	0	0	205

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

▪ **Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan**

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat Kampung Otoweri dan Tomage mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan 28% dan bertani 21%, sebagian lainnya bekerja sebagai karyawan beberapa perusahaan minyak yang sedang melakukan eksplorasi di daerah tersebut.

Di kedua kampung ini tercatat adanya pengangguran sebesar 8%, yang mana diyakini bahwa angka tersebut merupakan angka pengangguran terbuka, angka pengangguran terselubung diyakini lebih tinggi dari itu. Dengan rasio beban tanggungan mencapai 81, bisa dikatakan bahwa setiap 100 orang usia produktif di kedua kampung ini menanggung 81 orang tidak produktif (bayi, lansia dll).

Tabel II-167 Rasio Beban

Pekerjaan	Onar Lama	Onar Baru	Total	%
Perikanan	52	8	60	28%
Pertanian	10	35	45	21%
Perdagangan dan UKM	13	8	21	10%
Karyawan	21	15	36	17%
Guru/PNS/TNI/Polri/Aparat Kampung	12	13	25	12%
Buruh/Jasa	3	5	8	4%
Tenaga Kerja	111	84	195	92%
Pengangguran	12	5	17	8%
Angkatan Kerja	123	89	212	42%
Bukan Angkatan Kerja: Ibu RT, pelajar, bayi & lansia	177	116	293	58%
Jumlah Penduduk	300	205	505	100%

Sumber: Survey dan Sensus UGM, 2011

Kegiatan Ekonomi

Secara geografis letak Kampung Otoweri di pesisir selatan Teluk Bintuni, sedangkan Kampung Tomage masuk terletak di dalam Sungai Tomage. Posisi Otoweri tersebut menguntungkan secara ekonomi karena dapat lebih mudah mengakses kegiatan ekonomi di Teluk Bintuni.

Di Otoweri terdapat KSP Mawerehawamo sedangkan di Tomage terdapat UBSP Omniovo yang memberikan akses permodalan bagi masyarakat. Terdapat kegiatan pembuatan ikan asin, peternakan sapi serta usaha tani sayuran, sedangkan kegiatan utama adalah nelayan udang. Terdapat satu pengepul udang di Kampung Otoweri. Di Tomage terdapat kegiatan ekonomi pertanian sayuran dan tanaman industri, peternakan serta jasa pertukangan.

Pendapatan rata-rata di kedua kampung tersebut ditampilkan pada tabel di bawah:

Tabel II-168 Pendapatan Rata-rata

Kampung	Pendapatan Perkapita/ bulan (Rp)	Pendapatan Rumah Tangga/ bulan (Rp)
Otoweri	849,781	4,332,845
Tomage	546,559	2,863,322

Sumber : Survey dan Sensus UGM, 2011

Pengembangan Masyarakat

Tanggung LNG sejak tahun 2004 telah menjalankan program pengembangan masyarakat (COMDEV) di Kampung Otoweri, Distrik Bomberay, dan dalam perkembangannya beberapa tahun terakhir Program COMDEV juga telah dilaksanakan di Kampung Tomage, Distrik Bomberay.

Melalui proses Perencanaan Bersama Masyarakat (PBM) panitia pengembangan dan masyarakat menyusun program pembangunan dan pengembangan kampung, sesuai dengan kebutuhan dan prioritasnya. Program prioritas meliputi antara lain : 1) Program Pembangunan Infrastruktur; 2) Bantuan Pendidikan; 3) Kesehatan; 4) Pemberdayaan Perempuan; 5) Program Kepemudaan; 6) Program pemberdayaan Ekonomi; 7) Keagamaan dan 8) ATK serta insentif panitia.



Gambar II-233 Perencanaan Bersama Masyarakat di Kampung Otoweri, Distrik Bomberay

Melalui kegiatan COMDEV tersebut masyarakat telah mampu secara partisipatif membuat perencanaan pembangunan sesuai dengan prioritas kebutuhan yang ada di kampung, serta mampu melaksanakan serta mengevaluasi secara mandiri terhadap program COMDEV di kampungnya masing-masing.

▪ **Pertumbuhan Bisnis Lokal**

Jumlah fasilitas perekonomian di Kampung Tomage meliputi lima unit kios/warung. Jenis usaha yang dimiliki oleh masyarakat meliputi hasil kebun, pertanian dan perikanan. Komoditas dari jenis usaha ini berupa sayuran, buah-buahan, kepiting, dan udang. Selain itu, masyarakat juga ada yang berjualan kelapa, kue, *handphone*, dan mebel.

Tabel II-169 Jenis Usaha di Distrik Bomberay Tahun 2011

Jenis Usaha	Tomage	
	Produksi Dijual (%)	Produksi Dikonsumsi (%)
Berkebun	100	0
Nelayan	0	100
Perikanan	0	100
Pertanian	100	0

Sumber : Survei Ketahanan Pangan IPB, 2010

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Pemanfaatan sumber daya alam di Distrik Bomberay yaitu membuat Kawasan Agropolitan dengan basis komoditas unggulan pertanian dan peternakan. Komoditas pertanian terfokus pada tanaman palawija dan padi sedangkan sektor peternakan berupa pengembangan peternakan sapi. Kawasan agropolitan di Distrik Bomberay dibagi menjadi empat *cluster*. Berdasarkan Profil Penataan Ruang Kabupaten Fakfak tahun 2012, empat *cluster* tersebut tiga diantaranya terletak di kawasan tanaman tahunan dan satu lagi terletak diantara kawasan tanaman pangan lahan basah dan kawasan tanaman pangan lahan kering.

Kawasan Agropolitan Bomberay ini direncanakan memiliki luas 200.000 ha. Kawasan ini diharapkan berkembang menjadi pusat koleksi dan distribusi komoditas pertanian bagi pelayanan lokal dan regional. Hingga saat ini, peluang investasi pengembangan kawasan agropolitan ini telah menarik investor asal China untuk pengembangan tanaman pangan padi dan jagung.

Hasil studi perikanan oleh IPB pada tahun 2013 menyebutkan jenis tangkapan perikanan di Distrik Bomberay antara lain ikan belanak dan udang. Alat tangkap yang digunakan oleh masyarakat antara lain menggunakan jaring. Hasil perikanan ini dipasarkan di Fakfak.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

- a. Otoweri

Untuk menuju ke Otoweri, harus menggunakan alat transportasi air, seperti *longboat*, *speedboat*, atau ketinting. Tidak ada pelayaran umum untuk menuju kampung ini sehingga harus menyewa perahu nelayan atau kapal pemasok kebutuhan logistik antar kampung, atau dapat juga dengan menumpang *boat* dari perusahaan Tangguh LNG yang memiliki jadwal perjalanan tertentu. Kampung ini dapat dikatakan sebagai gerbang Kampung Tomage. Biasanya pendatang dapat singgah terlebih dulu di *jetty* Kampung Otoweri ini dan membeli perbekalan di kios-kios. Hal ini disebabkan stok sembako di kios-kios Kampung Tomage terkadang kosong. Bahkan penduduk Kampung Tomage sendiri biasa berbelanja di kios kampung ini karena harganya lebih murah. Perjalanan menuju Tomage dari kampung ini dapat ditempuh menggunakan kapal motor kurang lebih dari dua jam. Secara administratif, kampung ini hanya terdiri dari dua Rukun Tetangga (RT), RT 1 terletak di daerah *jetty* dan RT 2 terletak di sebelah masjid.

- b. Tomage

Kondisi jalan di Kampung Tomage banyak mengalami kerusakan, walaupun pengerasan jalan telah dilakukan. Untuk mendukung transportasi air, terdapat sebuah *jetty* di kampung ini. Sedangkan fasilitas umum lain telah dibangun oleh Pemerintah Daerah seperti fasilitas pendidikan, kesehatan, agama, olahraga, dan ekonomi. Sarana pendidikan meliputi sebuah gedung Sekolah Dasar dan lima unit rumah dinas guru. Bagi penduduk yang akan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, mereka harus pergi ke ibukota kabupaten.

Sarana kesehatan meliputi gedung Puskesmas Pembantu (Pustu) dan JMK (Juru Malaria Kampung). Terdapat juga program kesehatan dari Tangguh LNG yang bertugas melakukan penyuluhan kesehatan ibu dan anak. Fasilitas ibadah yang ada adalah sebuah gereja Katolik. Sarana olahraga meliputi lapangan sepakbola dan lapangan bola voli. Untuk sarana pemerintahan kampung, sampai saat ini Tomage belum memiliki kantor kampung yang memadai. Kantor kampung sementara masih menggunakan rumah dinas kepala sekolah.

Di kampung ini, belum tersedia sarana pasar. Untuk sarana ekonomi, terdapat empat buah kios tempat masyarakat berbelanja kebutuhan sehari-hari. Kios-kios ini dimiliki oleh penduduk pendatang dari Buton. Pada saat ini kondisi usaha kios ini mengalami kemunduran karena banyak penduduk yang berutang barang belanjaan kepada pemilik kios. Pemilik kios telah berusaha menagih utang tersebut, tetapi banyak penduduk tidak dapat melunasi berhutang mereka karena tidak memiliki uang. Kampung ini tidak memiliki tempat hiburan. Sebagai hiburan, mereka menonton televisi di tetangga secara beramai-ramai khususnya di rumah tangga yang mampu untuk membeli antena parabola.

▪ Pendidikan

Berdasarkan studi yang dilakukan PSKK UGM tahun 2011, Hanya terdapat dua sekolah di Distrik Bomberay. Kedua sekolah itu adalah SD Inpres Otoweri dan SD YPPK Tomage. Diidentifikasi terdapat 76 anak yang berusia 7 - 12 tahun yang sedang bersekolah pada tahun 2011, sedangkan 89 sisanya dinyatakan sebagai anak yang tidak sekolah.

Rata-rata lama tahun sekolah masyarakat Distrik Bomberay cenderung rendah, yaitu berkisar antara 5,2 tahun.

Tabel II-170 Jumlah Sekolah di Distrik Bomberay Tahun 2011

No	Sekolah	Jumlah Anak 7 - 12 tahun yang Bersekolah	Jumlah Anak 7 - 12 tahun yang Tidak Bersekolah	Rata-Rata Tahun Sekolah
1	SD Inpres Otoweri; dan SD YPPK Tomage	76	89	5,2 tahun

Sumber: Distrik Bomberay Dalam Angka, 2012

b Distrik Kokas

▪ Gambaran Umum dan Kependudukan

Distrik Kokas terletak di utara Kabupaten Fakfak dengan luas wilayah 1.786 km². Adapun batas-batas wilayah Distrik Kokas, di sebelah Utara berbatasan dengan Teluk Berau, sedangkan bagian Selatan, Barat dan Timur yang memiliki perbatasan darat, yaitu antara lain dengan Distrik Kramongmongga, Distrik Teluk Patipi, dan Distrik Bomberay.

Wilayah Distrik Kokas terbagi atas wilayah 22 kampung, kebanyakan berada di daerah pesisir. Adapun kampung yang masuk ke dalam batas kajian ANDAL adalah Kampung Goras, Darembang, Furir, Fior, Andamata, Kelurahan Kokas, Kinam, Sekar, Sisir, Kampung Baru, Ugar, Taver, dan Arguni.



Gambar II-234 Kampung Arguni di Distrik Kokas

Jumlah Penduduk

Distrik Kokas merupakan salah satu distrik di Kabupaten Fakfak. Distrik ini memiliki 22 kampung yang terdiri dari 14 kampung di wilayah pesisir dan delapan kampung di wilayah daratan dengan Topografi pegunungan dan perbukitan. Namun kampung yang masuk dalam wilayah studi antara lain Kampung Baru, Sisir, Sekar, Ugar, Kinam, Andamata, Arguni, Taver, Fior, Forir, Darembang, Goras, dan Kelurahan Kokas (Data Distrik Kokas, 2012). Kampung Kokas, Kampung Sisir, dan Kampung Sekar secara berurutan memiliki jumlah penduduk terbanyak, yaitu 409 jiwa, 509 jiwa, dan 622 jiwa.



Gambar II-235 Kampung Sisir dan Kokas Kota di Distrik Kokas

Tabel II-171 Jumlah Penduduk di Distrik Kokas Tahun 2012

No	Kampung	Penduduk (Jiwa)			Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Kelurahan Kokas	263	254	517	117,5
2	Kampung Baru	183	180	363	101,6
3	Kampung Sisir	248	261	509	95
4	Kampung Sekar	293	329	622	89
5	Kampung Ugar	115	109	224	105,5
6	Kampung Batufiafas	85	92	177	92,3
7	Kampung Patimburak	77	65	142	118,4
8	Kampung Mandoni	143	152	295	94
9	Kampung Mambunibuni	187	150	337	124,6
10	Kampung Kriawaswas	43	42	85	102,3
11	Kampung Kinam	90	75	165	120
12	Kampung Andamata	78	78	156	100
13	Kampung Arguni	92	83	175	110,8
14	Kampung Taver	105	88	193	119,3
15	Kampung Fior	135	119	254	113,4
16	Kampung Furir	40	39	79	102,5
17	Kampung Darembang	89	91	180	97,8
18	Kampung Goras	216	192	408	112,5
19	Kampung Mitimber	50	53	103	94,3
20	Kampung Waremu	52	65	117	80
21	Kampung Woos	17	20	37	85
22	Kampung Bahamdandara	34	25	59	136

Sumber : Data Penduduk Distrik Kokas, 2012

Struktur Penduduk

a. Usia

Kelompok usia penduduk di Distrik Kokas tidak dapat dijelaskan lebih lengkap, namun berdasarkan pengamatan bahwa jumlah penduduk terbanyak rata-rata dengan rentang usia muda. Rentang usia tersebut antara usia 0 - 29 tahun. Struktur kemasyarakatan yang dinamis pada setiap kelompok umur ini mengindikasikan adanya beban berat yang dipikul oleh angkatan kerja pada masa kini dan dalam waktu beberapa tahun ke depan.

b. Agama

Sebagian besar penduduk Distrik Kokas menganut agama Islam. Khususnya di daerah pesisir seperti Kampung Arguni, Taver, Goras, Darembang, Fior, Forir, Andamata, Sisir, dan Sekar semua penduduknya (100%) beragama Islam. Agama lainnya yang dianut oleh penduduk Distrik Kokas adalah Kristen Protestan. Hanya terdapat sebagian kecil penduduk yang menganut agama Kristen Protestan di kampung-kampung pedalaman, sedikit jauh dari pantai, seperti Kampung Kinam dan Patimburak.



Gambar II-236 Masjid di Kampung Arguni, Distrik Kokas

▪ Pola Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Ketenagakerjaan dan Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat Kokas memiliki mata pencaharian sebagai nelayan terutama di kampung-kampung pesisir, seperti Kampung Arguni, Taver, Goras, Darembang, Fior, Forir, dan Andamata. Namun masyarakat yang tinggal di dekat Distrik Kokas, seperti Kampung Sisir, Sekar dan Kelurahan Kokas, sebagaian besar bermatapencaharian sebagai Guru/PNS/TNI /Polri/ Apkam.

Tabel II-172 Ketenagakerjaan dan Mata pencaharian

Pekerjaan	Kelurahan Kokas	Kampung Baru
Bidang Perikanan	12	5
Bidang Pertanian	24	302
Perdagangan dan Usaha Kecil	5	9
Karyawan Tangguh LNG	0	0
Guru/PNS/TNI/Polri/Apkam	47	34
Karyawan swasta	11	5
Buruh/Jasa	0	7
Peternak	5	0
Jumlah	104	362

Sumber : Distrik Kokas dalam Angka, 2012

Kegiatan Ekonomi

Distrik Kokas memiliki beragam kegiatan perekonomian, antara lain perkebunan Pala, Kelapa dan tanaman pangan pangan keladi dan *kasbi*. Di distrik ini juga banyak ditemui kegiatan di sektor perikanan tangkap. Khususnya di Pulau Arguni yang merupakan tempat pengumpulan ikan untuk menyuplai kepada kontraktor catering Tangguh LNG. Di pulau ini juga dapat ditemui budidaya rumput laut dan mutiara secara komersial.



Gambar II-237 Pasar di Kampung Sekar, Distrik Kokas

Kegiatan menyuplai hasil ikan dari Arguni untuk kebutuhan catering Tangguh LNG dikelola oleh Koperasi Enenem Jaya, sampai dengan saat ini total suplai mencapai 72,19 ton ikan dari jenis kakap merah, mubara dan tenggiri, di mana 17,85 ton merupakan suplai dalam tahun 2013.

- **Pertumbuhan Bisnis Lokal**

Fasilitas perekonomian yang terdapat di Distrik Kokas tidak jauh berbeda dengan fasilitas di distrik lain, yaitu melihat dengan ketersediaan kios/warung dan pasar. Pada tingkat kampung, keberadaan kios/warung menjadi penting bagi masyarakat. Hal ini disebabkan karena kios/warung menjadi tempat masyarakat membeli kebutuhan sehari-hari mereka seperti gula, kopi, teh, bensin ataupun rokok. Minimal terdapat satu keberadaan kios/warung di setiap kampung.



Gambar II-238 Koperasi Emenem di Kampung Arguni, Distrik Kokas

Keberadaan pasar di Distrik Kokas terpusat di Kelurahan Kokas serta di Kampung Sekar. Untuk Kelurahan Kokas sendiri, secara fisik tempat ini kurang tepat disebut pasar. Dibanding dengan Kampung Sekar yang memiliki tempat permanen untuk proses jual-beli, di Kelurahan Kokas tempat ramainya proses jual-beli terjadi di pelabuhan Kokas. Komoditas yang dijual di kedua tempat ini dapat dikatakan berbeda. Pasar di Kampung Sekar lebih lengkap komoditas yang dijual-belikan mulai dari hasil laut, pertanian hingga ke peralatan rumah tangga. Untuk proses jual di pelabuhan Kokas hanya terbatas kepada hasil kebun dan pertanian, seperti durian dan lain sebagainya.

Terkait dengan mata pencaharian, terdapat dua aspek khas yang ditemukan di Kampung Baru, yaitu: Pola Pemilikan, berhubungan dengan marga asli; dan Pola Pemanfaatan, terbuka bagi warga pendatang/pihak luar. Terkait dengan perusahaan dalam hal pemanfaatan sumber daya, siapa saja yang harus berhubungan langsung dengan marga pemilik, yang melibatkan Petuanan (Bapak Raja) sebagai fasilitator.

- **Penggunaan Sumber Daya Alam**

Kampung-kampung di Distrik Kokas cenderung menempati wilayah pesisir. Dengan keadaan geografis tersebut, sumber daya perikanan menjadi sumber penghidupan utama bagi masyarakat kampung-kampung yang berada di pesisir. Selain ikan, masyarakat juga membudidayakan rumput laut dan kerang mutiara sebagai sumber pendapatan mereka.

Pemerintah Kabupaten Fakfak berencana akan mengembangkan wilayah Distrik Kokas menjadi salah satu tempat pengembangan *pala*. Kebun *pala* di Distrik Kokas akan disiapkan seluas 140 ha dengan melibatkan 105 KK. Selain itu, komoditas coklat juga menjadi salah satu tanaman yang dimiliki distrik ini yaitu berlokasi di Kampung Ugar.

- **Infrastruktur dan Sarana Transportasi**

Pasar yang permanen di Kampung Sekar memberikan fasilitas perekonomian yang bermanfaat bukan saja bagi penduduk Kampung Sekar namun juga kampung-kampung sekitarnya yang ada di Distrik Kokas, seperti Kampung Sisir dan Kelurahan Kokas. Perkembangan infrastruktur di Distrik Kokas antara lain dengan adanya infrastruktur sosial lainnya yang telah hadir sebelumnya, seperti gedung Sekolah Dasar (SD), tempat peribadatan dan Pustu/Puskesmas yang hampir tersedia di setiap kampung.

Sementara itu, infrastruktur perekonomian lainnya mencakup jaringan listrik hanya tersedia di Kelurahan Kokas, Kampung Sisir, dan Kampung Sekar yang melayani dari pukul enam sore hingga pukul 12 malam. Adapun jaringan listrik di kampung-kampung lain belum tersedia, sehingga penduduk di kampung-kampung tersebut menggunakan generator berbahan bakar minyak/solar yang tidak dapat melayani secara penuh dan terus menerus, karena biaya bahan bakar yang cukup mahal.



Gambar II-239 Pelabuhan Kokas di Kampung Sekar, Distrik Kokas

Jaringan telekomunikasi hanya tersedia wartel dari satelit yang hanya melayani pukul sembilan pagi sampai jam dua siang, kemudian jam tujuh sampai dengan jam sembilan malam. Sedangkan jaringan telekomunikasi dari *provider* telepon seluler dan PT Telkom Indonesia tidak tersedia di wilayah Kokas sehingga masyarakat menggunakan wartel atau pergi dari Kokas agar bisa mendapatkan sinyal.

Sementara itu, sarana transportasi yang tersedia bagi penduduk Distrik Kokas sangat bervariasi untuk setiap kampung. Akses transportasi menuju kampung-kampung pesisir, seperti Kampung Arguni, Taver, Goras, Darembang, Forir, Fior, Andamata, dan Ugar masih cukup sulit. Untuk menuju kampung-kampung ini harus menggunakan jalur laut dengan menggunakan perahu ketinting atau *longboat* bermesin selama kurang lebih 30-45 menit dari Kampung Sisir atau Kampung Sekar atau Kelurahan Kokas. Sedangkan sarana transportasi yang tersedia di Kampung Sekar, Sisir, Kelurahan Kokas dan Kampung Baru sudah cukup memadai karena tersedia transportasi umum berupa angkutan kota yang melayani transportasi dari Kokas-Fakfak dengan waktu sekitar satu jam. Panjang jalan di Distrik Kokas berdasarkan data BPS tahun 2010 sepanjang 143,68 km, terdiri dari jalan provinsi 98,681 km dan jalan kabupaten sepanjang 45 km. Kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor, dapat melintasi jalan ini. Sebagian penduduk, selain ketinting dan *longboat* juga memiliki sepeda motor dan beberapa memiliki mobil sebagai sarana transportasi darat untuk memudahkan perjalanan mereka.

- **Pendidikan**

Berdasarkan studi BPS tahun 2012, Distrik Kokas dalam Angka, diketahui terdapat 20 sekolah yang ada untuk mengakomodasi kebutuhan masyarakat Distrik Kokas akan pendidikan.



Gambar II-240 SD YPK Kokas

Tabel II-173 Jumlah Sekolah di Distrik Kokas Tahun 2011

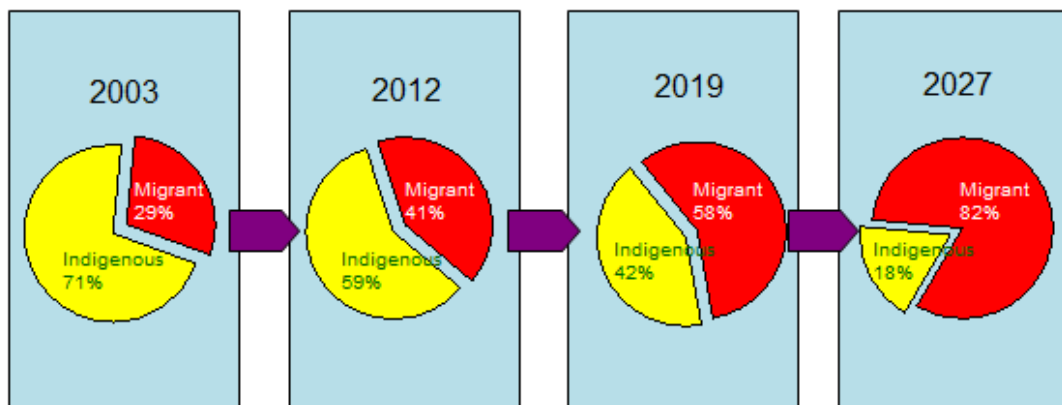
No	Sekolah	Nama Sekolah
1	SD (11)	SDN Fior SDS YPK Kokas SDN Inpres Kokas SDN Inpres Kampung Baru SDN Arguni SDN Forir SDN Inpres Andamata SDN Inpres Darembang SDN Inpres Ugar SDN Inpres Kinam SDN Inpres Goras
2	SMP (2)	SMPN 3 Kokas SMPN 1 Kokas
3	SMA (1)	SMAN Kokas

Sumber: Distrik Bomberay Dalam Angka, 2012

2.3.1.3 Migrasi

Kehadiran Tangguh LNG di Teluk Bintuni telah memberikan kontribusi bagi perubahan sosial ekonomi di kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau serta khususnya bagi masyarakat di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Perkembangan pembangunan di kawasan ini dipercepat dengan terbentuknya Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2005. Manfaat ekonomi yang muncul dari kehadiran Tangguh LNG dan terbentuknya kabupaten baru tersebut, memicu pendatang untuk datang dan menetap di kawasan ini, sebagaimana sindrom cawan madu.

Data sensus dan survei yang dilakukan oleh Universitas Cenderawasih-PSKK UHM tahun 2003 di DAVs dan data-data dari sensus dan survei oleh PSKK-UGM tahun 2005-2011 menunjukkan adanya kecenderungan semakin bertambahnya jumlah pendatang di kawasan ini.



Gambar II-241 Proyeksi Penduduk Asli dan Pendatang dari Tahun 2003 hingga 2027

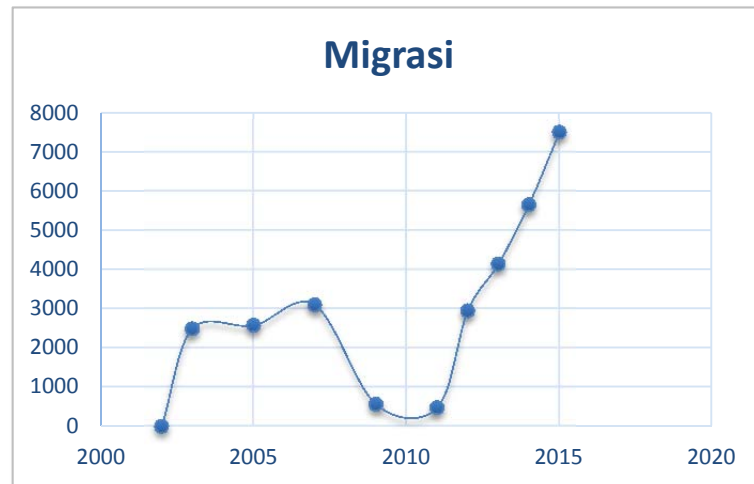
Gambar di atas juga menunjukkan adanya proyeksi penduduk asli dan pendatang hingga tahun 2027, yang mana persentase penduduk asli pada tahun tersebut diproyeksikan sebesar 18%. Diasumsikan kondisi tersebut dalam keadaan Tangguh LNG beroperasi normal seperti saat ini.

Dalam evaluasi program Tata Kelola Pemerintahan yang dilakukan oleh Elacuria pada tahun 2011, yang mana salah satunya tentang migrasi masuk, disebutkan bahwa beberapa daerah di Teluk Bintuni telah menjadi tujuan pendatang, yaitu Babo, Tofoi, Tanah Merah, Saengga, dan Onar yang terletak di pesisir selatan Teluk Bintuni. Namun demikian berdasarkan data Survei dan Sensus tahun 2011 yang dilakukan oleh PSKK UGM, para pendatang juga telah masuk ke kampung-kampung di pesisir utara Teluk Bintuni.



Gambar II-242 Migrasi datang ke Babo

Untuk mendukung program pemerintah dalam pengendalian migrasi, maka Tangguh LNG melalui kerjasama dengan PSKK UGM mendukung program SIAK (Sistem Informasi dan Administrasi Kependudukan). Program tersebut merupakan bagian dari terkait program penguatan tata kelola pemerintahan, khususnya program migrasi masuk. Beberapa kegiatan antara lain dengan memberikan pelatihan dan pendampingan kapasitas aparat distrik dan kampung tentang pengelolaan administrasi kependudukan, serta mendukung program SIAK. Berdasarkan data-data kependudukan antara tahun 2003-2015 diprakirakan kembali terjadi penambahan jumlah penduduk hingga sekitar 8.000 orang, di mana pada saat tersebut Tangguh LNG akan memulai tahap konstruksi untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Proyeksi tren pendatang dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar II-243 Proyeksi Migrasi Tahun 2000-2015

2.3.2 Sosial Budaya

Pada awalnya sebagian besar penduduk Teluk Bintuni, atau sekitar 70-80% adalah masyarakat dengan sistem mata pencaharian berburu dan meramu dan sangat menggantungkan hidupnya dari hasil hutan, tetapi kini pola mata pencaharian tersebut perlahan mulai ditinggalkan (Sutrisno (ed.), 2009: 431). Pada tahun 2003, jumlah pendatang di Teluk Bintuni tercatat sekitar 15,56%, dan ada indikasi jumlah ini meningkat dari tahun ke tahun. Dalam batas-batas tertentu, boleh dikatakan keberadaan penduduk asli seperti kelompok etnik Sebyar, Sumuri, Irarutu, dan Mbaham di Distrik Kokas mulai tersisih dari arus utama perubahan. Para pendatang di Teluk Bintuni umumnya tinggal di ibukota kabupaten dan distrik, sedangkan penduduk asli dapat ditemukan di daerah pesisir sungai sebagai nelayan tradisional, dan yang tinggal di dataran rendah serta perbukitan sebagai peramu sagu.

Dalam kajian ini akan dibahas beberapa kelompok etnik seperti : Sebyar, Sumuri, Irarutu, dan Mbaham di Distrik Kokas yang merupakan kelompok etnik yang tinggal di sekitar Teluk Bintuni, yakni sebuah kawasan yang terletak di Papua bagian Barat, tepatnya di bagian mulut kepala burung pada koordinat 132036' - 134036' BT dan 03015' - 03032' LS. Luas wilayah Teluk Bintuni mencakup 22.817,44 km² atau 60,7% dari seluruh luas Kabupaten Manokwari.

2.3.2.1 Kelompok Etnik di Kawasan Operasi Tangguh LNG

a. Sebyar

Kelompok etnik Sebyar adalah salah satu kelompok etnik asli yang bermukim di Teluk Bintuni. Kelompok etnik ini memiliki hubungan historis dan kekerabatan yang erat dengan kelompok etnik di daerah Fakfak yang ditunjukkan oleh persamaan nama marga-marga dan juga cerita asal-usul yang sama. Dahulu, wilayah Sebyar masuk dalam wilayah Petuanan Kerajaan Arguni.

Kelompok etnik ini menggolongkan dirinya menjadi dua sub etnik yaitu : sub etnik Dambando (Ndamban), dan sub etnik Kembaran. Pengelompokan ini didasarkan atas lokasi tempat tinggal dan dialek bahasa yang digunakan. Menurut lokasi tempat tinggal, sub etnik Dambando bertempat tinggal di tengah hutan sebelah selatan Sungai Weriagar, sedangkan sub etnik Kembaran berdiam di tepi pantai. Dari sisi bahasa, kedua kelompok atau sub etnik ini sesungguhnya menggunakan dua bahasa yang berbeda, yaitu bahasa Dambando dan bahasa Kambaran (Keith dan Christine Berry, 1987).

Adapun wilayah penyebaran Dambando dan Kembarano adalah sebagai berikut :

1. Sub etnik *Dambando* (Ndamban) mendiami Kampung-Kampung Tomu, Aranday, Kecap, dan Kampung Baru. Marga-marga yang terdapat di sub etnik *Dambando* adalah Nawarisa, Kosepa, Kaitam, Inai, Gegetu, Efun, Kokop dan Kinder. Tiga marga yang disebutkan pertama di atas yaitu Nawarisa, Kosepa, Kaitam, menurut keterangan informan, adalah marga-marga asli wilayah Tomu. Sedangkan lima marga yang disebut kemudian, yaitu Inai, Gegetu, Efun, Kokop dan Kinder adalah marga pendatang, mereka adalah marga-marga asli dari wilayah Weriagar darat. Kelompok sub etnik Ndambando mendiami daerah pedalaman sepanjang Sungai Weriagar.
2. Sub etnik *Kembaran* adalah marga-marga yang mendiami wilayah pesisir di daerah Weriagar, Taroy, dan Kamundan. Sub etnik ini selain terdapat di kampung-kampung tersebut di atas yang letaknya di sebelah utara Teluk Bintuni, juga sebagian dari sub etnik ini terdapat di Kampung Otoweri yang terletak di sebelah selatan Teluk Bintuni. Penyebab terpisahnya sub etnik Kembaran ke dalam dua bagian ini disebabkan oleh perselisihan yang terjadi di antara warga sub etnik ini ketika mereka berada di kampung. Akibat perselisihan tersebut, maka sebagian dari mereka pindah dan menetap di sebelah selatan teluk. Hal ini terjadi sebelum pemerintah Belanda melakukan pasifikasi di daerah ini pada awal abad ke 20 (keterangan dari hasil FGD di Weriagar, 2 Mei 2013). Menurut asal usulnya, sebagian klan-klan yang membentuk sub etnik ini seperti Bauw, Patiran, Kutanggas, dan lainnya memiliki hubungan kekerabatan yang sangat erat dengan marga-marga di daerah Fakfak. Selain itu terdapat juga marga-marga yang berasal dari tempat lain, seperti misalnya marga Sorowat yang mengakui bahwa leluhurnya berasal dari daerah Salawati (daerah Sorong) dan marga Frabun yang berasal dari Kepulauan Key, Maluku Tenggara. Jumlah marga yang terdapat pada etnik Sebyar adalah 26 marga. Jumlah tersebut dibagi menjadi dua berdasarkan sub etnik asalnya. Sub etnik Ndambando yang tersebar di wilayah Tomu : marga-marga yang mendiami desa tersebut adalah : Nawarisa, Kosepa, Kaitam, Inai, Gegetu, Ufun, dan Kinder.

Meskipun mereka menggunakan bahasa-bahasa yang berbeda, namun karena mereka bertempat tinggal di wilayah yang sama untuk waktu yang sangat lama serta sering terjadi hubungan yang terus menerus antar ke dua kelompok, maka terjadi percampuran bahasa antar kedua bahasa tersebut, menyebabkan ada pendapat bahwa bahasa Dambando dianggap sebagai varian atau dialek dari

bahasa Kembaran (lihat laporan penelitian: *Action- Research on Cultural Revitalization of Sebyar and Sumuri in Teluk Bintuni*, oleh FISIP University Airlangga, 2010).

Kedekatan dengan alam sebagai karakter yang umum ditemui di berbagai suku-suku pribumi juga dapat ditemui di kalangan Masyarakat Sebyar. Masyarakat Sebyar percaya ketika alam dirusak maka akan terjadi malapetaka terhadap masyarakat tersebut. Pemahaman ini disandarkan atas kesadaran bahwa manusia berasal dari alam sebagaimana kesadaran totesmisme yang umum dijumpai dalam berbagai legenda rakyat. Marga Kutanggas misalnya percaya bahwa mereka adalah keturunan buaya (*Crocodylus porosus*) sementara marga Bauw meyakini burung kasuari (*Casuaris bennetti*) sebagai nenek moyangnya.

Hubungan kedekatan dengan alam ini juga termanifestasi pada kebiasaan hidup Masyarakat Sebyar. Manakala masyarakat menderita sakit, akan selalu dihubungkan dengan kesalahan (pelanggaran yang dilakukan) seseorang terhadap alam ataupun sesamanya. Hal ini tidak saja berlaku ketika orang dewasa tetapi juga berlaku saat anak kecil dan bayi sakit yang dihubungkan dengan pelanggaran yang dilakukan orang tuanya.

Banyak kejadian saat anak dan bayi sakit diare misalnya, dipandang bukan sakit yang diakibatkan oleh pengaruh lingkungan yang tidak higienis namun selalu dipersepsikan anak sakit karena kesalahan orang tua dan sebab-sebab yang berkaitan dengan alam supranatural, sehingga anak perlu dibawa ke dukun dibanding ke Pustu (Puskesmas Pembantu) untuk memperoleh penanganan medis. Di banyak kejadian anak yang sakit tersebut akan diberi air dengan doa-doa khusus dan diberi ramuan dari tanaman berkhasiat obat yang berasal dari hutan. Penanganan penderita sakit seperti ini, sering berakibat fatal hingga mengakibatkan kematian bagi penderita.

Kepercayaan Masyarakat Sebyar tidak saja meyakini hubungan dekat mereka dengan alam semesta tetapi mereka juga mempercayai keyakinan agama samawi seperti Islam dan Katolik. Dua agama besar ini disebut sebagai agama keluarga di mana Islam yang lebih dahulu masuk ke wilayah Sebyar di awal tahun 1900 dianggap sebagai agama kakak dan Katolik yang masuk sekitar tahun 1938 dianggap sebagai agama adik. Islam menyebar mulai dari Kamundan hingga Kampung Sebyar paling timur Taroy. Di Weriagar, Islam hidup berdampingan dalam hubungan yang harmonis dengan Katolik dengan komposisi penduduk 70 persen Katolik dan 30 persen Islam.

Kerukunan hidup umat beragama di kalangan Masyarakat Sebyar mengalir mengikuti norma adat yang telah menjadi fondasi awal membangun kehidupan harmonis di kampung. Bagi mereka agama adalah kebebasan berkeyakinan kepada Tuhan Yang Maha Tinggi dan adalah hak setiap individu untuk memeluk agama dan kepercayaannya masing-masing. Berbagai ekspresi kerukunan hidup beragama dapat dijumpai dalam berbagai perayaan keagamaan seperti Lebaran dan Natal yang dirayakan secara bersama.

Sinkritisme masih umum ditemukan di kalangan Islam maupun Katolik. Perwujudan sinkritisme di kalangan Islam adalah seperti ritual menaikkan kubah masjid serta ritual menyiapkan empat tiang penyangga utama di masjid yang disebut Hanan, Manan, Dayan, dan Burhan. Memberikan persembahan pada saat membangun rumah atau tempat ibadah baik Islam maupun Katolik adalah bentuk lain dari praktek sinkritisme. Praktek memberikan sesembahan sebelum memulai kegiatan dilakukan oleh hampir semua proyek yang beroperasi di wilayah adat Sebyar untuk menghormati kepercayaan yang berlaku di masyarakat.

Organisasi sosial terkecil masyarakat Sebyar adalah keluarga batih (*extended family*). Keluarga dibentuk lewat ikatan perkawinan yang dilakukan berdasarkan tuntunan agama yang dianut. Persyaratan utama dalam perkawinan adalah membayar mas kawin yang jumlahnya bervariasi hingga mencapai nominal puluhan juta rupiah. Jika calon pengantin pria tidak mampu melunasi biaya mas kawin yang disepakati sebelum pernikahan, maka dia tidak berhak membawa istrinya tinggal di tempat orangtuanya. Perkawinan seperti ini disebut “kawin masuk” di mana pasangan tersebut diharuskan tinggal di rumah orang tua perempuan setelah menikah hingga sang suami melunasi mas kawinnya. Sebaliknya bila pasangan itu mampu melunasi mas kawin yang telah disepakati, maka pasangan itu akan tinggal bersama orangtua pihak suami. Masyarakat Sebyar menganut garis keturunan *Patrilineal*, di mana garis keturunan mengikuti garis keturunan laki-laki. Dengan demikian bila seorang laki-laki dari marga Bauw menikah dengan perempuan dari marga Frabun, maka garis keturunannya akan mengikuti marga dari pihak ayah yaitu Bauw. Namun demikian banyak ditemui dalam pola perkawinan masuk, marga anak akan mengikuti marga ibunya di mana pola garis keturunan *patrilineal*, diubah menjadi pola keturunan *matrilineal*, mengikuti garis keturunan perempuan.

Masyarakat Sebyar Kembarano yang lebih dominan dan lebih memiliki jumlah anggota yang cukup besar adalah marga Bauw. Kelompok marga ini hampir banyak ditemui di sekitar Teluk Bintuni dan Teluk Berau hingga ke Fakfak. Dari hasil wawancara kelompok ini bisa memiliki jumlah anggota marga yang cukup besar disebabkan karena kelompok marga ini lebih banyak memiliki keturunan laki-laki dari hasil perkawinan.

Kelompok-kelompok marga dalam struktur masyarakat Sebyar adalah kelompok yang bersifat independen, karena kekuasaan berpusat pada level marga. Masing-masing marga mengatur kepemilikan sumberdaya alam sekaligus anggotanya untuk menjaga eksistensi marga. Setiap marga memiliki kepala marga. Kepala marga berbicara atas nama anggotanya saat urusan adat Masyarakat Sebyar, seperti mengurus masalah perkawinan, kematian dan pemanfaatan tanah-tanah adat. Peran kepala marga selain menjadi representasi marga dalam diskusi antar marga, juga dianggap sebagai pemersatu hubungan anggota di dalam marga. Biasanya anggota masyarakat tertua atau yang memiliki garis keturunan (*lineage*) tertua dipilih sebagai kepala marga.

Sesungguhnya Masyarakat Sebyar tidak mengenal kepemimpinan Kepala Suku Sebyar dalam struktur kepemimpinan tradisional. Masyarakat Sebyar cenderung mengakui kepemimpinan kepala marga.

Hampir sebagian besar wilayah pemukiman Masyarakat Sebyar sub etnik Kembarano berada di daerah pesisir pantai dan dekat dengan aliran sungai. Pola pemukiman mereka membentang sepanjang pesisir pantai dan dibangun mengikuti alur pinggir sungai. Berbeda dengan Masyarakat sebyar dari sub etnik Ndambano. Mereka hidup dan tinggal di daerah rawa-rawa dan berada di sekitar daerah aliran sungai Sebyar.

Rumah Masyarakat Sebyar terbagi dalam dua bagian bangunan. Bangunan pertama adalah rumah induk yang terdiri dari ruang tamu dan satu kamar tidur. Bagian kedua adalah bangunan dapur. Sementara kamar mandi dan WC biasanya dibangun sederhana saja, hanya ditutupi dinding dari tripleks bekas dan tanpa atap. Hampir sebagian besar rumah Masyarakat Sebyar tidak memiliki kamar mandi dan WC yang sehat.

Rumah-rumah mereka dibangun dengan pondasi dari tiang-tiang rumah yang lebih tinggi dari pasang air laut. Rumah-rumah berpanggung itu sangat sederhana. Umumnya lantai rumah dibuat dari kayu merbau sementara dinding dari papan kayu merbau atau matoa dan bila papan kurang akan ditutupi dengan daun-daun sagu yang dikeringkan. Atap-atap rumah induk mereka kini sudah banyak terbuat dari seng. Sementara bangunan dapur yang dibangun menyambung dengan bangunan induk umumnya beratap daun sagu. Dengan begitu, biasanya pada siang hari dapur menjadi tempat yang lebih nyaman untuk berkumpul karena lebih sejuk dibanding bangunan yang beratap seng.

Pola permukiman Masyarakat Sebyar dibangun berdasarkan arahan dari orang tua mereka. Rumah mereka dibangun menurut selera dan tidak dibangun berkumpul sesuai dengan kelompok marganya. Seorang laki-laki dewasa pada saatnya akan diminta oleh ayahnya untuk membuat rumah. Biasanya bila dianggap sudah memiliki kemampuan dalam berbagai aspek, maka akan dibantu oleh orang tuanya untuk membangun rumah. Rumah-rumah mereka dibangun di atas tanah ulayat.

Kondisi yang berbeda ditemui di Kampung Tomu. Masyarakat dilarang membangun rumah sesuai kehendaknya. Karena sebagian besar tanah-tanah di Kampung Tomu dan Ekam dikuasai oleh marga Kosepa. Marga Kosepa yang menguasai kepemilikan tanah di sekitar Kampung Tomu, Ekam hingga Sebyar Rejosari. Masyarakat diperingatkan agar bagi mereka yang akan merenovasi rumah mereka harus membayar uang ulayat kepada marga Kosepa. Pemahaman ini bersumber dari anggapan bahwa Kosepa, Nawarisa dan Kaitam adalah pendatang utama (*first settler*) di Tomu. Sementara marga lainnya seperti Inai, Gegetu, Efun, dan Kinder adalah pendatang yang tiba di Tomu setelah ketiga marga di atas.

b. Simuri

Kelompok etnik Simuri (juga disebut Sumerine) terdapat di bagian selatan Teluk Bintuni dan berdomisili di kampung-kampung yang terletak di semenanjung Bomberay utara di sepanjang Sungai Gondu dan Bapai. Dari segi wilayah administrasi pemerintahan masyarakat Simuri berdiam di Distrik Simuri. Masyarakat Sumuri terdiri dari 18 marga yang menyebar yang terdistribusi pada

lima kampung, yakni Tofoi, Tanah Merah, Saengga, Onar Lama dan Onar Baru di pesisir selatan Teluk Bintuni.

Masyarakat Sumuri tidak berasal dari satu garis keturunan yang sama. Sebagai contoh, Sowai berasal dari Tanah Merah sementara Wayuri berasal dari sebelah timur Teluk Bintuni, sedangkan Simuna berasal dari pantai barat teluk sekitar wilayah Kabupaten Fakfak. Leluhur ketiga marga ini kemudian bermigrasi dan mendiami daratan Simuri dan membangun sejarah bersama serta bahasa pemersatu, yakni bahasa Simuri. Saat ini, diantara keinginan memperkuat identitas budaya Simuri, fakta sosial memperlihatkan bahwa anak-anak kini sibuk mempelajari bahasa Indonesia sebagai bahasa pengantar dalam pendidikan di sekolah. Hal ini merupakan sebuah proses integrasi dan homogenisasi dengan seluruh wilayah Papua bahkan Indonesia.

Sebagaimana masyarakat Sebyar, masyarakat Sumuri memiliki hubungan yang sangat dekat dengan alam. Hal ini bisa dilihat dari beberapa situs budaya yang dimilikinya seperti Kali Nene Mai, Pohon Kayu Besi serta Situs Nene Mae di Muara Sungai Saengga. Masyarakat Sumuri hidup dalam pemahaman bahwa alam adalah tempat bersemayam arwah leluhur mereka, dan karenanya alam perlu disantuni sebagaimana adab menyantuni orangtua. Komunikasi dengan dunia arwah sering dilakukan terutama saat akan membuka lahan. Komunikasi dilakukan dengan memberi sesajen yang umumnya terdiri dari sirih pinang beserta rokok kepada arwah leluhur disertai nyanyian dan doa meminta keselamatan dalam melaksanakan pekerjaan yang akan dikerjakan di wilayah yang akan dibuka.

c. Irarutu

Menurut wilayah administrasi pemerintahan, masyarakat Irarutu menempati Distrik Babo. Mereka menempati kampung-kampung, seperti Irarutu III, Warganusa I, Warganusa II, Tugarama, Wagura, Suga, Mabowar, Fafurwar, Maridi, Yakaema, Wermutan, Fredebe, Satura, Maguri, dan Sara. Kata Irarutu, menurut penduduk setempat adalah *Irroru* yang berarti "Bahasa" dan *Tu* berarti "yang benar" atau "Yang Baik". Jadi kata Irarutu berarti "Bahasa yang baik atau Bahasa yang benar".

Menurut tradisi suku bangsa Irarutu, kepemimpinan dalam masyarakat berada pada tingkat marga. Masing-masing marga mempunyai pemimpin yang disebut kepala marga atau *nabrede*. Demikian pula halnya di Kampung Irarutu III. Atas dasar tersebut maka di Kampung Irarutu III pada waktu sekarang terdapat lima masyarakat pemimpin untuk masing-masing marga yang ada, yaitu Ajumaat Nauri untuk marga Nauari, Nasar Manuama untuk marga Manuama, Amusalam Fiawey untuk marga Fiawey, Umar Puara untuk marga Puara dan Komisi Fimbay untuk marga Fimbay. Marga Fimbay sebenarnya berasal dari kelompok etnik Wamesa namun karena leluhur mereka Myor Fimbay ikut mengembangkan wilayah Babo, maka kini mereka diakui sebagai salah satu marga tempatan di Babo.

d. Mbaham

Di Kabupaten Fakfak terdapat dua kelompok etnik yang mendiami wilayah tersebut *Pertama* : Mbar-mbar yang mendiami wilayah sebar petuanan Arguni, Sekar, Wertuar, Ugar, dan Rumbati. Mereka mendiami wilayah-wilayah pesisir pantai mulai dari Goras, Andamata, Arguni, menuju ke arah Barat sampai batas Kaisapata (yang merupakan wilayah dari Kerajaan Rumbati). Kelompok etnik berbahasa Iha ini mendiami wilayah di pesisir, misalnya di wilayah Kokas seperti Kampung Homokokma, Kampung Ubadari, Kampung Patimburak, Kampung Sisir, Kampung Baru, Kampung Kramongmongga, dan Kampung Warpeper.

Kedua : Mbaham tiri (gunung). Kelompok etnis ini berbahasa Mbaham mendiami daerah pedalaman ke arah timur meliputi wilayah kampung-kampung seperti : Kampung Mambuni-buni, Kampung Bahbadan, Kampung Komkuamor, Kampung Namor, Kampung Nimbuktep, dan Kampung Pikpik.

Selain kedua kelompok etnik tersebut ada kelompok-kelompok yang merupakan migran yang datang saat Kesultanan Ternate/Tidore melebarkan kekuasaan di Teluk Bintuni dan Fakfak. Kelompok ini meliputi raja, para pengikut dan kerabat mereka yang menjalankan kekuasaan kesultanan Ternate/Tidore di Fakfak dan Bintuni. Kerajaan ini adalah (1) Arguni (2) Sekar/Pikpik (3) Rumbati (4) Pattipi (5) Wertuar yang berada di Distrik Kokas, kemudian di wilayah ibukota Fakfak ada kerajaan (6) Ati-ati (7) Fatagar dan terakhir berada di Kabupaten Kaimana yaitu (8) Namatota.

Untuk wilayah Distrik Kokas yang sempat dikunjungi oleh tim peneliti ada tiga pusat kerajaan yaitu Sekar, Wertuar, dan Arguni. Kerajaan Sekar dahulu berpusat di Kampung Pikpik tetapi zaman sekarang berpusat di Kampung Sekar di Distrik Kokas. Kampung Sekar tempat bermukim keturunan raja terdiri dari lima marga utama atau *Petua* lima marga itu adalah Rumagesan yang merupakan marga keturunan raja, selanjutnya marga Serbunit, Baraweri, Iriwanas dan Iha.

Wilayah Sekar meliputi kampung-kampung: Sekar, Ugar, Genam, Batufiafas, Mandoni, Triwaswas, Mambuni-buni, Bahbadan, Komkuamor, Pikpik, Nimbuktet, dan Namor.

Kerajaan Arguni berpusat di Pulau Arguni, salah satu pulau dari beberapa pulau di ujung selatan teluk. Wilayah Kerajaan Arguni meliputi wilayah Kinam (di daerah Kokas) sampai di Kara-Kara daerah Kali Tame atau seluruh wilayah Weriagar (masuk Kabupaten Bintuni). Marga di Arguni (khususnya di Pulau Arguni) adalah : Paus-Paus dengan marga keturunan raja, selanjutnya Rumosan, Mumuan, Umbesapu, Karoror, Masapu, Turua, Baraweri, Patiran, dan Bauw.

Sedangkan Kerajaan Wertuar berpusat di tengah pusat kokas di wilayah Kampung Sisir Meliputi kampung-kampung: Homokokma, Ubadari, Patimburak, Sisir, Kampung Baru, Kramongmongga, Warpeper. Marga-marga di wilayah itu adalah : Heremba, Pattipi, Hindom, Patiran, Bauw, Iha, dan Baraweri.

2.3.2.2 Persebaran Masyarakat Etnik dan Migrasi

Sebagaimana sistem kekerabatan kelompok etnik di Papua yang berorientasi pada ikatan marga, kekentalan hubungan marga dan antarmarga pada beberapa kelompok etnik di kawasan teluk ini juga menjadi faktor utama pembentukan daerah-daerah persebaran kelompok etnik di Teluk Bintuni. Pola hidup berpindah yang mereka anut dalam kurun waktu ratusan tahun lampau, sejarah persebaran marga yang mengacu pada ketersediaan sumber alam dan permukiman juga turut menopang pembentukan daerah-daerah sub etnik tersebut. Daerah sub etnik (Topik tentang marga dideskripsikan secara rinci dalam laporan penelitian ini, terutama untuk mengetahui persebaran marga kedua suku tersebut).

Sejarah perpindahan atau persebaran marga-marga atau kelompok etnik di kawasan teluk terjalin dalam waktu lama. Ada beberapa faktor utama yang melatarbelakangi perpindahan itu, di antaranya adalah:

1. Ketersediaan sumber alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan;
2. Serangan wabah penyakit yang dipercaya hanya dapat berhenti setelah melakukan perpindahan;
3. Pertikaian antar marga sesama suku yang biasanya diawali dengan “masalah perempuan” (pertikaian antar lelaki terkait dengan persoalan perempuan), pelanggaran adat oleh marga tertentu, pembunuhan yang dilakukan oleh salah satu anggota marga terhadap anggota marga lain;
4. Perang antarsuku atau yang lebih dikenal dengan Perang Hongi;
5. Perubahan sosial, budaya, dan ekonomi yang terjadi di kawasan teluk.

Melewati proses panjang migrasi dan perpindahan dalam rentang waktu ratusan tahun, beberapa marga kini mendiami beberapa kampung di kawasan teluk. Berdasarkan lokasi geografis secara umum dapat disebutkan bahwa ke-20 marga Suku Sumuri menempati kampung-kampung di sebelah selatan perairan teluk, sedangkan ke-15 marga Suku Sebyar sebagian besar menempati kampung-kampung di sebelah utara, sementara empat marga diantaranya menetap di sebelah selatan, tepatnya di Kampung Otoweri.

Berdasarkan kategori daerah sub etnik yang telah dijelaskan di atas, berikut diuraikan lokasi geografis tempat berdiam marga-marga tersebut.

Pertama, Daerah Sub Etnik Sebyar Kembaran adalah daerah yang didiami oleh delapan dari 15 marga Sebyar. Kedelapan marga itu adalah Bauw, Pattiran, Kutanggas, Hindum, Frabun, Braweri, Sorowat, dan Gegetu. Mereka adalah marga-marga yang mendiami wilayah pesisir/tepi laut di sebelah utara kawasan perairan teluk.

Secara administratif, daerah sub etnik Kembaran (Sebyar) meliputi Kampung Weriagar Induk, Weriagar Utara, Weriagar Selatan, Weriagar Timur, dan Mogotira yang berada di Distrik Weriagar. Wilayah distrik ini terletak di sebelah utara perairan Teluk Bintuni yang berbatasan dengan perairan Teluk Bintuni di sebelah

selatan dan Distrik Aranday di sekelilingnya. Distrik Weriagar adalah sebuah distrik baru hasil pemekaran daerah yang secara resmi berdiri pada tahun 2009. Sebelumnya, Weriagar hanyalah sebuah kampung yang termasuk dalam wilayah administratif Distrik Aranday.

Kedua, Daerah Sub Etnik Sebyar-Dambando adalah daerah yang didiami oleh tujuh dari 15 marga Sebyar. Ketujuh marga itu terdiri dari tiga marga besar utama yaitu Nawarisa, Kosepa, Kaitam, dan empat marga lainnya yakni Kinder, Efun, Inai, dan Gegetu. Mereka adalah marga-marga yang mendiami wilayah muara sungai dalam di sebelah utara kawasan perairan teluk.

Secara administratif, daerah sub etnik Sebyar-Kembaran mencakup dua distrik, yaitu Distrik Tomu dan Distrik Aranday. Kampung Sebyar-Rejosari, Tomu, Ayot, Adur, Wanagir, Ekam, Totira, Tambanewa, Perapera, dan Sorondauni merupakan kampung-kampung yang termasuk dalam Distrik Tomu; sedangkan Kampung Taroy, Manunggal Jaya, dan Aranday adalah kampung-kampung dalam Distrik Aranday.

Ketiga, Daerah Etnik Sumuri adalah wilayah yang didukung oleh ke-20 marga Suku Sumuri. Keduapuluh marga itu adalah Masipa, Siwana, Kamisopa, Dokasi, Sabandafa, Waripa, Agofa, Wayuri, Fosa, Inanosa, Monai, Morena, Mayera, Arimuni, Bayuni, Dorisora, Simuna, Sowai, Sodefa, dan Ateta. Keseluruh marga tersebut mendiami wilayah perairan pesisir/tepi laut maupun wilayah muara sungai dalam di sebelah selatan kawasan perairan teluk. Kampung-kampung yang menjadi wilayah budaya Sumuri adalah kampung-kampung yang secara administratif terletak dalam wilayah Distrik Sumuri, yang meliputi Kampung Tanah Merah Baru, Saengga, Tofoi atau Kelapa Dua, Onar, dan Tomage.

Keempat, Daerah Sub Etnik Sebyar di Selatan merupakan wilayah budaya yang didukung oleh empat marga Suku Sebyar yang karena sejarah perpindahan yang memakan proses panjang menempati salah satu wilayah perairan pesisir/tepi laut di sebelah selatan kawasan teluk. Secara administratif, kampung tempat mereka berdiam adalah Kampung Otoweri yang masuk dalam wilayah Distrik Bomberay, Kabupaten Fakfak.

Dalam kajian ini, pendeskripsian masyarakat Irarutu III mencakup mereka yang tinggal di Distrik Babo, sedangkan untuk masyarakat etnis Mbaham yang dikaji dalam dokumen ini merupakan mereka yang tersebar di wilayah Distrik Kokas.

2.3.2.3 Sistem Kepemimpinan - Petuanan

Sistem kepemimpinan Tradisional yang dikenal oleh suku-suku-bangsa di Teluk Bintuni dapat dikelompokkan menjadi empat bentuk menurut skala besar dan skala kecilnya kesatuan penduduk yang dipimpin oleh semasyarakat pemimpin dan menurut dimensi sejarah kepemimpinan yang berlangsung di wilayah ini. Bentuk kepemimpinan pertama adalah kepala marga. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa tiap etnik di Teluk Bintuni terbentuk oleh sejumlah marga.

Sistem kepemimpinan yang pertama dipimpin oleh semasyarakat pemimpin yang memimpin masing-masing marga. Pimpinan marga ini disebut dengan istilah tertentu, misalnya pada etnik Irarutu disebut *nabrede*, etnik Wamesa menyebutnya *didiau* atau etnik Mbaham Mata menyebutnya sebagai *Dupiat*.

Tugas semasyarakat pemimpin marga adalah mengatur masalah-masalah domestik marga berupa upacara perkawinan, pengaturan pemanfaatan sumber-sumber daya alam yang terdapat di dalam tanah milik marga, penyelesaian konflik-konflik antar warga marga dan mewakili marga untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang terjadi dengan warga dari marga lain. Pada masa sekarang semasyarakat pemimpin klan selain berperan untuk mengatur hal-hal yang bersifat domestik marga dan antar marga, juga mewakili klan untuk mengurus dan memutuskan pemanfaatan sumber-sumber daya alam berupa hutan, tanah, air, sungai dan lainnya dengan pihak-pihak luar yang membutuhkannya, seperti pemerintah atau perusahaan.



Gambar II-244 Rumah Bapak Raja, Petuanan Arguni

Peran-peran seperti tersebut di atas diperankan oleh kepala marga baik pada masa lalu maupun pada masa sekarang, sehingga kedudukannya amat penting dalam kelompok marganya. Pada dasarnya kedudukan sebagai kepala marga ditentukan berdasarkan senioritas, baik senioritas dalam umur maupun senioritas dalam silsilah keturunan. Meskipun senioritas merupakan syarat utama dan terpenting, tetapi kadang-kadang kedudukan tersebut beralih ke salah satu anggota marga yang tidak memenuhi syarat tersebut tetapi memiliki pengetahuan yang baik tentang sejarah asal usul marga dan memiliki keberanian untuk membela kepentingan kelompok marga, maka ia dapat diakui sebagai pemimpin marga oleh para warga marganya.

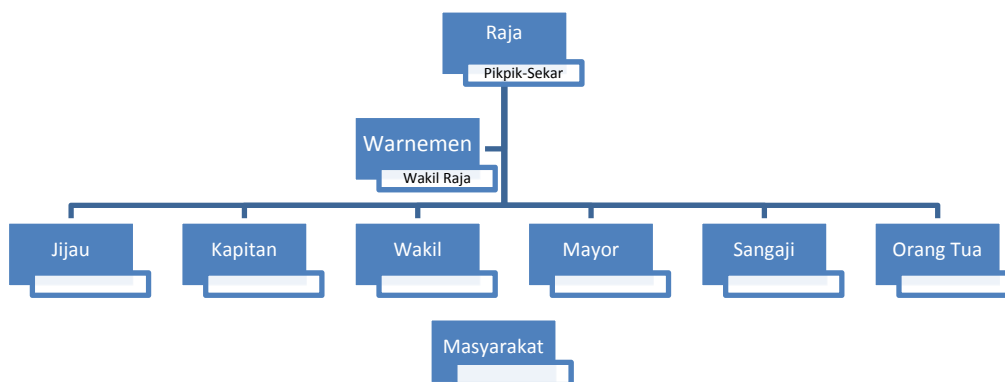
Sistem kepemimpinan berikut adalah kepala kampung. Sistem kepemimpinan ini muncul ketika sejumlah marga bergabung dan bertempat tinggal di suatu lokasi yang sama. Penggabungan marga-marga ke dalam tempat tinggal yang sama, yang disebut kampung, disebabkan oleh banyak faktor, antara lain karena faktor keamanan, faktor perkawinan dan juga faktor perdagangan. Pada masa sebelum masuknya pengaruh dari luar, individu-individu yang tampil sebagai pemimpin kampung adalah warga yang memiliki keberanian dan kecakapan untuk membela dan mempersatukan warga komunitasnya. Pemimpin seperti ini disebut *ni minerva* (dalam bahasa Simuri) dan *nabrede* (dalam bahasa Iraputu) dan *nadi* (dalam bahasa Mbaham). Persyaratan demikian menyebabkan bawa kedudukan pemimpin seperti ini tidak diwariskan dalam keturunan, sebaliknya kedudukan pemimpin atau kepala kampung dapat beralih dari satu marga ke marga lainnya.

Yang ketiga adalah sistem kepemimpinan pada masa Kesultanan Tidore yang melakukan ekspedisi-ekspedisi perdagangan di sebagian daerah di Teluk Bintuni pada abad ke-19. Di daerah-daerah ekspedisi perdagangan ditempatkan sejumlah perwakilan/agen untuk mengumpulkan produk-produk lokal yang dikirim ke pusat pemerintahan di Tidore. Dalam laporannya A. L. Vink (1932:58), mencatat bahwa pada tahun 1896 Sultan Tidore menetapkan semasyarakat bernama *Mner* dari soa Beraweri, menjadi "raja-kapitan" di Kampung Sekar. Selanjutnya W. J. Cator (1939:112) melaporkan bahwa Raja Wertuar sebelumnya berada di bawah Raja Rumbati, tetapi kemudian diangkat menjadi raja muda berdasarkan surat keputusan (*besluit*) dari Tidore tertanggal 30 maret 1930. Juga Raja Arguni pada awalnya berada di bawah Raja Rumbati yang dapat melepaskan diri dari kekuasaan Raja Rumbati pada tahun 1914 (W.J. Cator, 1939:113).

Masing-masing raja tersebut di atas menguasai suatu wilayah tertentu yang disebut wilayah petuanan yang meliputi sejumlah kampung. Jika dilihat pada peta Batas Sosial (peta I-10 halaman I-212), terdapat tiga wilayah Petuanan yang tercakup di dalamnya, diantaranya adalah Petuanan Wertuwar, Petuanan Arguni, dan Petuanan Sekar-Pikpik. Masing-masing Petuanan memiliki cakupan kekuasaan yang cukup luas, tidak hanya di Kabupaten Fakfak, tetapi juga mencakup hingga ke Kabupaten Bintuni dan wilayah Teluk Berau.

Dalam laporan Vink (1932) dan laporan Cator (1939) dapat dicatat bahwa wilayah Petuanan Raja Sekar meliputi 11 kampung, semuanya terdapat di daerah pedalaman Kokas yang didiami oleh kelompok etnik Mbaham. Petuanan Sekar-Pikpik adalah salah satu Petuanan yang berda di wilayah administrasi pemerintahan Kabupaten Fakfak. Letak petuanan ini berada didalam dua distrik yakni, Kramongmongga dan Distrik Kokas dan berbatasan dengan Petuanan Wertuar dan Arguni.

Setelah meninggalnya Alm. Amir Rumagesan (Raja Pikpik-Sekar) yang ke-4, sampai saat ini belum ada pergantian raja, untuk mengisi kekosongan kepemimpinan ini, kendali pemerintahan petuanan sementara dipegang oleh Warnemen Sekar dan Piter Tigtigweria Pemangku adat. Cakupan wilayah kekuasaan Petuanan Sekar-Pikpik meliputi sebagian kampung pesisir dan kampung daratan di Distrik Kokas, Kokoda dan sebagian kampung di pesisir wilayah Sorong Selatan.



Gambar II-245 Sistem Organisasi Petuanan Sekar-Pikpik

Selanjutnya wilayah pertuanan Raja Wertuar meliputi tujuh kampung, seluruhnya terdapat di bagian barat pedalaman daerah Kokas yang mayoritas masyarakatnya merupakan etnik Mbaham. Cakupan wilayah kekuasaan Petuanan Wertuar meliputi wilayah Distrik Kramongmongga, sebagian kampung di Distrik Kokas, Patimbuan, dan sebagian kampung-kampung wilayah di Sorong Selatan.

Kemudian wilayah Petuanan Arguni. Wilayah Petuanan ini meliputi 13 kampung yang terdapat di daerah pesisir mulai dari Kokas sampai di Otoweri dan Tomage. Seluruh penduduknya berasal dari etnik Mbaham. Selain itu, wilayah kekuasaan Raja Arguni juga mencakup hingga ke Kabupaten Teluk Bintuni, seperti Distrik Babo dan Distrik Kalitami.

Wilayah Petuanan Arguni

Tabel II-174 Wilayah Petuanan Arguni

Raja	Kampung	Gelar Kepemimpinan
Arguni	1. Arguni	Kapitan
	2. Andamata	Kapitan
	3. Fior	Wakil Kepala Kampung
	4. Furir	Wakil Kepala Kampung
	5. Darembang	Wakil Kepala Kampung
	6. Goras	Wakil Kepala Kampung
	7. Bomberay	Wakil Kepala Kampung
	8. Otoweri	Wakil Kepala Kampung
	9. Tomage	Wakil Kepala Kampung

Sumber: Data Primer, 2013

Raja-raja Petuanan secara adat adalah penguasa yang mengatur dan sekaligus pemilik hak ulayat atas sumber daya yang berada di wilayah petuanannya, posisi tersebut diakui oleh masyarakat adat di wilayah petuanannya. Sebagai pribadi (marga yang dimiliki Raja) juga memiliki hak ulayat atas sumber daya yang ada di wilayah petuanannya. Raja mengakui marga-marga yang ada di wilayah petuanannya memiliki hak ulayat atas sumber daya yang ada di wilayah petuanannya. Selain itu, raja juga memiliki peran dalam penyelesaian masalah sengketa hak adat, seperti:

- a. Jika terdapat sengketa di tingkat kampung, maka pimpinan adat tertinggi di tingkat kampung akan menyelesaikan sesuai dengan wewenang dan kapasitas jabatan yang di emban, dan apabila sengketa tersebut tidak dapat di selesaikan di tingkat kampung, maka sengketa tersebut di bawa ke tingkat raja melalui pimpinan adat di kampung tersebut untuk di selesaikan.
- b. Apabila sengketa terjadi antar petuanan, maka akan diselesaikan di tingkat raja-raja bersama para tokoh adat yang ditunjuk oleh raja.
- c. Apabila sengketa terjadi di tingkat masyarakat (seperti dalam dinamika pemerintahan formal sekarang), pemerintahan lokal/adat/Petuanan diminta oleh pihak pemerintah/aparat keamanan untuk sama-sama menyelesaikan sengketa tersebut.

Masyarakat adat yang tinggal di wilayah-wilayah Petuanan memiliki satu kepercayaan yang sakral yaitu, nenek moyang/leluhur mereka adalah bersaudara. Kemudian pertalian darah tersebut semakin kuat disebabkan adanya perkawinan silang antara Petuanan, baik antar keluarga raja maupun masyarakat adat yang lain. Sehingga masyarakat adat hanya dipisahkan oleh batas wilayah Petuanan dan pemerintahan kerajaan, sedangkan secara kekeluargaan masih berada dalam satu kesatuan keluarga yang besar.

2.3.2.4 Warisan Sosial Budaya

Setiap kebudayaan memiliki masing-masing perangkat, baik dalam pengertian material maupun non-material. Perangkat material kebudayaan merupakan “perangkat keras” kebudayaan yang mewujud dalam bentuk-bentuk fisik, material, yang meminjam istilah Koentjaraningrat, merupakan sistem fisik (dan/atau artefak) kebudayaan. Ini adalah seperangkat benda-benda kebudayaan yang menjadi ciri-kekhasan suatu kebudayaan, yang biasanya diwariskan secara turun-temurun dari generasi ke generasi.

Benda-benda budaya tersebut dimiliki oleh satu suku baik atas milik kekhasan suku berdasar *local wisdom* dan *local genuine*, maupun atas pengaruh dari kebudayaan luar sebagai akibat adanya interaksi dengan kebudayaan lain. Bagian sub bab ini tidak hendak membuat kategori yang rumit mengenai asal-muasal benda-benda budaya tersebut, melainkan menguraikan benda-benda budaya yang menjadi kekhasan kekayaan budaya kedua suku tersebut.

Tabel II-175 Benda-benda Budaya Suku Sumuri dan Suku Sebyar

Suku Sumuri	Suku Sebyar
	Kembaran dan Dambando
Perangkat kesenian (alat musik): 1. Tifa panjang 2. Gong	Perangkat kesenian (alat musik): 1. Tifa pendek 2. Gong 3. Terummbe
Pakaian adat: 1. Mahkota dari bulu burung kasuari dan burung lain 2. Perhiasan dari emas 3. Sisir bambu 4. Kain rumput 5. Noken	Pakaian adat: 1. Mahkota dari bulu burung kasuari dan burung lain 2. Perhiasan dari emas 3. Sisir bambu 4. Ramino 5. Noken
Perangkat upacara adat dan lainnya: 1. Piring dan guci 2. Pinang dan sirih 3. Perahu	Perangkat upacara adat dan lainnya: 1. Piring dan guci 2. Pinang dan sirih 3. Perahu

Sumber: Data Primer, 2013

Secara umum terdapat kemiripan, baik dalam bentuk secara fisik maupun fungsi benda-benda budaya yang dimiliki oleh kedua suku tersebut. Pakaian adat tradisional, perhiasan-perhiasan tubuh, perangkat-perangkat upacara adat pernikahan berupa piring dan guci, ataupun pinang dan sirih, serta perangkat-perangkat kesenian yang dimiliki kedua suku tersebut memiliki kemiripan, kecuali alat musik tifa. Suku Sumuri mengenali alat musik tifa panjang yang biasa disebut "*kefera*" dalam Bahasa Sumuri, sementara tifa yang dimiliki Suku Sebyar berbentuk pendek, biasa disebut tifa pendek atau "*dimbane/atob*" dalam Bahasa Sebyar. Suku Sebyar juga memiliki alat musik berbahan dasar bambu yang disebut "*terummbe*" yang tidak dimiliki oleh Suku Sumuri.

Tikar adat adalah salah satu perangkat budaya yang memegang peranan penting bagi Suku Sumuri dan Suku Sebyar, terutama terkait dengan pelaksanaan kegiatan-kegiatan adat. Pada masa lampau, tikar adat merupakan barang yang harus digunakan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan adat, seperti pelaksanaan upacara-upacara adat, maupun pelaksanaan pertemuan-pertemuan untuk membahas penyelesaian konflik dan lain sebagainya.

Tikar adat adalah alas duduk yang dibuat dari daun tikar dan digunakan oleh warga kedua suku untuk melakukan upacara adat, yang berdampingan dengan perangkat budaya lain yang juga penting dan vital bagi mereka, yaitu pinang, siring, dan kapur untuk kegiatan "*makan pinang*".

Kepercayaan ini meskipun masih kini masih dipegang oleh warga kedua suku tersebut, namun dalam pelaksanaannya tidak lagi kaku seperti pada masa lampau. Kegiatan-kegiatan adat kini sering dilaksanakan tanpa tikar adat. Bangku di balai kampung, atau alas duduk lainnya lebih sering digunakan warga.

Meski demikian, bukan berarti kepercayaan tikar adat ini tergerus sepenuhnya oleh aneka perubahan yang berlangsung. Meski secara fisik kepercayaan ini telah tergantikan, namun semangat kepercayaan tikar adat masih dipegang teguh oleh warga kedua suku tersebut, terutama apabila memperbincangkan hal-hal vital terkait sejarah dan asal-usul suku atau marga. Sejarah asal-usul itu kini tetap hidup diantara mereka, yang biasanya cerita-cerita lisan yang biasa dituturkan oleh kaum tua pada anak-anak atau generasi muda.

Secara antropologis, cerita-cerita itu termasuk dalam kategori mitos yang dipercayai oleh rakyat pendukungnya sebagai kebenaran dan menjadi pedoman dalam praktik-praktik budaya yang dilaksanakan.

Pada saat memperbincangkan hal-hal terkait mitos inilah, tikar adat tetap menjadi keharusan untuk disediakan, yaitu menuturkan kisah-kisah sejarah terkait moyang tanpa tikar adat, yang dipercayai oleh warga kedua suku tersebut bisa mendatangkan malapetaka atau musibah. Karenanya, tuturan kisah sejarah terkait moyang tidak dapat dilakukan tanpa tikar adat digelar. Ini adalah salah satu kepercayaan lokal yang masih hidup dan didukung oleh warga kedua suku itu sampai sekarang.

Tabel II-176 Lokasi Benda Keramat

No	Nama Lokasi Keramat	Deskripsi	Posisi Koordinat
1	Kali Kobara	Sungai kecil, mengalir dari bukit yang terletak antara kilang LNG 1 dengan Pos <i>Security 1</i> , muara di sekitar <i>Jetty</i> Konstruksi	02° 26' 10.8" S 133° 07' 54.2" E
2	Kali Mai (Nene Mai)	Lokasi berdekatan dengan Kali Kobara, terletak antara Kuburan Lama dengan Pos <i>Security 1</i> .	02° 26' 32.2" S 133° 07' 29.5" E
3	Kuburan Tanah Merah Lama	Terletak dekat <i>Jetty</i> Konstruksi	02° 26' 16.3" S 133° 07' 49.8" E
4	Kayu Besi	Terletak di puncak bukit antara Kilang LNG 1 dengan Pos <i>Security 1</i>	02° 26' 18.6" S 133° 07' 55.5" E
5	Rumah Batu Keramat	Terletak di luar pagar sebelah Barat antara kampung TMB dengan Lokasi LNG	02° 27' 01.3" S 133° 06' 52.8" E

Sumber: Data Primer, 2013

Sedangkan bagi Masyarakat Irarutu, secara tradisional percaya bahwa tempat asal usul semua manusia di dunia ada di Gunung Guri (Gunung Guri adalah sama dengan Gunung Nabi; nama terakhir ini menurut informan diberikan oleh seorang pendeta Belanda yang bernama pendeta I. S. Kijne, yang pada tahun 1930-an menjadi kepala sekolah pendidikan guru di Mie). Di tempat tersebut terdapat lubang-lubang di tanah, dari lubang-lubang inilah semua bangsa dengan berbagai bahasa di dunia berasal. Gunung ini sampai sekarang diyakini oleh mereka sebagai tempat yang keramat.

Mereka percaya juga bahwa pada dahulu kala terjadi banjir besar (air bah) yang memusnahkan seluru dunia sehingga dunia pertama hilang dan yang sekarang ini adalah dunia kedua. Kepercayaan ini muncul dalam legenda-legenda mereka. Mereka percaya bahwa manusia terdiri dari dua wujud, yaitu tubuh, *tni*, dan roh, *gmon*, sedangkan perut merupakan pusat perasaan atau emosi. Dalam kepercayaan tradisional, masyarakat Irarutu percaya adanya tiga jenis roh yang hidup dan menguasai manusia di dunia ini. Ketiga roh itu masing-masing adalah roh *kabi*, roh jahat, *nia kabia*, roh jahat *egtmen* atau hantu. Roh-roh ini dapat berubah-ubah wujud, biasanya menyerupai manusia (mahluk halus) dan dapat juga berubah menjadi binatang buas, semuanya dapat membahayakan manusia. Agar roh-roh tersebut tidak membahayakan manusia maka manusia harus membangun relasi yang baik dengan roh-roh itu. Hubungan atau relasi baik itu dapat diwujudkan dalam bentuk pemberian sesaji bagi roh-roh itu. Biasanya sesaji yang diberikan kepada roh-roh itu berupa tembakau (rokok), pinang, dan mata uang (koin). Bahan-bahan sesaji ini diletakan di atas tanah, tempat di mana suatu kegiatan akan dilakukan, kemudian masyarakat yang membawakan sesaji itu memanjatkan doa untuk memohon perlindungan dan penyertaan dari para roh. Dengan berbuat demikian maka masyarakat Irarutu percaya bahwa kegiatan apa saja yang mereka lakukan akan mendapat restu dari para roh sehingga akan berhasil dengan baik.

Berdasarkan bentuk kepercayaan tersebut di atas maka masyarakat Irarutu III percaya bahwa di sekitar bandara (pelabuhan udara) Babo terdapat roh yang berwujud ular naga. Ular naga ini berasal dari daerah Kuri (Gunung Nabi), pada waktu ular naga tiba di tempat ini, keadaan pada waktu itu tidak seperti pada waktu sekarang, Babo belum berbentuk pulau dan belum ada penghuninya. Ular naga yang didewakan itu bernama *kanaisi*. Selanjutnya menurut tuturan informan, bahwa nenek moyang marga Fiawei juga berasal dari daerah Kuri, datang ke daerah Babo bersamaan dengan kedatangan ular naga, *kanaisi*. Ular naga tersebut bertempat tinggal di mata air, dekat pelabuhan udara sekarang, tempat itu disebut Babo yang kemudian dipakai untuk menamakan tempat ini hingga sekarang. Kata Babo sendiri berarti baru, artinya tempat baru yang dijadikan tempat tinggal baik bagi ular naga maupun penduduk marga Fiawei. Ada keterangan lain dari informan yang menjelaskan bahwa nama Babo yang berarti baru berasal dari bahasa Biak. Namun tidak ada informasi lebih lanjut dari informan tentang latar belakang penggunaan nama Babo dalam bahasa Biak itu.

Tempat yang diyakini sebagai tempat tinggal ular naga, *kanaisi*, oleh masyarakat Irarutu, terdapat di daerah pohon-pohon sagu dekat bandara (pelabuhan udara) Babo itu, kini di tempat tersebut dibangun sebuah pondok beratap seng oleh penduduk. Di tempat ini mereka sering (terutama warga dari marga Fiawei) membawa sesaji antara lain memotong ayam putih dan darahnya dibawa ke tempat itu, kemudian disiram di sekitar mata air. Sesajian ini dipercaya akan dimakan oleh ular, *kanaisi*. Menurut keyakinan mereka, bahwa pada waktu-waktu tertentu dewa tersebut menjelma menjadi ular dan datang di tempat tersebut untuk menyampaikan berita tentang peristiwa-peristiwa yang akan terjadi di kemudian hari.

2.3.2.5 Kelompok Masyarakat Rentan

Pemuda dan perempuan secara organisasional memang belum berdaya dan/atau diberdayakan secara penuh. Pada saat penelitian ini dilaksanakan, organisasi-organisasi pemuda dan perempuan memang belum seluruhnya berdiri dan/atau eksis di kampung-kampung tempat berdiam kedua suku itu. Meskipun demikian, menilik peran pemuda dan perempuan dalam kehidupan sosial budaya masyarakat kedua suku itu, kedepannya akan sangat banyak peran yang dapat diambil oleh pemuda dan perempuan di dalam kehidupan bermasyarakat. Pemuda, tempat di pundaknya tersembunyi masa depan suatu masyarakat, sebenarnya memiliki potensi besar yang dapat dikembangkan untuk kebaikan bagi masyarakat setempat. Namun, sayangnya sampai pada saat penelitian ini dilaksanakan, peran itu tampak kurang berjalan optimal. Justru sebaliknya, kondisi kurang layak (*non-decent*) yang dialami mereka. Kurangnya ketersediaan ruang untuk melakukan aktivitas produktif, seperti lapangan pekerjaan, pendidikan yang memadai, dan ruang penyaluran hasrat kreatif, adalah beberapa faktor yang membuat kaum muda Sumuri dan Sebyar kurang dapat menjalankan peran secara produktif dalam masyarakat.

Kondisi inilah yang mendorong terciptanya migrasi, terutama di kalangan pemuda, untuk meninggalkan kampung halaman, pergi berpetualang ke daerah lain dalam upaya menemukan aktivitas produktif. Namun tidak sedikit pemuda yang tetap memilih bertahan di kampung halaman, dan mencoba-coba menciptakan ruang dan mengkreasi aktivitas produktif. Selain di Kampung TMB dengan sanggar seni yang diisi oleh para pemuda, di Kampung Otoweri juga berdiri sekelompok pemuda penggemar olah raga sepak bola yang menekuni kegemarannya itu dan kerap mendapat prestasi di berbagai ajang perlombaan sepak bola di tingkat kabupaten.

Dalam bidang ekonomi, sebagian besar dari pemuda Sumuri dan Sebyar juga turut serta terlibat dan membantu kegiatan produktif utama sebagai mata pencaharian utama warga kedua suku itu, yaitu mengelola dan memanfaatkan hasil laut. Memancing atau menjala ikan di laut adalah beberapa aktivitas pokok para pemuda. Selain itu, kini banyak dari mereka yang berharap dapat memperoleh pekerjaan di beberapa perusahaan yang berdiri di kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau, termasuk salah satu diantaranya adalah Tangguh LNG.

Sementara itu perempuan, yang dalam epos-epos tradisional Papua digambarkan sebagai sosok yang kuat dan tangguh, juga memiliki peran besar dalam masyarakat. Secara kultural, peran perempuan mungkin secara kategoris hanya diletakkan di wilayah domestik, terkait urusan rumah tangga, dan hanya bertugas membantu laki-laki (suami) untuk urusan produktif dan publik, serta bukan pada posisi pemimpin. Namun menilik peran nyata para perempuan (*mama-mama*) yang sangat besar dalam kehidupan rumah tangga dan dalam "membantu suami", dapat dipastikan terdapat potensi besar yang dimiliki perempuan untuk mendatangkan kebaikan bagi masyarakat.

Masuk ke hutan, memilih pohon dengan kayu yang baik, menebang pohon dan membelah kayu, mengikat kayu yang telah dibelah, dan mengangkat tumpukan kayu, adalah sederet aktivitas yang biasa dilakukan *mama-mama* saat membantu suami mencari kayu bakar di hutan. Selain mencari kayu bakar, *mama-mama* juga dikenal piawai dan handal dalam menokok sagu, bahan pangan utama yang masih dijadikan menu pokok bagi sebagian warga kedua suku itu. Selain hutan, laut dan sekitarnya adalah lokus kegiatan luar rumah lain yang banyak dilakukan oleh perempuan Sumuri dan Sebyar. Memang masih dalam ranah “membantu suami”, namun bantuan yang diberikan kerap menjadi “pertolongan” dan “dukungan” yang menjembatani suami untuk melakukan kerja produktif dengan lebih mudah.

Di Kampung Otoweri, *mama-mama* Otoweri sudah sibuk dengan berbagai aktivitas. Sementara lelaki (bapak) bersiap melaut, beberapa perempuan juga turut bersibuk, baik itu membantu mempersiapkan kebutuhan melaut suaminya, atau mengurus hasil tangkapan ikan petang hari sebelumnya, tentunya dengan tidak meninggalkan kegiatan-kegiatan rumah tangga, seperti mengurus anak dan lain sebagainya. Sore menjelang petang, *mama-mama* sudah bersiap di dua dermaga kecil menyambut suami (laki-laki) masing-masing dan ikut dalam kesibukan melepas ikan dari jala/jaring, mensortir ikan untuk dijual, memotong kepala udang, menimbang hasil tangkapan suami di tempat penampungan ikan, atau menawarkan hasil tangkapan suami pada para pembeli.

Selain dalam kehidupan ekonomi rumah tangga, perempuan Sumuri dan Sebyar juga berperan berbagai aspek kehidupan sosial, seperti pada upaya peningkatan dan pemeliharaan kesehatan masyarakat dan pencegahan penyakit, dan dalam bidang pendidikan, juga bidang-bidang organisasional seperti kelompok-kelompok *mama-mama* dalam koordinasi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga atau PKK.

Dalam hal pemeliharaan kesehatan masyarakat dan pencegahan penyakit, *mama-mama* boleh disebut sebagai garda depan pelaku di kampung-kampung tempat berdiam kedua suku itu. Kader-kader Pos Pelayanan Terpadu atau Posyandu yang kembali digerakkan di kampung-kampung atas dukungan dari Program Sosial Terpadu Tangguh LNG, seluruhnya adalah perempuan (*mama-mama*) yang kini telah menjalankan perannya dengan optimal.

Beberapa agenda rutin posyandu seperti penimbangan bayi, pelaksanaan Pos Ibu Hamil atau Pos Bumil, serta berbagai agenda penyuluhan-penyuluhan kesehatan di bidang pencegahan aneka penyakit menular, seperti malaria (dengan Petugas Malaria Kampung yang berdiri di setiap kampung), HIV/AIDS, influenza, dan lain sebagainya, telah berjalan rutin di kampung-kampung dengan dukungan yang luar biasa dari kaum perempuan Sumuri dan Sebyar, dan dengan bantuan dari beberapa bidan dan beberapa dokter yang ada di kampung-kampung tersebut.

Secara organisasional, peran perempuan memang tidak terlepas dari berbagai kebutuhan dasar warga masyarakat, seperti dalam bidang kesehatan tadi. Apa yang diurus dan ditangani oleh perempuan sangat bersentuhan langsung dengan apa yang dibutuhkan oleh masyarakat. Sudah saatnya diberlakukan upaya-upaya yang terencana dan sistematis untuk lebih meningkatkan peran perempuan Sumuri dan Sebyar, terutama demi kebaikan dan kesejahteraan warga kedua suku tersebut.

2.3.2.6 Hak Ulayat Adat

Peranan institusi atau pranata klan dalam masyarakat yang terpecah-pecah dalam kesatuan-kesatuan sosial kecil (masyarakat segmenter) dan yang tidak mengenal kekuasaan pusat pada dasarnya bersifat masyarakat egaliter, seperti yang terdapat pada suku-suku bangsa dalam kajian ini sangat penting. Pranata klan penting sebab merupakan pranata pengendali relasi-relasi sosial antar warga klan dalam pemanfaatan sumber-sumber daya alam milik klan, hubungan-hubungan resiprokal dan hubungan-hubungan reproduksi sosial yang bersifat domestik klan atau antar klan.

Peranan klan dalam pengaturan dan pemanfaatan sumber daya alam seperti tanah adalah kekuasaan marga atas tanah, bukan kekuasaan pada anggota individu klan. Hak kepemilikan tanah pada suku-suku bangsa di Teluk Bintuni seperti ini adalah bersifat hak komunal dan pemanfaatannya diatur oleh kepala klan. Fungsi klan dalam hubungan-hubungan resiprokal adalah peranannya dalam mengatur garis keturunan anggota melalui garis keturunan ayah, jadi bersifat patrilineal. Pengaturan garis keturunan penting sebab pada satu pihak melalui cara ini anggota-anggota kerabat klan terikat antara satu generasi dengan generasi lainnya dan pada pihak yang lain melalui keturunan hak-hak kepemilikan klan dan individu dijaga diwariskan.

Demikian juga klan berperanan penting dalam hal pengaturan perkawinan, bahwa warga dari marga yang sama tidak boleh saling kawin. Jadi prinsip perkawinan yang dianut oleh suku-suku bangsa di Teluk Bintuni adalah bersifat *exogamy* klan, artinya kawin di luar klan sendiri. Prinsip perkawinan seperti ini menyebabkan terjadinya ikatan antar marga-marga yang berbeda-beda dalam etnik yang sama ataupun antara marga-marga pada etnik-etnik yang berbeda. Melalui perkawinan antar marga dan antar etnik menyebabkan tumbuhnya ikatan solidaritas antar kelompok marga dan antar kelompok etnik.

Selanjutnya klan berperan sebagai lembaga pengorganisasian dan pengawasan terhadap anggota masyarakatnya. Peran-peran ini terwujud dalam bentuk pengaturan kehidupan bersama warga masyarakat dan penyelesaian berbagai sengketa atau konflik yang terjadi antar anggota marga dan atau dengan anggota dari marga lain. Dengan demikian, maka pranata klan berperan sebagai salah satu elemen kohesi sosial penting dalam masyarakat pada suku-suku bangsa di Teluk Bintuni.

Hak yang Bersifat Kultural

1. Pemberdayaan lembaga adat

Lembaga adat merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan tradisi masyarakat-masyarakat tradisional, peran lembaga adat disini sangat dibutuhkan dalam proses sosial yang terjadi dalam masyarakat. Lembaga adat juga merupakan wadah saluran aspirasi bagi pokok-pokok pikiran dari individu, marga, etnik setempat dalam memberikan masukan, kritikan dan saran bagi *stakeholder* terkait. Hal ini dikuatkan dengan UU PBB yang tertulis di pasal 18 yang berbunyi :

Masyarakat adat mempunyai hak untuk berpartisipasi dengan proses pembuatan keputusan berkenaan dengan hal-hal yang membawa dampak pada hak-hak mereka, melalui perwakilan-perwakilan yang mereka pilih sesuai dengan prosedur mereka sendiri dan juga mengembangkan dan mempertahankan pranata pembuat keputusan yang mereka miliki secara tradisional.*

Deskripsi dari hasil penelitian, masyarakat di daerah Teluk Bintuni bahwa pengambilan keputusan, aspirasi dari hak-hak komunal berada di tingkat marga. Marga memiliki wewenang terhadap pengambilan keputusan dalam berbagai aspek sosial yang terjadi pada mereka. Segala tanggung jawab ini umumnya diwakilkan kepada kepala marga dengan kriteria-kriteria yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya. Dalam pengambilan keputusan pada *scope* yang lebih luas, kelompok-kelompok marga yang terikat dalam kesatuan masyarakat yang disebut kampung, membuat kesepakatan berdasarkan keputusan marga. Misalnya, hal-hal yang berkaitan dengan ulayat, segala keputusan berada di tingkat marga, karena kepemilikan sumber daya yang ada misalnya tanah, hutan, dusun sagu, dan wilayah perairan dangkal (*mangrove*) ada pada marga. Bila mencakup wilayah yang luas dan masuk dalam wilayah beberapa marga maka akan diputuskan berdasarkan kesepakatan beberapa marga yang memiliki wilayah tersebut. Pihak-pihak di luar marga tidak memiliki hak untuk memberikan keputusan. Umumnya mereka hanya berfungsi sebagai fasilitator dalam mencari kemufakatan antar pihak-pihak yang berkepentingan. Pada wilayah-wilayah, misalnya daerah Mbaham Mata, raja yang membawahi wilayah petuanan memiliki peran penting dalam proses-proses kesepakatan yang dibuat. Raja bisa memberikan pandangan dari sisi adat, tetapi segala kewenangan dalam pengambilan keputusan tetap berada di tingkat marga.

Lembaga adat berbasis marga dianggap penting karena memiliki legitimasi yang kuat dibandingkan dengan lembaga-lembaga adat bentukan lain (misal: LMA) yang tidak berasal dari akar tradisi masyarakat.

2. Perlindungan terhadap wilayah ulayat

Dewasa ini konflik yang terjadi berkaitan dengan tanah ulayat cukup meluas di wilayah Papua. Situasi ini harus disikapi dengan pendekatan yang komperhensif dan holistik dari berbagai aspek keilmuan. Perlindungan terhadap tanah ulayat dan identifikasi kepemilikan tanah ulayat dengan tepat menjadi kebutuhan utama yang mendesak. Perlindungan ini dapat mencegah eskalasi konflik vertikal maupun horisontal. Kondisi di lapangan konflik tidak hanya terjadi antara pemerintah/swasta dengan penduduk lokal, tetapi juga antar penduduk lokal. Pada Deklarasi PBB pasal 32:

- *Butir 1 : Masyarakat adat* memiliki hak untuk menentukan dan mengembangkan prioritas dan strategi-strategi untuk membangun dan penggunaan tanah-tanah atau wilayah mereka dan sumber daya lainnya;*
- *Butir 2 : Negara berunding dan bekerja sama dengan cara-cara tulus dengan masyarakat adat* melalui institusi-institusi perwakilan mereka sendiri supaya mereka dapat mencapai persetujuan yang bebas tanpa paksaan sebelum menyetujui proyek apapun yang berpengaruh atas tanah-tanah atau wilayah mereka dan sumber daya lainnya terutama berhubungan dengan pembangunan pemanfaatan atau eksploitasi atas mineral, air dan sumber daya mereka lainnya.*

Tanah ulayat yang dimiliki kelompok marga di Bintuni seperti umumnya di Papua bersifat komunal, ada 3 aspek yang ada dalam kepemilikan tanah ulayat di Bintuni (1) *Hak milik*, umumnya hak milik berada di tingkat marga; (2) *Hak pemanfaatan*, hak pemanfaatan ini umumnya berada di beberapa marga yang memiliki hubungan kekerabatan berdasarkan garis keturunan atau ikatan-ikatan perkawinan; (3) *Hak kepemilikan kelompok marga*, hak kepemilikan kelompok marga umumnya berada pada tempat-tempat sakral, pemakaman leluhur, bekas kampung lama yang didasarkan pada sejarah perjalanan kelompok-kelompok marga di waktu lalu, atau wilayah leluhur yang diklaim menjadi awal beberapa marga berasal.

3. Perlindungan terhadap tempat penting dan tempat sakral bagi masyarakat adat*

Pada masyarakat tradisional, identitas etnisitas mereka banyak digambarkan dalam mitologi, tempat persinggahan atau perjalanan leluhur dan wilayah-wilayah tertentu yang dianggap sakral. Selain itu, masyarakat tradisional juga memiliki aspek yang luas dalam penjabaran kewilayahan antar kelompok etnis, karena seringkali klaim ulayat juga didasarkan atas mitologi, perjalanan leluhur, tempat persinggahan leluhur, kampung lama, dan aspek-aspek sakral di atas. Pemeliharaan dan pengakuan terhadap nilai-nilai ini dianggap penting dengan maksud untuk memelihara identitas etnik dan suatu saat dapat bermanfaat dalam perencanaan pembangunan. Hal ini juga didukung oleh UU IP PBB: berbunyi :

Masyarakat yang memiliki hak untuk mewujudkan, mempraktekkan, mengembangkan dan mengajarkan tradisi kebiasaan dan upacara spiritual dan religi mereka; hak untuk mempertahankan, melindungi dan mempunyai akses dengan keleluasaan pribadi terhadap situs-situs religi dan kultural mereka; hak akan penggunaan dan kontrol terhadap objek-objek seremonial mereka, dan hak akan repatriasi jasad mereka.

Misalnya; klaim satu wilayah di Babo yang didasarkan pada tempat keramat bernama “kanaisi” di daerah sekitar Bandara Babor. Diyakini di wilayah tersebut didiami oleh seekor ular naga yang kadang bisa berubah wujud menyerupai manusia. Mitologi ini milik marga Fiawei, dan diakui oleh margamarga lainnya sehingga mitologi dapat digunakan sebagai klaim terhadap suatu wilayah.

4. Perlindungan terhadap kekayaan intelektual, warisan budaya, pengetahuan tradisional, dan ekspresi-ekspresi budaya masyarakat adat*

Kelompok etnik di wilayah Teluk Bintuni merupakan kelompok yang memiliki keragaman budaya yang cukup unik dan beragam unsur-unsur budaya ini perlu dilestarikan melalui mekanisme terencana oleh *stakeholder* yang ada melalui institusi yang dibentuk untuk tujuan tersebut. Dari hasil pengamatan dan wawancara salah satu perusahaan migas (BP) telah melakukan program tersebut melalui inventarisir cerita-cerita rakyat masyarakat Sebyar dan menjadikannya buku bacaan dengan tiga bahasa yaitu : Bahasa Sebyar, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris. Juga membina dan memberdayakan kelompok-kelompok kesenian yang berasal dari Kampung Weriagar dan Mogotira.

Hak yang bersifat Struktural

Dalam keputusan Presiden No.111 tahun 1999 disebutkan batasan Komunitas Adat Terkecil (KAT) yakni, kelompok sosial budaya yang bersifat lokal dan terpencar serta kurang atau belum terlibat dalam jaringan dan pelayanan baik sosial ekonomi, maupun politik. Kepres juga menyebut ciri-ciri KAT sebagai berikut :

- a. Berbentuk komunitas kecil tertutup dan homogen;
- b. Pranata sosial bertumpu pada lembaga kekerabatan;
- c. Pada umumnya terpencil secara geografis dan relatif sulit dijangkau;
- d. Pada umumnya masih hidup dengan sistem ekonomi subsisten;
- e. Peralatan dan teknologi sederhana;
- f. Ketergantungan kepada lingkungan dan sumber daya alam setempat relatif tinggi;
- g. Terbatasnya akses pelayanan sosial, ekonomi dan politik.

Dilihat dari konsep komunitas adat terkecil beserta ciri-cirinya, khususnya butir (c), butir (d), butir (e), butir (f) dan butir (g) maka dapat disimpulkan beberapa pendekatan struktural yang perlu dilakukan:

1. Pendidikan

Masyarakat adat*/hukum adat* karena didefinisikan sebagai masyarakat yang memiliki kekhususan tertentu, maka wajib mendapatkan perlakuan khusus di bidang pendidikan. Adanya pendekatan-pendekatan metode pendidikan yang disesuaikan dengan karakter setiap masyarakat adat* yang ada. Selain pendidikan yang bersifat umum juga ada materi pendidikan yang disesuaikan dengan kekhasan masing masing etnik, misalnya dari segi kebahasaan, pranata sosial, kebiasaan hidup, sistem mata pencaharian, dan sistem nilai yang terkandung dalam adat dan budaya setempat.

Sumber daya manusia merupakan komponen penting dalam proses pembangunan dan inti pembangunan itu sendiri harus humanistik, yaitu pembangunan yang ditujukan untuk kesejahteraan umat manusia. Pendidikan sendiri merupakan elemen utama dalam mencapai tujuan itu, untuk mencapai pendekatan pendidikan berbasis budaya masyarakat setempat harus terus dilakukan, misalnya dengan muatan lokal berbahasa daerah, pendekatan pendidikan yang bersifat kultural dan pendekatan pendidikan untuk kepentingan peningkatan *skill* dan pendidikan umum. Adanya perlindungan menyeluruh kepada anak-anak untuk mengenyam pendidikan misalnya yang termaktub pada deklarasi PBB UU IP pasal 14 :

- *Butir 1 : Masyarakat adat* memiliki hak dan untuk membentuk dan mengontrol sistem pendidikan mereka dan institusi-institusi yang menyediakan pendidikan dalam bahasa mereka sendiri, dalam suatu yang cocok dengan budaya mereka tentang pengajaran dan pembelajaran;*
- *Butir 2 : warga masyarakat adat* termasuk anak-anak memiliki hak atas pendidikan yang diselenggarakan oleh negara dalam semua tingkatan dan bentuk tanpa diskriminasi;*
- *Butir 3 : negara bersama-sama dengan masyarakat adat akan mengambil langkah-langkah yang efektif agar warga-warga adat terutama anak-anak. Termasuk warga yang tinggal di luar komunitas mereka memiliki akses jika mungkin atas pendidikan dalam budaya mereka sendiri dan disediakan dalam bahasa mereka sendiri.*

Sistem pendidikan ini bisa disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, misalnya pelatihan keterampilan yang berhubungan dengan pekerjaan dan mata pencaharian mereka atau potensi-potensi pekerjaan yang dapat dilakukan oleh masyarakat setempat. Pendidikan umum sesuai dengan standar baku di berikan kepada anak-anak, sehingga suatu saat memiliki kemampuan yang baik untuk menjadi tenaga profesional di berbagai bidang.

Kendala yang dihadapi adalah luasnya wilayah dengan aksesibilitas yang sulit terjangkau, jarak antar kampung yang jauh dengan sarana transportasi yang tidak dapat menjangkau seluruh wilayah kampung-kampung, biaya transportasi mahal dan tingkat pendapatan yang masyarakat yang rendah juga menjadi beberapa faktor penyebab kurangnya anak-anak lokal bersekolah.

Selain beberapa kekurangan tersebut ada beberapa fasilitas pendidikan yang cukup baik misalnya ketika tim peneliti mengunjungi daerah tanah merah baru. Di sana fasilitas pendidikan sangat baik dengan ditunjang oleh guru-guru yang didatangkan dari luar. Sekolah tersebut menjadi sarana bagi anak-anak di kampung-kampung sekitar untuk melanjutkan pendidikan. Anak-anak yang kurang mampu juga diberikan beasiswa untuk melanjutkan pendidikan ke luar yang disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan yang kemudian akan diserap sebagai tenaga kerja pada perusahaan-perusahaan yang ada.

Persiapan SDM tenaga pengajar juga dilakukan perusahaan (Tangguh LNG) bekerja sama dengan *British Council*, melatih tenaga pengajar dan kepala sekolah untuk mengikuti standarisasi metode pengajaran dan sistem pengelolaan sekolah dengan kaidah-kaidah yang benar.

2. Kesehatan

Adanya perlindungan secara menyeluruh terhadap kesehatan masyarakat ada tiga faktor yang menjadi pertimbangan yaitu ; (1) kemampuan mengakses layanan kesehatan karena tingkat ekonomi yang rendah dan pada umumnya masih hidup dalam sistem ekonomi subsisten; (2) kemampuan mengakses layanan kesehatan karena pada umumnya terpencil secara geografis dan sulit terjangkau; (3) ada keterbatasan akses layanan secara sosial, ekonomi dan politik.

3. Sosial ekonomi

Dalam aspek sosial ekonomi masyarakat hukum adat* memiliki sistem ekonomi tradisional yang lebih bersifat subsisten. Prinsip-prinsip ekonomi yang dimiliki masyarakat adat* sangat berbeda dengan prinsip-prinsip ekonomi modern. Perlindungan hak-hak ekonomi subsisten yang tergantung dengan pemanfaatan sumber daya alam masyarakat adat* wajib dikedepankan karena apabila masyarakat adat* dengan sistem ekonomi tradisional diperhadapkan dengan sistem ekonomi kapital maka akan terjadi dominasi kelompok-kelompok pelaku ekonomi kapital terhadap masyarakat adat*. Kelompok masyarakat adat* akan menjadi kelompok-kelompok marginal di wilayahnya sendiri. Dampaknya akan sangat luas, termasuk akan terjadi konflik-konflik sosial di wilayah tersebut (contoh kasus : perlawanan masyarakat adat di NTB terhadap PT Newmont atau perlawanan petani tradisional dilokasi perkebunan kelapa sawit di wilayah Sumatera Utara dan Sumatera Selatan.

2.3.2.7 Persepsi dan Ketegangan Sosial

Sejalan dengan kerangka acuan studi ini, ketegangan sosial di daerah Teluk Bintuni dapat dibagi berdasarkan hubungannya dengan operasi Tangguh LNG. Akan tetapi, harus diingat juga bahwa ketegangan sosial di sini memiliki sejarah tersendiri, dengan hadirnya berbagai perusahaan lain sebelum Tangguh LNG, peralihan administrasi publik, serta sejarah sosial penguasaan sumber daya oleh marga.

Data yang tersedia belum dapat memberikan gambaran tentang kaitan antara sejarah ketegangan sosial dengan ketegangan sosial yang terkait operasi Tangguh LNG. Gambaran berikut ini didasari oleh pengumpulan pendapat yang dilakukan baru-baru ini dan perlu dipertajam dengan pemahaman terhadap hubungan tersebut di atas, terutama untuk memahami argumentasi yang diajukan di dalam rangka mengklaim sebuah hak penduduk atau kewajiban perusahaan.

Ketegangan Sosial yang Secara Langsung Mempengaruhi Operasi Tangguh LNG

Data menunjukkan ketegangan sosial yang secara langsung mempengaruhi operasi Tangguh LNG terkait dengan hak ulayat. Terkait pembebasan lahan, hak ulayat marga yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam di daratan menjadi perhatian utama. Terkait dengan alur pelayaran dan penempatan fasilitas lepas pantai, hak ulayat yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam laut yang menjadi perhatian utama.

Pengelolaan sumber daya alam daratan berkaitan dengan kekuasaan marga dan, pada tingkat kampung, Petuanan.

Pengelolaan sumber daya alam lautan berkaitan dengan kekuasaan yang lebih luas, namun sekaligus juga lebih cair, karena mencakup marga dan kampung, bahkan suku bangsa.

Contoh-contoh ketegangan sosial seperti ini:

- i) Pembagian wilayah yang dikategorikan sebagai Kampung-Kampung yang Terkena Dampak Langsung (DAVs) dan Kampung-Kampung yang Tidak Terkena Dampak Langsung (non-DAVs), dan keinginan kampung-kampung non-DAVs untuk dikategorikan sebagai DAVs;
- ii) Gangguan terhadap akses daerah tangkapan ikan dan akses transportasi di Teluk Bintuni karena adanya zona terbatas terlarang Tangguh LNG, terutama untuk penduduk Tanah Merah dan Saengga. Larangan terhadap akses sumber daya perikanan juga dirasakan oleh nelayan yang biasa menangkap ikan di daerah di mana pada saat ini telah berdiri anjungan lepas pantai;
- iii) Ketidakpuasan atas proses dan pelaksanaan AMDAL Kegiatan Terpadu Tangguh LNG Tahun 2002;
- iv) Kecemburuan sosial akibat proses penerimaan tenaga kerja bagi Tangguh LNG yang mana dianggap memberikan prioritas bagi kampung-kampung tertentu, atau suku tertentu atau bahkan kepada para pendatang;
- v) Kecemburuan terhadap fasilitas yang ada di dalam lokasi Tangguh LNG dibandingkan dengan fasilitas yang ada di kampung-kampung, antara lain ketersediaan listrik dan akomodasi transportasi untuk karyawan Tangguh LNG;
- vi) Tuntutan masyarakat setempat mengenai uang kompensasi "Ketuk Pintu" – merupakan bentuk kompensasi adat yang dibayar oleh masyarakat-masyarakat yang memasuki wilayah adat tertentu;

- vii) Kecemburuan sosial masyarakat di pesisir utara Teluk Bintuni terhadap pembangunan perumahan beserta fasilitasnya bagi Kampung Tanah Merah, Saengga dan Onar sebagai bagian dari Proyek Pemukiman Kembali;
- viii) Kecemburuan terhadap program-program khusus yang diterima oleh penduduk Tanah Merah, Saengga dan Onar sebagai bagian dari Program Pemukiman Kembali;
- ix) Klaim-klaim yang belum terselesaikan atas bagian hasil Masyarakat Asli* atas sumber daya gas, di mana penduduk Sebyar di pantai utara teluk merasa berhak atas bagian hasil dari eksploitasi gas alam;
- x) Kebutuhan terhadap pengakuan atas warisan budaya dan tempat yang disakralkan; dan
- xi) Isu-isu lama yang dianggap oleh sebagian penduduk belum diselesaikan oleh Tangguh LNG pada masa lampau sebelum pembangunan fasilitas Tangguh LNG, misalnya kebakaran hutan di Taroy dan Goras, serta kematian bayi di wilayah Sebyar;
- xii) Persepsi masyarakat terkait pemasangan jaringan listrik di kampung-kampung.

Ketegangan Sosial yang Secara Tidak Langsung Mempengaruhi Operasi Tangguh LNG

Data menunjukkan bahwa ketegangan sosial yang secara tidak langsung mempengaruhi operasi Tangguh LNG berkaitan dengan peningkatan kesejahteraan sosial di kampung-kampung. Upaya peningkatan digantungkan kepada pihak lain yang dipandang bertanggungjawab, terutama pemerintah namun dapat saja dialihkan kepada pihak lain yang dipandang memiliki kekuatan material yang hampir sama. Kecenderungan untuk menggantungkan harapan terkait peningkatan kesejahteraan sosial ini terkait dengan mentalitas *cargo cult*.

Contoh-contoh ketegangan sosial seperti ini:

- i) Perbedaan persepsi tentang bagi hasil gas antara pemerintah pusat dengan pemerintah daerah Teluk Bintuni;
- ii) Pelaksanaan, proses perencanaan dan permintaan masyarakat akan pemekaran kampung dan distrik di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak;
- iii) Ketegangan sosial di masyarakat yang berkaitan dengan kegiatan proyek lain di sekitar lokasi Tangguh LNG;
- iv) Ketegangan sosial di sekitar kawasan hutan lindung, hutan cagar alam dan hutan wisata dengan pemegang konsesi hutan (HPH) dan operasi konsensi penambangan di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak;
- v) Ketidakpuasan masyarakat akan pelayanan publik menimbulkan harapan-harapan bagi Tangguh LNG;

* Lihat bagian Terminologi pada dokumen Pengelolaan Sosial Tangguh

-
- vi) Permintaan dari suku dan penduduk Teluk Bintuni di luar wilayah operasi Tangguh LNG dan penduduk Papua pada umumnya untuk juga mendapatkan manfaat dari Tangguh LNG, misalnya pekerjaan, pendidikan, kesehatan dan program-program peningkatan pendapatan.

2.3.2.8 Pemangku Kepentingan

Peta Pemangku Kepentingan

Isu	Pemangku Kepentingan Terkait
Alokasi Gas di Papua Barat	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, Pemerintah Pusat, dan SKKMigas
Listrik	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, dan LSM Lokal
Dana Bagi Hasil	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, Pemerintah Pusat, dan SKKMigas
Perbaikan Rumah	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Kompensasi Adat (Pemilikan Sumur, Ketuk Pintu, dan lainnya)	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, Pemerintah Pusat, dan SKKMigas
Ketenagakerjaan	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Beasiswa	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, dan LSM Lokal
Infrastruktur Kampung dan Sarana Lainnya, seperti Sekolah,	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Air Bersih	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Peningkatan Ekonomi Masyarakat	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, dan Pemerintah Kampung
Kesempatan Usaha	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Tenaga Medis dan Tenaga Pengajar	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Pengawasan Pelaksanaan AMDAL	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Pemekaran Kampung	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, dan Pemerintah Pusat
Gangguan Perikanan	Nelayan dan Masyarakat di kampung pesisir
Gangguan Akses Transportasi Laut	Nelayan, Masyarakat di kampung pesisir, kantor Syahbandar Lokal, Pemerintah Kabupaten
Transportasi Umum, darat dan laut	Masyarakat Kampung, Pemerintah Kampung, dan Pemerintah Kabupaten
Pengelolaan Sampah dan Kondensat	Masyarakat Kampung, Masyarakat Adat, Pemerintah Kampung, Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Propinsi, dan Pemerintah Pusat

2.4 KESEHATAN MASYARAKAT

Keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat memerlukan perencanaan yang baik didasarkan pada data dan informasi kesehatan yang tepat dan akurat serta berkualitas, sehingga menggambarkan keadaan sesungguhnya (*evidence based*).

Buku Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012 menyajikan data dan informasi mengenai keadaan sosio-demografi, derajat kesehatan masyarakat, upaya kesehatan, dan sumber daya kesehatan di tingkat provinsi yang disusun menurut Kabupaten/Kota merupakan salah satu acuan dalam menyusun Rona Lingkungan Kesehatan Masyarakat Studi ANDAL dan RKL-RPL Rencana Kegiatan Terpadu Proyek Pengembangan Tangguh LNG di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat. Buku tersebut bersumber dari :

- Dinas Kesehatan Provinsi Papua Barat;
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan;
- Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan (BUK);
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (PPPL);
- Direktorat Jenderal Gizi, Kesehatan Ibu dan Anak (GIZI KIA);
- Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan (PPSDMK); dan
- Badan Pusat Statistik

Buku Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012 tersebut merupakan salah satu pedoman untuk menerapkan *Millennium Development Goals* (MDGs) atau Tujuan Pembangunan Milenium.

MDGs adalah sebuah paradigma pembangunan global, dideklarasikan dalam Konferensi Tingkat Tinggi Milenium oleh 189 negara anggota Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) di New York pada bulan September 2000. Dasar hukum dikeluarkannya deklarasi MDGs adalah Resolusi Majelis Umum Perserikatan Bangsa Bangsa Nomor 55/2 Tanggal 18 September 2000, (*A/Ris/55/2 United Nations Millennium Development Goals*).

Di bidang Kesehatan Masyarakat, Provinsi Papua Barat menyusun beberapa indikator sehingga memudahkan pelaksanaan kegiatan aksi (*action plan*) di tingkat Provinsi, Kabupaten/Kota, distrik sampai dengan di tingkat kampung.

Indikator MDGs Provinsi Papua Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2007 persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap fasilitas **sanitasi layak** sebesar 26,5% dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 48% (sumber: Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012, halaman 23). Target tersebut adalah untuk mengurangi separuh proporsi penduduk yang tidak memiliki akses ke sanitasi yang aman.

Indikator MDGs Provinsi Papua Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2007 persentase *Annual Parasite Incidence Malaria* per 1.000 penduduk berisiko sebesar 15,65% dan pada tahun 2010 turun menjadi 10,6 % (sumber: Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012, halaman 23).

Indikator MDGs Provinsi Papua Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2007 persentase Angka Penemuan Kasus Baru **TB Paru** sebesar 44,9% dan pada tahun 2010 turun menjadi 39,9 % (sumber: Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012, halaman 23).

Indikator MDGs Provinsi Papua Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2007 persentase **Balita Gizi Buruk** sebesar 6,8 % dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 9,1% (sumber: Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Papua Barat 2012, halaman 23).

2.4.1 Pola Penyakit dan Tingkat Kesakitan

2.4.1.1 Kabupaten Teluk Bintuni

Penyakit yang banyak diderita masyarakat di wilayah Teluk Bintuni terutama penyakit-penyakit infeksi atau penyakit menular seperti ISPA, diare dan malaria. Di samping itu, di wilayah ini dilaporkan juga kasus beberapa penyakit menular yang sangat penting, meskipun tidak termasuk dalam 10 penyakit terbanyak HIV/AIDS dan TB Paru.

Tabel II-177 Sepuluh Penyakit Terbanyak di Kabupaten Teluk Bintuni

No.	Jenis Penyakit	Banyaknya Kasus
1	Infeksi akut lain pada saluran pernafasan bagian atas	5.997,00
2	Penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat	5.653,00
3	Penyakit saluran pernafasan bagian atas	3.571,00
4	Penyakit lain pada saluran pernafasan bagian atas	3.375,00
5	Diare (termasuk tersangka kolera)	2.311,00
6	Penyakit kulit alergi	1.726,00
7	Penyakit kulit infeksi	1.437,00
8	Kecelakaan dan ruda paksa	1.415,00
9	Malaria tanpa pemeriksaan klinis	1.247,00
10	Penyakit lainnya	5.154,00

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2012

Khusus untuk perkembangan insiden penyakit HIV/AIDS di wilayah Kabupaten Bintuni dari tahun 2009 – 2013, seperti dalam tabel berikut ini:

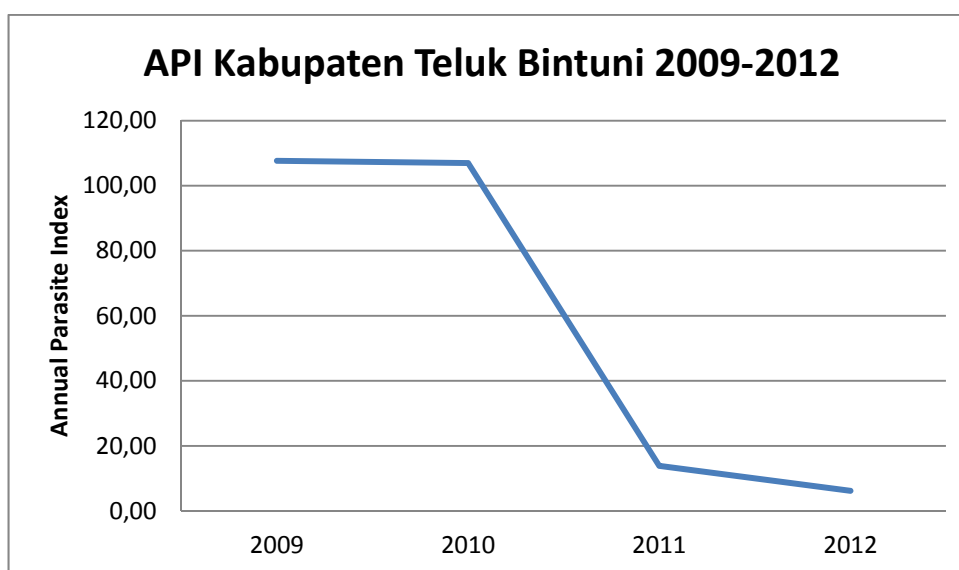
Tabel II-178 Insiden Penyakit HIV/AIDS di Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2009-2013

Tahun	HIV+	AIDS	Jumlah	Jumlah Meninggal	Jumlah Masih Hidup
2009	6	19	25	11	14
2010	1	17	18	11	7
2011	7	11	18	3	15
2012	6	20	26	7	19
2013	4	4	8	2	6
Jumlah	24	71	95	34	61

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2012

Untuk kasus TBC, di Kabupaten Bintuni termasuk salah satu masalah kesehatan serius, karena walaupun penjarangan suspek sudah cukup tinggi namun angka konversi (17%) dan angka keberhasilan pengobatan masih sangat rendah (4%). Rendahnya angka keberhasilan disebabkan kebiasaan masyarakat yang sering berpindah-pindah, sehingga mempersulit petugas kesehatan untuk mengontrol kepatuhan para penderita TBC tersebut untuk minum obat.

Penyakit diare juga merupakan jenis penyakit yang menyebabkan jumlah kematian terbanyak pada tahun 2010 di wilayah ini. Terhadap penyakit malaria, upaya penanggulangannya telah menjadi fokus upaya kesehatan di Kabupaten Bintuni sejak 2009. Keberhasilan penanggulangan malaria di wilayah ini telah menunjukkan hasil yang sangat signifikan jika ditinjau dari indikator API (*Annual Parasite Index*) yang telah menurun hingga 6,16 pada tahun 2012. Selengkapnya grafik perkembangan API tahun 2009-2012, sebagai berikut:

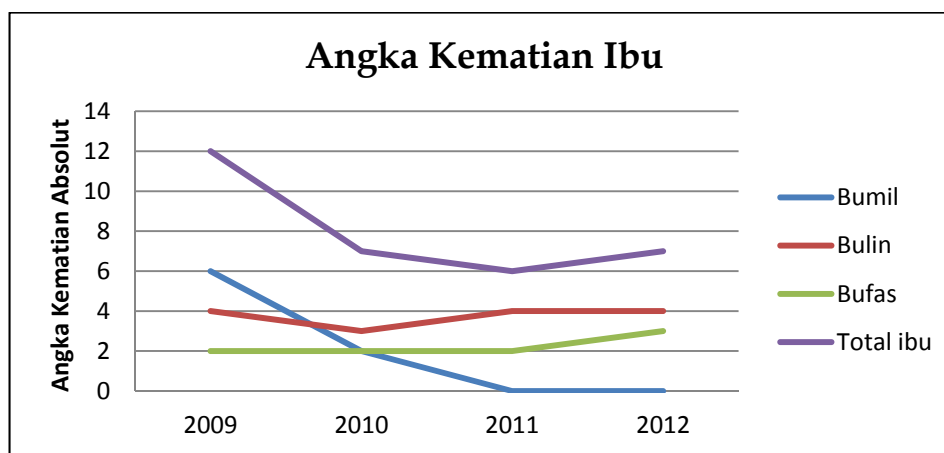


Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni, 2012

Gambar II-246 Grafik Perkembangan API

Pola penyakit di Kabupaten Bintuni secara umum berdasarkan data prevalensi sepuluh penyakit terbanyak (tabel di atas) menunjukkan bahwa penyakit menular lebih dominan dibandingkan penyakit tidak menular (Profil Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2012).

Terkait dengan gambaran kesehatan ibu dan anak, angka kematian ibu hamil (bumil) telah berhasil ditekan hingga tidak ada kematian ibu hamil di Teluk Bintuni, namun masih adanya keterbatasan alat, obat maupun tenaga ahli pada periode tertentu menyebabkan kualitas pelayanan rujukan kebidanan belum bisa dipertahankan secara kontinu, sehingga angka kematian bulin (ibu bersalin) dan bufas (ibu nifas) belum mampu diturunkan secara signifikan. Grafik perkembangan angka kematian dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni, 2012

Gambar II-247 Grafik Angka Kematian Ibu di Teluk Bintuni tahun 2009-2012

Menurut Direktorat Promosi Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Indikator PHBS pada rumah tangga (keluarga) ada sepuluh, yaitu:

1. **Persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan:** yang dimaksud tenaga kesehatan disini seperti dokter, bidan dan tenaga paramedis lainnya. Hal ini dikarenakan masih ada beberapa masyarakat yang masih mengandalkan tenaga non-medis untuk membantu persalinan, seperti dukun bayi. Selain tidak aman dan penanganannya pun tidak steril, penanganan oleh dukun bayi inipun dikhawatirkan berisiko besar dapat menyebabkan kematian ibu dan bayi.
2. **Memberi bayi ASI Eksklusif:** seorang ibu dapat memberikan buah hatinya ASI Eksklusif yakni pemberian ASI tanpa makanan dan minuman tambahan lain pada bayi mulai usia nol hingga enam bulan.
3. **Menimbang Balita setiap bulan:** penimbangan bayi dan balita setiap bulan dimaksudkan untuk memantau pertumbuhan Balita tersebut setiap bulan. Penimbangan ini dilaksanakan di Posyandu (Pos Pelayanan Terpadu) mulai usia 1 bulan hingga 5 tahun. Setelah dilakukan penimbangan, catat hasilnya di buku KMS (Kartu Menuju Sehat). Dari sinilah akan diketahui perkembangan dari Balita tersebut.

4. **Menggunakan Air Bersih:** penggunaan air bersih dalam kehidupan sehari-hari seperti memasak, mandi, hingga untuk kebutuhan air minum. Air yang tidak bersih banyak mengandung kuman dan bakteri yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit.
5. **Mencuci tangan pakai sabun:** mencuci tangan di air mengalir dan memakai sabun dapat menghilangkan berbagai macam kuman dan kotoran yang menempel di tangan, sehingga tangan bersih dan bebas kuman. Aktivitas mencuci tangan ini dianjurkan untuk dilakukan setiap kali sebelum makan dan melakukan aktivitas yang menggunakan tangan, seperti memegang uang dan hewan, setelah buang air besar, sebelum memegang makanan maupun sebelum menyusui bayi.
6. **Gunakan Jamban Sehat:** jamban adalah suatu ruangan yang mempunyai fasilitas pembuangan kotoran manusia yang terdiri atas tempat jongkok atau tempat duduk dengan leher angsa atau tanpa leher angsa (cemplung) yang dilengkapi dengan unit penampungan kotoran dan air untuk membersihkannya. Ada beberapa syarat untuk jamban sehat, yakni tidak mencemari sumber air minum, tidak berbau, tidak dapat dijajah oleh serangga dan tikus, tidak mencemari tanah sekitarnya, mudah dibersihkan dan aman digunakan, dilengkapi dinding dan atap pelindung, penerangan dan ventilasi udara yang cukup, lantai kedap air, tersedia air, sabun, dan alat pembersih.
7. **Memberantas jentik di rumah sekali seminggu:** melakukan Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB) di lingkungan rumah tangga. PJB adalah pemeriksaan tempat perkembangbiakan nyamuk yang ada di dalam rumah, seperti bak mandi, WC, vas bunga, tatakan kulkas, dan di luar rumah seperti talang air, dll yang dilakukan secara teratur setiap minggu. Selain itu, juga lakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan cara 3 M (Menguras, Mengubur, Menutup).
8. **Makan buah dan sayur setiap hari:** mengkonsumsi sayur dan buah sangat dianjurkan, sebab banyak mengandung berbagai macam vitamin, serat dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh.
9. **Melakukan aktivitas fisik setiap hari:** aktivitas fisik, baik berupa olahraga maupun kegiatan lain yang mengeluarkan tenaga yang sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan fisik, mental, dan mempertahankan kualitas hidup agar tetap sehat dan bugar sepanjang hari. Jenis aktivitas fisik yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari yakni berjalan kaki, berkebun, mencuci pakaian, dan lain-lainnya.
10. **Tidak merokok di dalam rumah:** di dalam satu puntung rokok yang diisap, akan dikeluarkan lebih dari 4.000 bahan kimia berbahaya, diantaranya adalah nikotin, tar, dan karbon monoksida.

Berdasarkan indikator tersebut diatas dapat dikatakan secara umum PHBS didalam masyarakat Bintuni belum cukup baik.

Status Gizi

Indikator status gizi yang dapat dilihat adalah kasus BBLR (Bayi Berat Badan dan Lahir Rendah) dan gizi buruk pada bayi/balita / anak-anak di wilayah Kabupaten Bintuni, berdasarkan laporan yang ada, sejak tahun 2009 hingga 2011 selalu ditemukan kasus gizi buruk pada bayi. Namun terdapat kecenderungan status gizi bayi semakin baik di wilayah ini. Untuk memperoleh gambaran perkembangan status gizi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel II-179 Jumlah Bayi Lahir, Bayi Berat Badan dan Lahir Rendah dan Gaji Buruk di Kabupaten Teluk Bintuni

Tahun	Bayi Lahir	BBLR		Gizi Buruk
		Jumlah	Dirujuk	
2009	-	-		100
2010	881	8	2	18
2011	1.118	9	9	10

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Data pola penyakit pada enam distrik yang termasuk wilayah studi disajikan berikut ini:

a. Distrik Weriagar

Data penyakit terbanyak di Distrik Weriagar yang bersumber dari Dinas Kesehatan 2012 seperti tersaji dalam tabel berikut ini:

Tabel II-180 Sepuluh Besar Penyakit terbanyak di Puskesmas Weriagar

No.	Nama Penyakit	Jumlah Kasus
1	ISPA	667
2	Penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat (penyakit tulang belulang, radang sendi termasuk reumatik)	316
3	Penyakit lainnya	272
4	Penyakit kulit infeksi	203
5	Diare	158
6	Kecelakaan dan ruda paksa	131
7	Penyakit kulit alergi	79
8	Penyakit cacangan	64
9	Infeksi telinga tengah	36
10	Pneumonia	15

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

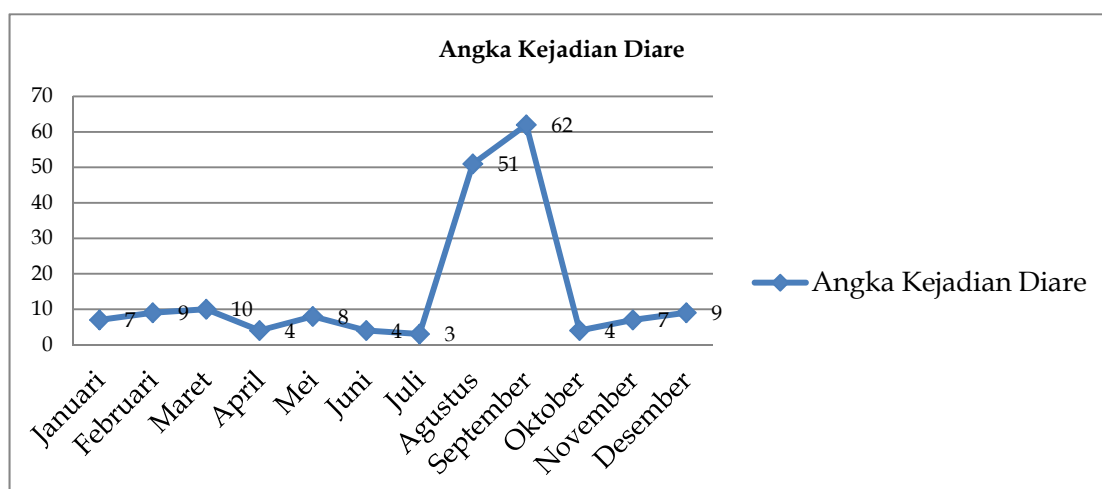


Gambar II-248 Pustu di Distrik Weriar

Data sepuluh besar penyakit pada tabel menunjukkan bahwa penyakit yang paling sering diderita adalah ISPA. Penyakit yang kedua dan ketiga adalah penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat, kemudian penyakit lainnya.

Penyakit ISPA yang dominan diderita oleh masyarakat di Distrik Weriar disebabkan oleh kurangnya asupan gizi yang baik, sanitasi lingkungan yang masih tidak mendukung, belum berjalannya pola hidup bersih dan sehat di masyarakat, serta pola hidup komunal yang masih berlaku pada masyarakat, misalnya dalam satu rumah ditempati oleh lebih dari tiga kepala keluarga, sehingga jumlah orang yang hidup dalam satu rumah dengan luas ruangan tidak memadai.

Sedangkan penyakit diare berada pada posisi ke-5, yang mana banyak terjadi kasus di Mogotira yaitu 22 kasus. Dari data grafik angka kejadian diare pada anak umur kurang dari 5 tahun pada tahun 2012, dapat dilihat sebagai berikut:



Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Gambar II-249 Grafik Angka Kejadian Diare pada Anak Umur Kurang dari 5 Tahun

Selain itu, data dari hasil Rapat Kerja Penyuluh Kesehatan Masyarakat (PKM) Weriagar tahun 2013, menjelaskan mengenai tingkat kematian ibu hamil, gizi buruk, kematian bayi, kematian neonatal dan jumlah penderita malaria.

Tabel II-181 Gizi Buruk Bayi dan Balita

No	Nama Kampung	Bayi						Balita					
		Gizi Kurang			Gizi Buruk			Gizi Kurang			Gizi Buruk		
		sasaran	absol	%	sasaran	absol	%	sasaran	absolut	%	sasaran	absolut	%
1	Tuanaikin	5	0	0	5	1	20	23	8	35	23	0	0
2	Weriagar Baru	4	0	0	4	0	0	26	6	23	26	1	4
3	Weriagar Induk	20	4	20	20	0	0	75	10	13	75	3	4
4	Weriagar Mogotira	21	3	14	21	1	4	56	21	38	56	1	2
5	Weriagar Utara	7	0	0	7	0	0	20	6	30	20	0	0
6	Weriagar Selatan	7	0	0	7	1	14	20	4	20	20	0	0

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Data jumlah penderita malaria yang terkumpul dari Puskesmas telah dirinci berdasarkan jenis kelamin dan menurut parasite penyebab malaria.

Parasit penyebab malaria (*Plasmodium*):

- *Plasmodium falciparum* (Pf-malaria tropika)
- *Plasmodium vivax* (Pv-malaria tertiana)
- *Plasmodium malarie* (Pm-malaria kuartana)
- *Plasmodium ovale* (Po-terdapat di Indonesia Timur dan Afrika)

Tabel II-182 Penderita Malaria

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Penderita Malaria		Jenis Parasit						
			Pria	Wanita	Pf	Pv	Pm	Po	Mix	Jumlah	
1	Weriagar Induk	806	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Mogotira	293	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Weriagar Selatan	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Weriagar Utara	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tuanaikin	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Weriagar Baru	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

b. Distrik Tomu

Hasil survei UGM tahun 2011 memperoleh data jenis dan gejala penyakit seperti tercantum dalam tabel berikut ini:



Gambar II-250 Pelatihan Dukun Bayi

Tabel II-183 Sepuluh Besar Penyakit di Puskesmas Aranday

No.	Nama Penyakit	Jumlah Kasus
1	ISPA	1.373
2	Penyakit sistem otot dan jaringan pengikat	1.159
3	Penyakit lainnya	1.005
4	Infeksi penyakit usus lainnya	327
5	Diare	289
6	Penyakit kulit alergi	179
7	Penyakit kulit karena jamur	164
8	Kecelakaan dan ruda paksa	159
9	Penyakit kulit infeksi	127
10	Penyakit mata lainnya	104

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Data pola penyakit hasil survei pada tabel puga mencampurkan antara jenis penyakit dan gejala penyakit seperti hasil survei pada distrik lainnya. Dilihat dari gejalanya seperti panas menggigil, batuk, dan kencing nanah dapat dikatakan penyakit tersebut tergolong penyakit infeksi. Berdasarkan persentase penderita penyakit terbanyak pada keempat Distrik Tomu yang disurvei adalah influenza (71,3%). Influenza juga termasuk jenis penyakit infeksi. Dari jenis dan gejala tersebut maka pola penyakit di wilayah Distrik Tomu lebih didominasi dengan penyakit infeksi atau penyakit yang banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kurang sehat.

c. Distrik Babo

Fasilitas kesehatan yang terdapat di Distrik Babo adalah Puskesmas yang berlokasi di Kampung Irarutu III. Puskesmas ini memiliki wilayah kerja meliputi seluruh kampung yang berada di Distrik Babo dan kampung-kampung di Distrik Aroba karena Distrik Aroba belum memiliki Puskesmas melainkan hanya memiliki Puskesmas Pembantu (Pustu). Gejala penyakit yang paling sering diderita oleh masyarakat Distrik Babo adalah ISPA, gastritis dan myalgia.



Gambar II-251 Pelatihan HIV Peer Educator

Tabel II-184 Sepuluh Besar Penyakit di Puskesmas Babo

No.	Gejala Penyakit	Persentase
1	ISPA	1.880
2	Gastritis	563
3	Myalgia	257
4	Penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat	198
5	Diare	180
6	Penyakit kulit dan jaringan subkutan	234
7	Penyakit tekanan darah tinggi	246
8	Kecelakaan dan ruda paksa	135
9	Cephalgia	179
10	Penyakit rongga mulut dan karies gigi	138

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Gambaran pola penyakit di Distrik Babo menunjukkan bahwa penyakit infeksi (menular) lebih dominan dari penyakit non infeksi (tidak menular), terutama yang terbanyak adalah influenza (37,1%).

Di samping itu, data dari Kegiatan Pelayanan Puskesmas Babo tahun 2013, menjelaskan mengenai tingkat kematian ibu hamil, gizi buruk, kematian bayi, kematian neonatal dan jumlah penderita malaria.

Pendeteksian faktor risiko tinggi pada ibu hamil di Puskesmas penting dilakukan untuk membantu mengurangi angka kematian ibu. Upaya ini dilakukan sehubungan dengan tujuan-tujuan Puskesmas, yaitu: mempercepat penurunan angka kematian bayi; meningkatkan pelayanan kesehatan ibu untuk menurunkan angka kematian bayi; meningkatkan kemampuan masyarakat untuk mengembangkan kegiatan masyarakat dalam usaha peningkatan kemampuan hidup sehat; dan adanya peningkatan dan pemerataan pelayanan kesehatan kepada masyarakat dalam usaha meningkatkan cakupan penduduk dan geografi.

Tabel II-185 Resiko Tinggi Ibu Hamil

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Jumlah Ibu Hamil	Deteksi Resiko Tinggi
1	Modan	808	37	1
2	Kasira	655	23	2
3	Nusei	650	28	5
4	Kanaisi	153	1	0
5	Sidomakmur	489	12	0
6	Wimbrow	245	6	1
7	Yaru	680	4	0
8	Aroba	91	9	0
9	Sanguar	128	2	0
10	Wame	130	6	0
Jumlah		4.029	128	9

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Jumlah ibu hamil berdasarkan data Puskesmas Babo tahun 2012, sebanyak 128 orang dan di Kampung Modan menduduki peringkat tertinggi dengan jumlah ibu hamil sebanyak 37 orang sedang di Kampung Kanaisi pada peringkat terendah yaitu sebanyak satu orang.

Deteksi resiko tinggi terbanyak berasal dari ibu hamil di Kampung Nusei sebanyak lima orang, diikuti Kampung Kasira, Modan dan Wimbrow dengan masing masing dua orang, satu orang dan satu orang. Tingkat kematian ibu hamil di Distrik Babo tercatat sebanyak satu orang di Kampung Wimbrow dan satu orang di kampung Sidomakmur.

Selain itu di Kampung Nusei tercatat satu anak bayi lahir dalam keadaan meninggal dunia, demikian juga di Kampung Kasira dan Kampung Modan masing-masing terjadi kematian satu anak bayi saat dilahirkan. Kematian neonatal terjadi di kampung Nusei sebanyak dua anak dan diikuti satu anak di Kampung Modan dan satu anak di Kampung Kasira.

Tabel II-186 Kematian Ibu, Bayi, dan Neonatal

No	Nama Kampung	Kematian Ibu	Keadaan bayi Saat Lahir		Kematian Neonatal
			Lahir Hidup	Lahir Mati	
1	Modan	0	0	1	1
2	Kasira	0	0	1	1
3	Nusei	0	1	1	2
4	Kanaisi	0	0	0	0
5	Sidomakmur	1	0	0	0
6	Wimbrow	1	0	0	0
7	Yaru	0	0	0	0
8	Aroba	0	0	0	0
9	Sanguar	0	0	0	0
10	Wame	0	0	0	0
Jumlah		2	1	3	4

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Berdasarkan data Puskesmas Babo tahun 2012 tercatat 5 orang di Kampung Irarutu III menderita TB Paru (suspek) dan setelah dilakukan pemeriksaan ternyata hanya satu orang positif. Demikian juga di Kampung Nusei, Kasira, Sidomakmur, Wimbrow dan Yaru tercatat masing masing suspek berturut - turut sebanyak dua orang, satu orang, satu orang, satu orang dan satu orang, setelah dilakukan pemeriksaan maka terdapat satu orang di Kampung Yaru menderita TB Paru positif.

Tabel II-187 Suspek TB Paru

No	Nama Kampung	Suspek	BTA Positif
1	Irarutu III	5	1
2	Kasira	1	0
3	Nusei	2	0
4	Sidomakmur	1	0
5	Wimbrow	1	0
6	Yaru	1	1
7	Aroba	0	0
8	Amutu	0	0
Jumlah		11	2

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Salah satu indikator adanya gizi buruk pada bayi dan balita adalah turunnya berat badan atau berat badan tidak naik dalam perioda tertentu. Di Kampung Modan tercatat suspek gizi buruk tertinggi yaitu sebanyak 18 % dari jumlah bayi dan balita, dan selanjutnya tiga kampung, yaitu Kasira, Aroba dan Wimbrow juga memiliki berturut-turut sebesar 16 %, 12 %, dan 12 %.

Tabel II-188 Gizi Buruk

No	Nama Kampung	Jumlah Bayi/Balita	Berat Badan Tidak Naik	Suspek Gizi Buruk (%)
1	Modan	141	25	18
2	Irarutu / Kasira	98	16	16
3	Nusei	140	16	11
4	RKI Sidomakmur	88	7	8
5	Wimbrow	69	8	12
6	Yaru	34	3	9
7	Aroba	42	5	12
8	Sanguar	41	4	10
9	Wame	41	3	7

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

d. Distrik Aroba

Berdasarkan survei dan sensus yang dilakukan oleh PSKK UGM, gejala penyakit yang paling sering ditemukan adalah pusing, kemudian diikuti oleh gatal-gatal dan influenza, yaitu sebesar 16,7%.

Tabel II-189 Pola Penyakit di Distrik Aroba Tahun 2011

No.	Gejala Penyakit	Persentase
1	Panas Menggigil	20
2	Batuk lebih dari tiga minggu	0
3	Diare	3,3
4	Pusing	26,7
5	Gatal-gatal	16,7
6	Kejang-kejang	6,7
7	Influenza	16,7
8	Gejala penyakit lain (sakit pinggang, sering mual dan sering kencing)	3,3
9	Salah urat	6,7

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

e. Distrik Sumuri

Jenis penyakit yang paling sering diderita oleh masyarakat Distrik Sumuri adalah ISPA, penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat.

Tabel II-190 Sepuluh Besar Penyakit di Puskesmas Tofoi

No.	Nama Penyakit	Jumlah Kasus
1	ISPA	1.485
2	Penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat	448
3	Gastritis	333
4	Penyakit kulit energi	318
5	Penyakit kulit infeksi	217
6	GEA/Tropika	217
7	Vulnus/kecelakaan	125
8	Malaria klinis	95
9	Penyakit dan kelainan susunan saraf lainnya	80
10	Kusta	6

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Tabel II-191 Sepuluh Besar Penyakit di Puskesmas Tanah Merah Baru

No.	Nama Penyakit	Jumlah Kasus
1	ISPA	985
2	Penyakit kulit infeksi	231
3	Penyakit pada sistem otot dan jaringan pengikat	230
4	Penyakit kulit alergi	91
5	Diare	80
6	Kecelakaan dan ruda paksa	72
7	Cacingan	53
8	Malaria tropika (<i>P. Falciparum</i>)	43
9	Penyakit kulit karena jamur	40
10	Penyakit tekanan darah tinggi	33

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Dari gambaran penyakit pada kampung-kampung di Distrik Sumuri, maka pola penyakit di wilayah ini menggambarkan bahwa penyakit infeksi lebih dominan dari penyakit non infeksi.

Penderita penyakit malaria di wilayah kerja Puskesmas Tofoi dan Tanah Merah dapat dilihat di **Tabel II-192** dan **Tabel II-193**.

Tabel II-192 Penderita Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Tofoi

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Penderita Malaria		Jenis Parasit					
			Pria	Wanita	Pf	Pv	Pm	Po	Mix	Jumlah
1	Tofoi	1.552	25	15	35	2	0	0	2	39
2	Padang Agoda	777	1	0	0	1	0	0	0	1
3	Materabu Jaya	577	2	0	1	1	0	0	0	2
4	Furada	567	1	1	2	1	0	0	0	3
Jumlah		3.473	29	16	38	5	0	0	2	45

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013



Gambar II-252 Kegiatan Promosi Malaria di Kampung Onar, Distrik Sumuri

Tabel II-193 Penderita Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Merah

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Penderita Malaria		Jenis Parasit					Jumlah
			Pria	Wanita	Pf	Pv	Pm	Po	Mix	
1	Tanah Merah Baru	793	26	24	38	1	0	0	11	50
2	Saengga	747	2	2	4	0	0	0	0	4
3	Onar Lama	151	1	0	1	0	0	0	0	1
4	Onar Baru	272	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		1.963	29	26	43	1	0	0	11	55

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Data kesehatan masyarakat yang diperoleh dari Puskesmas Tofoi, dan Tanah Merah telah memasukkan kegiatan pemeriksaan *Antenatal Care* (ANC) bagi ibu hamil dan setelah melahirkan. Pemeriksaan ANC sangat besar manfaatnya karena melalui pemeriksaan tersebut berbagai resiko dan komplikasi kehamilan dapat diketahui sehingga ibu hamil dapat diarahkan untuk melakukan rujukan (Manuaba, 1998).

Tabel II-194 Resiko Tinggi Ibu Hamil

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Jumlah Ibu Hamil	Deteksi Resiko Tinggi
1	Tofoi	1.552	81	20
2	Padang Agoda	98	14	4
3	Materabu Jaya	577	23	15
4	Furada	567	32	8
5	Inti	777	30	10
Jumlah		3.571	180	57

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Kematian ibu hamil tercatat satu orang di wilayah pelayanan Puskesmas Tofoi, yaitu di Kampung Furada, dan juga tercatat satu bayi meninggal saat dilahirkan.

Tabel II-195 Kematian Ibu, Bayi, Balita, dan Neonatal

No	Nama Kampung	Kematian Ibu	Keadaan Bayi Saat Lahir		Kematian Neonatal
			Lahir Hidup	Lahir Mati	
1	Tofoi	0	0	0	0
2	Padang Agoda	0	0	1	1
3	Materabu Jaya	0	1	0	1
4	Furada	1	1	0	1
5	Inti	1	0	2	0
Jumlah		2	2	3	3

Sumber: Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Tabel II-196 Resiko Tinggi Ibu Hamil

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Jumlah Ibu Hamil	Deteksi Resiko Tinggi
1	Tanah Merah Baru	793	25	5
2	Saengga	747	19	2
3	Onar Lama	151	4	1
4	Onar Baru	272	6	2
Jumlah		1.963	54	10

Sumber: Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Data Deteksi Resiko Dini di daerah Tofoi kecenderungan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah Tanah Merah, demikian juga tingkat kematian neonatal di Tofoi lebih tinggi dibandingkan dengan Tanah Merah.

Tabel II-197 Kematian Ibu, Bayi, Balita, dan Neonatal

No	Nama Kampung	Kematian Ibu	Keadaan bayi Saat Lahir		Kematian Neonatal
			Lahir Hidup	Lahir Mati	
1	Tanah Merah Baru	0	0	0	0
2	Saengga	0	0	0	0
3	Onar Lama	0	0	0	0
4	Onar Baru	0	1	0	1
Jumlah		0	1	0	1

Sumber: Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

f. Distrik Kamundan

Jenis penyakit yang paling sering diderita oleh penduduk Distrik Kamundan adalah ISPA, kecelakaan ruda paksa dan diare. Selengkapnya disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel II-198 Pola Penyakit di Puskesmas Kalitami Tahun 2012

No.	Jenis Penyakit	Persentase
1	ISPA	208
2	Kecelakaan Ruda Paksa	197
3	Diare	187
4	Malaria Klinis	183
5	Penyakit Rematik	180
6	Penyakit Mata	88
7	Penyakit Jamur	41
8	Penyakit Mata	31
9	Infeksi Telinga	13
10	TB Paru	10

Sumber : Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah, 2013

Secara nasional, banyak terjadi kasus KEK (Kekurangan Energi Kronis) terutama yang kemungkinan disebabkan karena adanya ketidakseimbangan asupan gizi, sehingga zat gizi yang dibutuhkan tubuh tidak tercukupi. Hal tersebut mengakibatkan pertumbuhan tubuh baik fisik ataupun mental tidak sempurna seperti yang seharusnya. Banyak anak yang bertubuh sangat kurus akibat kekurangan gizi atau sering disebut gizi buruk. Jika sudah terlalu lama maka akan terjadi Kekurangan Energi Kronis (KEK).

Tabel II-199 Cakupan Ibu Hamil KEK (Kekurangan Energi Kronis)

No	Nama Kampung	Jumlah Penduduk	Sasaran Ibu Hamil
1	Kalitami I	189	4
2	Kalitami II	147	4
3	Bibiram	260	6
4	Kenara	131	3
5	Maroro	107	3
Total		834	20

Sumber : Data Dasar Puskesmas Kalitami, 2012

2.4.1.2 Kabupaten Fakfak

Sepuluh penyakit utama di wilayah Kabupaten Fakfak sebagaimana tercantum dalam tabel berikut ini:

Tabel II-200 Sepuluh Penyakit Terbanyak di Kabupaten Fakfak

No.	Gejala Penyakit	Jumlah
1	ISPA	30.197
2	Tulang radang sendi, rematik	9.380
3	Malaria	8.540
4	Gastritis	6.172
5	Kulit karena infeksi	6.170
6	Penyakit lain Saluran Pernafasan Atas	4.778
7	Diare	3.950
8	Hipertensi	2.882
9	Kulit karena alergi	2.712
10	Anemia/defisiensi Fe	2.259

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Prevalensi penyakit ISPA juga merupakan penyakit yang terbanyak di Kabupaten Fakfak. Kondisi ini hampir sama dengan Kabupaten Teluk Bintuni atau bahkan umumnya dengan wilayah lainnya di Propinsi Papua Barat bahkan relatif sama dengan wilayah lainnya di Indonesia. Sedangkan data kasus 10 penyakit terbanyak berdasarkan data pasien rawat inap di RSUD Fakfak tahun 2010-2011 sebagai berikut:

Tabel II-201 Jumlah Kasus 10 Penyakit Terbanyak dari Pasien Rawat Inap di RSUD Fakfak Tahun 2010-2011

No.	Tahun 2010		No.	Tahun 2011	
	Jenis Penyakit	Jumlah		Jenis Penyakit	Jumlah
1	Malaria Tropika	691	1	Malaria	1.277
2	GEA/Tropika	346	2	ISPA	588
3	Dispepsia/Nyeri Ulu Hati	339	3	Dispepsia/Nyeri Ulu Hati	271
4	Malaria Klinis	237	4	Faktur Tulang	265
5	Malaria Tersiana	259	5	Pneumonia	227
6	TBC Paru	148	6	Hipertensi	192
7	Infeksi Saluran Kemih	131	7	Diare	182
8	Hipertensi	118	8	Migren	125
9	Anemia	116	9	Radang Panggul	108
10	ISPA	91	10	Diabetes Mellitus	94

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa penyakit menular seperti malaria masih merupakan penyakit yang banyak terjadi di Kabupaten Fakfak.

Selain penyakit-penyakit menular dan tidak menular diatas, di Kabupaten Fakfak juga terdapat penderita penyakit HIV/AIDS. Prevalensi penyakit ini dari tahun 2002-2011 sebagai berikut:

Tabel II-202 Data Prevalensi Penyakit HIV/AIDS di Kabupaten Fakfak Tahun 2002- 2011

Tahun	HIV	AIDS	Jumlah
2002	3	-	3
2003	2	2	4
2004	17	5	22
2005	4	3	7
2006	13	11	24
2007	41	8	49
2008	38	3	41
2009	39	4	43
2010	202	100	302
2011	21	13	34

Sumber : Dinas Kesehatan dan KPA Kabupaten Fakfak 2012

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa prevalensi penyakit HIV/AIDS di Kabupaten Fakfak dari tahun 2002 cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Puncaknya tertinggi terjadi pada tahun 2010 dan di tahun 2011 kembali menurun.

Penyakit TBC paru juga merupakan penyakit yang banyak terjadi di Kabupaten Fakfak. Penyebarannya per distrik sebagai berikut:

Tabel II-203 Jumlah Penderita TB Paru Terdaftar di Kabupaten Fakfak menurut Distrik di 2007- 2011

Distrik	2007	2008	2009	2010	2011
Fakfak Barat	17	20	11	13	6
Fakfak Timur	-	1	-	-	-
Fakfak	259	84	84	78	80
Kokas	23	-	14	9	10
Karas	-	-	-	-	-
Fakfak Tengah	-	87	33	83	50
Kramamongga	0	3	2	5	13
Teluk Patipi	-	11	4	9	5
Bomberay	5	2	-	4	-
Jumlah	313	208	148	201	164

Sumber : Dinas Kesehatan dan KPA Kabupaten Fakfak 2012

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa penderita TB Paru terbanyak ditemukan di Distrik Fakfak dan di Distrik Karas tidak pernah ditemukan penderita TB Paru sejak tahun 2007. Di Distrik Fakfak Timur dan Bomberay tahun 2011 juga sudah tidak ada kasus TB Paru.

a. Distrik Bomberay

Kedua kampung memiliki jenis penyakit yang berbeda. Tiga penyakit terbanyak di Kampung Otoweri antara lain, yaitu panas menggigil, pusing dan influenza. Untuk Kampung Tomage tiga penyakit terbanyak antara lain pusing, influenza dan salah urat.

Tabel II-204 Jenis Penyakit di Distrik Bomberay Tahun 2011

No.	Gejala Penyakit	Persentase	
		Otoweri	Tomage
1	Panas Menggigil	39,4	8,3
2	Batuk lebih dari tiga minggu	0	0
3	Diare	0	8,3
4	Pusing	27,3	29,2
5	Cacangan	0	0
6	Gatal-gatal	6,1	0
7	Kejang-kejang	0	0
8	Kencing nanah	0	0
9	Keputihan	0	0
10	Influenza	24,2	20,8
11	Gejala penyakit lain (sakit pinggang, sering mual dan sering kencing)	0	8,3
12	Salah urat	0	16,7
13	Sakit gigi	3	8,3

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Distrik Kokas

Berdasarkan wawancara dengan bidan di Pustu, Kampung Arguni dan Taver, jenis penyakit yang endemik, yaitu kusta. Termasuk beberapa kampung lainnya di Ugar, Darembang, Forir, dan Fior. Tiga penyakit yang paling sering diderita oleh penduduk Distrik Kokas, antara lain malaria, influenza, dan diare.



Gambar II-253 Kader Posyandu di Kampung Darembang, Distrik Kokas

2.4.2 Akses kepada Layanan Kesehatan

2.4.2.1 Kabupaten Teluk Bintuni

Perkembangan fasilitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Teluk Bintuni terus menunjukkan perbaikan dari tahun ke tahun sejak tahun 2008. Bahkan tahun 2011 telah berdiri satu rumah sakit di wilayah ini. Tabel berikut ini menunjukkan kondisi tersebut:

Tabel II-205 Sarana Pelayanan Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni 2008-2011

Tahun	Rumah Sakit	Puskesmas	Posyandu	Klinik/balai kesehatan	Polides/Poskeskam
2008	-	12	81	2	6
2009	-	15	87	2	10
2010	-	15	90	2	14
2011	1	20	118	1	11

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam Angka, 2011

Ditinjau dari Standar Pelayanan Minimal menurut Kementerian Kesehatan, target standar rasio tenaga kesehatan dengan penduduk tahun 2008, yaitu seharusnya untuk setiap 100.000 penduduk masing-masing tersedia dokter spesialis sembilan orang, dokter umum 30 orang, dokter gigi 11 orang, perawat 158 orang dan bidan 75 orang, sedangkan Puskesmas rasionya lima Puskesmas per 100.000 penduduk. Dengan standar tersebut maka dapat dikatakan akses ke fasilitas dan jumlah pelayanan kesehatan di Kabupaten Teluk Bintuni sudah cukup baik karena jumlah penduduknya relatif masih sedikit dibandingkan sarana pelayanan kesehatan yang tersedia.

Sumber daya manusia di bidang kesehatan juga sudah cukup banyak tersedia. Di Rumah Sakit yang sudah berdiri sejak tahun 2011 sudah tersedia dokter spesialis di Rumah Sakit Umum Daerah Teluk Bintuni berjumlah sekitar empat dokter, yaitu dokter spesialis bedah, dokter spesialis kandungan, dokter spesialis penyakit dalam dan dokter spesialis anak, juga ada 11 dokter umum dan satu dokter gigi dengan status dokter Pegawai Negeri Sipil (PNS), dokter Pegawai Tidak Tetap (PTT) Pusat dan dokter PTT Daerah*. Namun yang menjadi kendala sampai saat ini, proses rujukan dari Puskesmas ke Rumah Sakit di Bintuni masih merupakan tantangan terbesar karena sarana transportasi yang masih terbatas. Walaupun demikian Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni akan menggantikan biaya bahan bakar minyak, biaya pengantaran serta biaya tambahan bagi petugas Puskesmas yang mengantar dan biaya sewa *longboat* dari penduduk, bila pasien dari Puskesmas memerlukan rujukan. Tabel kondisi alat transportasi di Kabupaten Teluk Bintuni dan data tenaga kesehatan selengkapannya tercantum dalam **Tabel II-206** dan **Tabel II-207** di bawah ini:

Tabel II-206 Kondisi Alat Transportasi di Kabupaten Teluk Bintuni 2008-2012

Fasilitas Kesehatan	2008	2009	2010	2011	2012
Puskesmas Keliling Kendaraan Double Gardan	5	6	6	6	6
Puskesmas Keliling Air:					
- Speed Boat	7	7	7	8	8
- Long Boat	8	8	14	18	18
Kendaraan lainnya:					
- Roda Empat	4	6	9	9	12
- Roda Dua	35	35	42	47	50

Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni, 2012

Tabel II-207 Jumlah Tenaga Kesehatan di Teluk Bintuni Tahun 2011

No.	Jenis Tenaga Kesehatan	Jumlah
1.	Dokter Spesialis	0
2.	Dokter Umum	32
3.	Dokter Gigi	6
4.	Perawat	181
5.	Bidan	70
6.	Apoteker/farmasi	5
7.	Sanitarian	4
8.	Ahli Gizi	12
9.	Teknisi Medis	13
10.	Kesehatan Masyarakat	25

Sumber : Kabupaten Teluk Bintuni dalam angka, 2011

* <http://www.up4b.go.id/index.php/prioritas-p4b/6-kesehatan/item/62-rs-teluk-bintuni-terbaik-yang-pernah-bambang-darmono-lihat>

a. Distrik Weriagar

Data Dinas Kesehatan Teluk Bintuni tahun 2011, Distrik Weriagar memiliki satu Posyandu dan satu Puskesmas. Tenaga medis yang ada di Distrik Weriagar yaitu satu orang dokter dan tujuh tenaga medis.



Gambar II-254 Puskesmas Weriagar

b. Distrik Tomu

Distrik Tomu sampai tahun 2010 memiliki empat Posyandu, satu Puskesmas dan satu Puskesmas Pembantu (Pustu). Untuk tenaga kesehatan, Distrik Tomu memiliki dua orang dokter dan 14 tenaga medis (Dinkes Kab. Teluk Bintuni, 2011).



Gambar II-255 Puskesmas Aranday di Distrik Tomu

c. Distrik Babo

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2011 jumlah fasilitas kesehatan yang ada di Distrik Babo terdiri dari empat posyandu, dan satu puskesmas. Jumlah ini sangat berbeda dari tahun-tahun sebelumnya. Pada tahun 2006 di distrik ini memiliki sembilan buah posyandu, satu puskesmas dan dua Puskesmas Pembantu (Pustu).



Gambar II-256 Kegiatan Posyandu di Distrik Babo

d. Distrik Aroba

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Teluk Bintuni tahun 2011, distrik Aroba sampai tahun 2010 memiliki empat posyandu dan tiga Puskesmas Pembantu (Pustu). Distrik Aroba juga belum mempunyai tenaga medis baik itu dokter maupun tenaga medis lainnya yang memadai.

Fasilitas kesehatan yang terdekat dengan Kampung Wimbro berada di Kampung Sidomakmur, yang berjarak sekitar 2 km dengan menggunakan sampan atau *longboat*. Data mengenai sepuluh macam penyakit belum dapat diakses ke Pustu Sidomakmur. Bila terjadi keluhan sakit, masyarakat di Wimbro biasanya sering mendatangi fasilitas kesehatan tersebut.

e. Distrik Sumuri

Layanan kesehatan di Distrik Sumuri sudah cukup lengkap baik dari tenaga kesehatan maupun fasilitas kesehatan itu sendiri. Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2011, Distrik Sumuri sampai tahun 2010 memiliki empat unit Posyandu, dua unit Puskesmas dan dua unit Puskesmas Pembantu (Pustu). Tenaga kesehatan juga tersedia di distrik ini, yaitu dokter dan tenaga medis. Distrik Sumuri memiliki total dua orang dokter dengan 18 tenaga medis.



Gambar II-257 Puskesmas Tanah Merah Baru

f. Distrik Kamundan

Berdasarkan data dari Raker Satuan Kerja Perangkat Daerah Tahun 2013, Distrik Kamundan sampai tahun 2012 memiliki lima posyandu di masing-masing Kampung dan satu Puskesmas. Distrik Kamundan juga mempunyai tenaga medis baik itu satu dokter umum, dua bidan, lima perawat, dan satu ahli gizi.



Gambar II-258 Puskesmas Kalitami

g. Distrik Aranday

Tabel II-208 Banyaknya Fasilitas Kesehatan Menurut Kampung di Distrik Aranday Tahun 2012

No	Kampung	Jenis Fasilitas Kesehatan						
		Rumah Sakit	Puskesmas	Pustu	Klinik	Poskesdes	Poundes	Posyandu
1	Aranday	-	-	1	-	-	-	1
2	Kecap	-	-	-	-	-	-	1
3	Manunggal Karya	-	-	-	-	-	-	1
4	Kampung Baru	-	-	-	-	-	-	1
Jumlah				1				4

Sumber : BPS, Distrik Aranday Dalam Angka 2013

2.4.2.2 Kabupaten Fakfak

Perkembangan fasilitas pelayanan kesehatan berdasarkan rasio sarana pelayanan kesehatan terhadap penduduk di Kabupaten Fakfak sudah sangat baik, karena semua distrik sudah tersedia Puskesmas. Bahkan rata-rata semua distrik di Kabupaten Fakfak sudah memiliki lebih dari satu Puskesmas Pembantu, kecuali Distrik Fakfak Tengah yang hanya punya satu Puskesmas dan satu Puskesmas Pembantu. Di Distrik Fakfak juga sudah ada Rumah Sakit sejak tahun 2004. Selengkapnyanya data sarana pelayanan kesehatan yang bisa diakses masyarakat di wilayah Kabupaten Fakfak sejak tahun 2004-2011 sebagai berikut:

Tabel II-209 Jumlah Sarana Pelayanan Kesehatan di Kabupaten Fakfak menurut Distrik Tahun 2004 - 2011

Tahun	Rumah Sakit	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Balai Pengobatan	Puskesmas Keliling		
					Perahu	Mobil	Motor
2004	1	8	38	2	12	5	11
2005	1	8	38	1	14	6	2
2006	1	9	35	2	7	7	11
2007	1	9	36	1	24	8	33
2008	1	9	36	2	7	8	13
2009	1	9	36	2	7	14	13
2010	1	9	35	4	9	14	28
2011	1	9	35	5	4	10	28

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka 2011

Sumber daya manusia di bidang kesehatan untuk Kabupaten Fakfak juga sudah baik jika ditinjau rasionya terhadap jumlah penduduk. Adapun data tenaga kesehatan di Kabupaten Fakfak sejak tahun 2005-2011 sebagai berikut:

Tabel II-210 Jumlah Tenaga Kesehatan Kabupaten Fakfak menurut Distrik di 2005 - 2011

No	Jenis Tenaga Kesehatan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	Dokter Spesialis	4	3	3	-	-	-	2
2	Dokter Umum	22	27	23	16	13	20	31
3	Dokter Gigi	2	3	4	7	5	6	7
4	Perawat	174	171	301	163	141	175	323
5	Bidan	75	90	108	67	79	67	92
6	Paramedis Lain	30	61	81	11	18	32	65
7	Non Paramedis	48	44	71	22	14	12	25
8	Apoteker/Asisten Apoteker	2	2	3	-	-	1	3
9	Lain-lain	7	-	-	10	-	8	7

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angkat 2011

Namun pada dasarnya, kesehatan masih menjadi masalah yang cukup serius bagi Kabupaten Fakfak, yaitu kualitas pelayanan kesehatan yang masih perlu ditingkatkan di RSUD Fakfak. Adapun aksesibilitas dan kualitas pelayanan kesehatan dasar berdasarkan dari hasil dua Diskusi Kelompok Terarah (FGD)* yang dilakukan di Kabupaten Fakfak digambarkan sebagai berikut:

Tabel II-211 Aksesibilitas dan Kualitas Pelayanan Kesehatan

	Puskesmas	Pustu/Polindes	Posyandu
Biaya perawatan	Dibiayai Jamkesmas/Jamkesda atau melalui SKTM dengan dana Jamkesmas	Gratis	Gratis
Biaya Obat	Gratis melalui Jamkesmas atau membayar Rp 3.000,-	Periksa di Pustu dalam jam kerja, kalau di luar terkena biaya beragam tergantung bidannya	Gratis, iuran untuk posyandu
Jumlah dokter	Kurang, kerap terjadi kekosongan dalam rotasi PTT	-	-
Jumlah bidan	Memadai	Bidan sering absen atau tidak ditempat	-
Jumlah perawat/non medis	Kurang, khususnya untuk perawat gigi, analisis farmasi, gizi	-	-
Ketersediaan obat	Kekurangan stok vitamin dan antalgyn. Stok tahun 2010 agak sulit.	Terbatas, tergantung stok puskesmas	-
Bahan habis pakai	Stok kadang terlambat/sudah tidak layak digunakan (expired)	Sangat tergantung stok	

* Final Report: Baseline Survey Revenue Sharing and Assessment Good Governance, Kabupaten Fakfak, Papua Barat

	Puskesmas	Pustu/Polindes	Posyandu
Peralatan	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki alat canggih tapi tidak bisa digunakan karena tidak ada petunjuk/operator Dapat memeriksa malaria/HIV-AIDS Gunting dll butuh diperbaharui 	Sudah dapat melakukan pemeriksaan malaria sedehana	Terdapat tensi dan timbangan
Akses fisik	<ul style="list-style-type: none"> Topografi curam/berbukit Sebagian tidak aksesible bagi kelompok rentan 	<ul style="list-style-type: none"> Topografi curam/berbukit Sebagian tidak aksesible bagi kelompok rentan 	Relatif aksesible karena dapat dipilih di lokasi yang banyak penduduknya
Pasien harian	orang	1-5 orang	Tergantung jumlah balita per bulan
Kehalian tenaga	Kekurangan staf yang mampu menangani rawat inap	Sebagian tidak cukup terampil dan kurang disiplin	Jumlah kader makin turun. Terdapat tuntutan dari masyarakat agar kader mampu melakukan pemeriksaan ringan.

Sumber : *Final Report, Baseline Survei Revenue Sharing and Assessment Good Governance, 2010*

a. Distrik Bomberay

Berdasarkan data dari Bomberay dalam Angka 2011, fasilitas kesehatan yang tersedia di Distrik Bomberay, masing-masing memiliki satu Puskesmas Pembantu di Kampung Otoweri dan Tomage. Sedangkan untuk tenaga kesehatan khususnya dokter umum maupun dokter gigi masih belum tersedia di kedua kampung tersebut, yang tersedia hanya bidan dan dukun bayi. Untuk lebih lengkapnya terdapat dalam tabel di bawah ini:

Tabel II-212 Tenaga Kesehatan menurut Keahlian dan Kampung

No.	Nama Desa	Dokter	Bidan	Dukun Bayi
1	Otoweri	-	1	1
2	Tomage	-	1	2

Sumber : Distrik Bomberay dalam Angka, 2012



Gambar II-259 Pos Gizi di Kampung Tomage di Distrik Bomberay

Berdasarkan informasi, masih banyak ibu di Distrik Bomberay melahirkan di dukun bayi sebab bidan hanya tersedia Puskesmas Pembantu Otoweri. Peralatan yang tersedia di Pustu tersebut pun masih terbatas, sehingga pelayanan tidak optimal.

Tabel II-213 Fasilitas Kesehatan menurut Kampung

No.	Nama Desa	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Balai Pengobatan
1	Otoweri	-	1	-
2	Tomage	-	1	-

Sumber : Distrik Bomberay dalam Angka, 2012

Sedangkan untuk fasilitas Puskesmas keliling menurut kampung, hanya tersedia satu buah motor di Puskesmas Pembantu Otoweri.

b. Distrik Kokas

Layanan kesehatan di Distrik Kokas berpusat pada Puskesmas yang berada di Kampung Baru. Tidak semua kampung yang berada di Distrik Kokas memiliki fasilitas kesehatan. Berdasarkan data BPS 2012, total fasilitas kesehatan yang ada di distrik ini berjumlah lima unit. Fasilitas tersebut terdiri dari satu Puskesmas yang berlokasi di Kokas Kota dan empat Pustu (Puskesmas Pembantu) di Kampung Mandoni, Forir, Darembang, dan Matimber. Selain Puskesmas dan Pustu, juga tersedia Puskesmas Keliling yang melayani semua Kampung. Kampung yang menyediakan Puskesmas Keliling, antara lain Kampung Baru yang memiliki fasilitas satu perahu, dua mobil, dan empat motor, serta Kampung Goras memiliki satu perahu dan satu motor.

Tabel II-214 Tenaga Kesehatan menurut Keahlian dan Kampung

No.	Nama Desa	Dokter	Perawat	Bidan	Dukun Bayi
1	Sekar		1		1
2	Kokas Kota		17	3	1
3	Sisir			1	1
4	Kampung Baru	2			3
5	Ugar			1	4
6	Kinam	-	1	-	-
7	Andamata	-	-	-	-
8	Arguni	-	1	1	1
9	Fior	-	-	-	4
10	Forir	1	1	-	2
11	Darembang	1	1	-	-
12	Goras	-	1	-	-
13	Arguni Barat/Taver	-	1	-	-

Sumber : Distrik Kokas dalam Angka, 2012

Tabel II-215 Fasilitas Kesehatan menurut Kampung

No.	Nama Desa	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Balai Pengobatan
1	Sekar	-	-	-
2	Kokas Kota	-	-	-
3	Sisir	1	-	-
4	Kampung Baru	-	-	-
5	Ugar	-	-	-
6	Kinam	-	-	-
7	Andamata	-	-	-
8	Arguni	-	-	-
9	Fior	-	-	-
10	Forir	-	1	-
11	Darembang	-	-	-
12	Goras	-	1	-
13	Arguni Barat/Taver	-	-	-

Sumber : Distrik Kokas dalam Angka, 2012



Gambar II-260 Puskesmas di Kokas Kota

2.4.3 Kesehatan Lingkungan

2.4.3.1 Kabupaten Teluk Bintuni

Kondisi kesehatan lingkungan tergantung dari ketersediaan sarana sanitasi dasar yang meliputi sarana air bersih, jamban keluarga, pembuangan sampah padat, dan sarana pengolahan/pembuangan limbah cair pada setiap rumah tangga. Namun data yang bisa diperoleh hanya sumber air bersih untuk air minum dan jamban keluarga saja. Data mengenai penjelasan di atas dipaparkan sebagai berikut:

Tabel II-216 Sumber Air Minum Masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2008-2011

No	Tahun	Sumber Utama Air Minum (%)										Jumlah
		Ledeng	Sumur terlindungi	Sumur tidak terlindungi	Mata Air terlindungi	Mata Air tidak terlindungi	Sungai	Sumur Bor	Air hujan	Air kemasam	Lainnya	
1	2011	-	16,42	8,50	0,98	5,18	2,38	14,21	32,88	1,97	15,77	100,00
2	2010	na	22,37	18,24	0,40	0,95	1,76	5,76	25,51	2,08	22,93	100,00
3	2009	4,76		5,84	6,49	0,86	4,35	5,19	37,34	8,92	0,86	100,00
4	2008	-		10,31	0,76	8,78	0,74	6,91	42,11	0,39	26,94	100,00

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Data pada tabel menunjukkan bahwa sumber utama air minum penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni berasal dari air hujan, sumur terlindungi dan tidak terlindungi. Banyaknya penduduk yang menggunakan air hujan, sumur yang tidak terlindungi dan mata air tidak terlindungi akan memungkinkan tingginya penyebaran kasus penyakit saluran pencernaan seperti GE dan diare, dan kemungkinan juga penyakit akibat kekurangan unsur yodium. Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni sebagai berikut:

Tabel II-217 Persentase Fasilitas MCK berdasarkan Kepemilikan Tahun 2008-2011

No	Tahun	Fasilitas MCK				Jumlah
		Sendiri	Bersama	Umum	Tidak ada	
1	2011	60,49	16,53	10,90	12,09	100,00
2	2010	63,62	20,22	8,84	7,33	100,00
3	2009	77,87	7,40	5,62	9,10	100,00
4	2008	59,25	20,98	7,96	11,81	100,00

Sumber : Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2011

Berdasarkan kondisi kepemilikan tersebut, maka fasilitas MCK sudah cukup baik di wilayah Kabupaten Teluk Bintuni. Adapun konstruksi jamban berdasarkan jenis kloset yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel II-218 Persentase Rumah Tangga menurut Jenis Kloset yang digunakan di Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2008-2011

No	Tahun	Jenis			
		Leher Angsa	Plengsengan	Cubluk	Tidak dipakai
1	2011	55,38	18,23	24,02	2,38
2	2010	51,45	23,56	23,45	1,54
3	2009	43,06	24,78	31,69	0,47
4	2008	59,24	22,95	16,52	1,29

Sumber : Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2011

Sejak tahun 2007 konstruksi jamban masyarakat Fakfak sudah cukup baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah menggunakan kloset leher angsa sebagai salah satu jenis kloset yang memenuhi syarat kesehatan lingkungan. Namun masih cukup banyak yang menggunakan plengsengan dan cubluk.

a. Distrik Weriagar

Penduduk di kampung-kampung Distrik Weriagar sangat bergantung dengan air hujan sebagai sumber air minum utama. Hal ini disebabkan karena wilayah kampung-kampung di Distrik Weriagar terletak di lingkungan rawa, sehingga sangat bergantung dengan air hujan walaupun ada beberapa masyarakat yang juga menggunakan air sungai dan air mineral.



Gambar II-261 Air Bersih di Distrik Weriagar

Letak permukiman yang berada di daerah rawa dan terkena pasang surut air sungai menyebabkan hampir semua kampung membuang limbah rumah tangganya dengan cara dialirkan ke sekitar rumah, kecuali Kampung Mogotira yang sebagian besar penduduknya membuang limbah rumah tangga ke kolam/rawa.

Tabel II-219 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Weriagar Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)					
	Weriagar	Weriagar Baru	Tuanaikin	Mogotira	Weriagar Utara	Weriagar Selatan
A. Sumber Air Bersih						
Air Bersih Bersama	0	0	0	0	0	0
Air Sumur	0	0	0	0	0	0
Air Hujan	78	63,6	66,7	83,1	50	47,6
Air Sungai	19	31,8	33,3	13,9	50	47,6
Air Mineral, Sungai dll.	3	4,5	0	3,1	0	4,8
B. Pembuangan Limbah						
Selokan, Got	0	0	0	1,5	0	0
Lubang Permanen	2	4,5	0	1,5	5	0
Sungai	5	4,5	0	1,5	20	4,8
Kolam/Rawa	29	40,9	25	52,3	30	42,9
Dialirkan di sekitar rumah	61	50	75	43,1	45	52,4
Laut	3	0	0	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Distrik Tomu

Penduduk kampung-kampung di Distrik Tomu sangat bergantung dengan air hujan sebagai sumber air minum utama. Hal ini disebabkan karena kondisi geografis dari kampung-kampung tersebut adalah rawa dan tanah gambut. Selain air hujan, beberapa sumber air lainnya seperti air mineral dan air sungai tetap digunakan, akan tetapi hanya tiga kampung yang menggunakan alternatif sumber air ini, yaitu Kampung Tomu, Sebyar Rejosari, dan Wanagir.

Berada di wilayah pasang surut air, mempengaruhi cara masyarakat dalam membuang limbah rumah tangga. Cara yang paling banyak dilakukan adalah dengan mengalirkan limbah tersebut ke sekitar rumah, namun untuk Kampung Sorondauni masyarakat seluruhnya mengalirkan limbah rumah tangganya ke sungai.



Gambar II-262 MCK di Kampung Taroy, Distrik Tomu

Tabel II-220 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Tomu Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)				
	Ekam	Totitra	Tomu	Adur	Taroy
A. Sumber Air Bersih					
Air Bersih Bersama	0	0	0	0	5,3
Air Sumur	0	0	0	0	3,5
Air Hujan	97	100	95,6	100	91,2
Air Sungai	0	0	2,9	0	0
Air Mineral, Sungai dll.	3	0	1,5	0	0

Karakteristik	Kampung (%)				
	Ekam	Totitra	Tomu	Adur	Taroy
B. Pembuangan Limbah					
Selokan, Got	3	0	4,4	0	22,8
Lubang Permanen	0	3,3	4,4	0	3,5
Sungai	0	3,3	4,4	33,3	1,8
Kolam/Rawa	42,4	43,3	30,9	0	3,5
Dialirkan di sekitar rumah	54,5	50,0	55,9	66,7	68,4
Laut	0	0	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel II-221 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Tomu Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)				
	Ekam	Totitra	Tomu	Adur	Taroy
A. Sumber Air Bersih					
Air Bersih Bersama	0	0	0	0	5,3
Air Sumur	0	0	0	0	3,5
Air Hujan	97	100	95,6	100	91,2
Air Sungai	0	0	2,9	0	0
Air Mineral, Sungai dll.	3	0	1,5	0	0
B. Pembuangan Limbah					
Selokan, Got	3	0	4,4	0	22,8
Lubang Permanen	0	3,3	4,4	0	3,5
Sungai	0	3,3	4,4	33,3	1,8
Kolam/Rawa	42,4	43,3	30,9	0	3,5
Dialirkan di sekitar rumah	54,5	50,0	55,9	66,7	68,4
Laut	0	0	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

c. Distrik Babo

Untuk sumber air bersih, masyarakat di Distrik Babo menggunakan sumur sebagai sumber air minum mereka. Walaupun kampung-kampung di Distrik Babo ini merupakan daerah perairan tetapi sumber air sungai tidak dapat dikonsumsi. Selain air sumur, masyarakat juga menggunakan air mineral sebagai sumber air minum mereka.

Tabel II-222 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Babo Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)				
	Modan	Irarutu III	Kanaisi	Kasira	Nusei
A. Sumber Air Bersih					
Air Bersih Bersama	0,6	0	0	0	0,7
Air Sumur	70,8	73,9	100	86,7	95,9
Air Hujan	0	1,7	0	0	1,4

Karakteristik	Kampung (%)				
	Modan	Irarutu III	Kanaisi	Kasira	Nusei
Air Sungai	0	24,4	0	0	0
Air Mineral, Sungai dll.	28,7	0	0	13,3	2,1
B. Pembuangan Limbah					
Selokan, Got	42,7	47,7	4,5	33,3	22,1
Lubang Permanen	9,6	3,4	4,5	0	5,5
Sungai	6,7	5,7	4,5	13,3	8,3
Kolam/Rawa	3,4	8,5	18,2	0	13,8
Dialirkan di sekitar rumah	30,3	33,5	68,2	53,3	50,3
Laut	7,3	1,1	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

d. Distrik Aroba

Sebagian besar (93,3 %) sumber air bersih utama penduduk adalah air hujan. Oleh karena itu, di musim kemarau sering kali penduduk kesulitan memenuhi kebutuhan air bersihnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada musim kemarau penduduk mengambil air hujan dari penampungan air hujan perusahaan.

Sebagian besar penduduk di Aroba membuat saluran pembuangan limbah mereka di sekitar rumah. Hal ini disebabkan karena kondisi rumah penduduk yang dibangun diatas wilayah pasang surut air laut.

Tabel II-223 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Aroba Tahun 2011

Karakteristik	Kampung Wimbro (%)
A. Sumber Air Bersih	
Air Bersih Bersama	0
Air Sumur	3,3
Air Hujan	93,3
Air Sungai	0
Air Mineral, Sungai dll.	3,3
B. Pembuangan Limbah	
Selokan, Got	0
Lubang Permanen	0
Sungai	10
Kolam/Rawa	30
Dialirkan di sekitar rumah	53,3
Laut	6,7

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

e. Distrik Sumuri

Sumber air bersih yang digunakan oleh penduduk di Distrik Sumuri berasal dari berbagai sumber. Tiga sumber utama sumber air minum penduduk antara lain, yaitu air hujan, air sumur, dan air bersih bersama. Penduduk kampung-kampung di Distrik Sumuri membuang limbah rumah tangga dengan cara mengalirkan limbah tersebut ke sekitar rumah, seperti Kampung Tanah Merah Baru dan Saengga.

Tabel II-224 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Sumuri Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)				
	Onar Lama	Onar Baru	Tanah Merah Baru	Saengga	Tofoi
A. Sumber Air Bersih					
Air Bersih Bersama	0	14,6	76,8	68	5
Air Sumur	3,7	39,6	11,2	19,4	22,6
Air Hujan	92,6	45,8	10,4	12,6	60,2
Air Sungai	3,7	0	0	0	0
Air Mineral, Sungai dll.	0	0	1,6	0	12,2
B. Pembuangan Limbah					
Selokan, Got	44,4	37,5	38,4	10,7	28,7
Lubang Permanen	18,5	10,4	34,4	63,1	9,7
Sungai	11,1	4,2	4	13,6	12,2
Kolam/Rawa	3,7	2,1	16,8	11,7	2,9
Dialirkan di sekitar rumah	22,2	43,8	6,4	1	46,6
Laut	0	2,1	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

Tabel II-225 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Sumuri Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)		
	Padang Agoda	Materabu Jaya	Furada
Sumber Air Bersih			
Air Bersih Bersama	19	0	0
Air Sumur	81	81,3	81,2
Air Hujan	0	18,8	18,8
Air Sungai	0	0	0
Air Mineral, Sungai dll.	0	0	0
Pembuangan Limbah			
Selokan, Got	9,5	25	18,8
Lubang Permanen	9,5	18,8	18,8
Sungai	0	0	6,2
Kolam/Rawa	4,8	12,5	0
Dialirkan di sekitar rumah	76,2	43,8	56,2
Laut	0	0	0

Sumber : Survei dan Sensus UGM, 2011

f. Distrik Kamundan

Sebagian besar (93,3 %) sumber air bersih utama penduduk adalah air hujan. Oleh karena itu, pada musim kemarau penduduk seringkali mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya. Untuk mengatasi permasalahan pada musim kemarau ini, penduduk mengambil air hujan dari penampungan air hujan perusahaan.

Sebagian besar penduduk di Distrik Kamundan membuat saluran pembuangan limbah mereka di sekitar rumah. Hal ini disebabkan karena kondisi rumah penduduk yang dibangun di atas wilayah pasang surut air laut.

2.4.3.2 Kabupaten Fakfak

Data kondisi kesehatan lingkungan yang bisa diperoleh dari Kabupaten Fakfak dalam angka tahun 2011 juga hanya data sumber air bersih dan jamban keluarga. Data sumber air minum masyarakat Kabupaten Fakfak sebagai berikut:

Tabel II-226 Sumber Air Bersih Masyarakat Kabupaten Fakfak Tahun 2008-2010

No	Tahun	Sumber Utama Air Minum (%)										Jumlah
		Ledeng	Sumur terlindungi	Sumur tidak terlindungi	Mata Air terlindungi	Mata Air tidak terlindungi	Sungai	Danau/Bendungan	Air hujan	Air kemas	Lainnya	
1	2010	44,21	0	0	1,58	9,49	0	0	38,25	5,97	0,50	100,00
2	2009	41,50	na	na	1,80	10,70	na	na	40,20	1,30	0,40	100,00
3	2008	58,05	6,85	0,68	7,84	14,67	0,34	na	10,89	0,34	0,34	100,00

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Sumber air bersih di wilayah Kabupaten Fakfak sudah cukup baik karena sebagian besar menggunakan air ledeng. Namun masih banyak juga yang menggunakan air hujan. Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni sebagai berikut:

Tabel II-227 Persentase Fasilitas MCK berdasarkan kepemilikan

No	Tahun	Fasilitas MCK				Jumlah
		Sendiri	Bersama	Umum	Tidak ada	
1	2010	64,74	10,92	11,47	12,87	100,00
2	2009	62,50	10,70	12,90	13,80	100,00
3	2008	-	-	-	-	100,00
4	2007	79,07	5,23	na	15,69	100,00

Sumber : Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Berdasarkan kondisi kepemilikan tersebut, maka fasilitas BAB di wilayah Kabupaten Fakfak tergolong sudah cukup baik. Adapun konstruksi jamban berdasarkan jenis kloset yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

Tabel II-228 Persentase Fasilitas Jamban berdasarkan Kepemilikan

No	Tahun	Jenis			
		Leher Angsa	Plengsengan	Cubluk	Tidak dipakai
1	2010	85,07	11,18	2,84	0,91
2	2009	85,50	10,40	3,10	1,00
3	2008	51,07	21,02	24,44	3,46
4	2007	60,58	28,25	2,63	8,53

Sumber Kabupaten Fakfak dalam Angka, 2011

Sejak tahun 2007 konstruksi jamban masyarakat Fakfak sudah cukup baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah menggunakan kloset leher angsa sebagai salah satu jenis kloset yang memenuhi syarat kesehatan lingkungan. Namun masih cukup banyak yang menggunakan plesengan dan cubluk.

a. Distrik Bomberay

Sumber air bersih yang paling banyak digunakan oleh penduduk di kedua kampung adalah air hujan. Untuk Kampung Otoweri, selain air hujan penduduk juga menggunakan air sumur dan air mineral sebagai sumber air minum. Sedangkan untuk Kampung Tomage, air sungai juga menjadi sumber air minum penduduk selain air hujan. Untuk sistem pembuangan air limbah rumah tangga, penduduk Kampung Otoweri lebih banyak menggunakan cara dialirkan di sekitar rumah, sedangkan Kampung Tomage dengan cara membuang ke selokan.

Tabel II-229 Sumber Air Bersih dan Pembuangan Limbah di Distrik Bomberay Tahun 2011

Karakteristik	Kampung (%)	
	Otoweri	Tomage
A. Sumber Air Bersih		
Air Bersih Bersama	0	0
Air Sumur	1,9	0
Air Hujan	96,3	84,6
Air Sungai	0	15,4
Air Mineral, Sungai dll.	1,9	0
B. Pembuangan Limbah		
Selokan, Got	31,5	30,8
Lubang Permanen	13	23,1
Sungai	0	10,3
Kolam/Rawa	1,9	7,7
Dialirkan di sekitar rumah	53,7	28,2
Laut	0	0

Sumber: Survei dan Sensus UGM, 2011

b. Distrik Kokas

Berdasarkan data BPS Distrik Kokas dalam Angka 2012, perumahan penduduk sebagian besar sudah permanen, yaitu 492 rumah, sedangkan 304 masih semi permanen dan sisanya 89 masih belum permanen.

Sebagian besar sumber air bersih utama penduduk di Distrik Kokas, terutama di Kokas Kota adalah air sumur. Namun tidak semua penduduk memiliki sumur, sehingga warga di Kokas Kota yang memiliki sumur, saat kemarau kesulitan air, maka warga yang memiliki sumur tak segan berbagi air dengan tetangga, seperti yang terlihat dalam gambar di bawah, warga yang sedang mengambil air di salah satu sumur tetangganya. Selain itu, di Distrik Kamundan masyarakat membuat saluran pembuangan limbah dapur di sekitar rumah.



Gambar II-263 Sumur Masyarakat di Kampung Sisir, Distrik Kokas



Gambar II-264 Seorang Bapak Mengambil Air di Kampung Sisir, Distrik Kokas

2.5 KEGIATAN LAIN DI SEKITAR LOKASI RENCANA KEGIATAN DAN DAMPAK YANG DITIMBULKANNYA

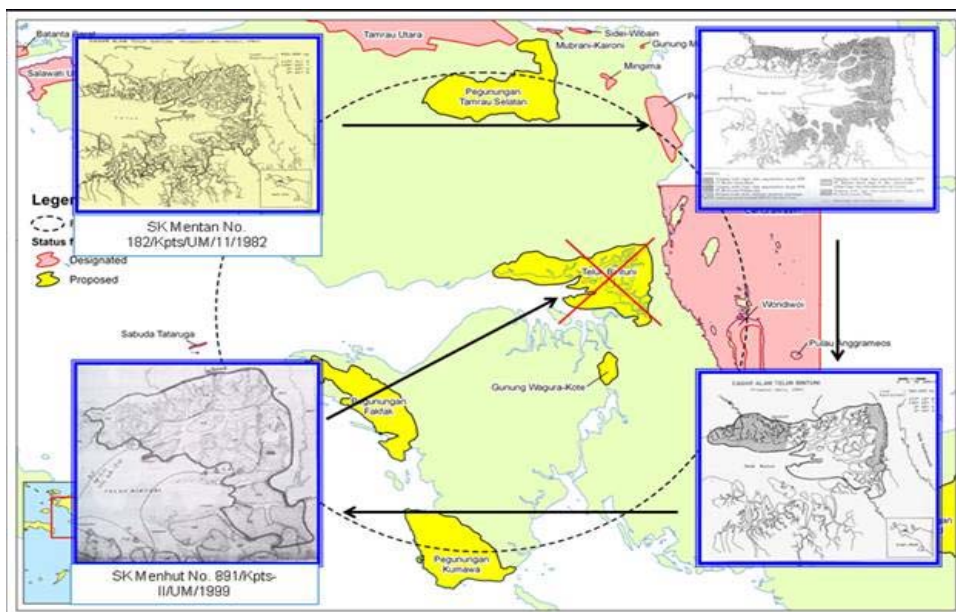
2.5.1 Cagar Alam Teluk Bintuni

Cagar Alam Teluk Bintuni terletak sekitar 80 km ke arah timur dari lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Pada tahun 1980-an, WWF mengajukan wilayah seluas 450.000 Ha untuk dijadikan Cagar Alam Bintuni, tetapi hanya 357.300 Ha yang diproses oleh Departemen Pertanian. Akan tetapi, wilayah seluas 57.300 Ha diambil oleh PT BUMWI saat itu untuk dijadikan hutan produksi, sehingga Menteri Pertanian hanya menetapkan wilayah seluas 300.000 Ha untuk dijadikan Cagar Alam Bintuni melalui Keputusan Menteri Pertanian No. 820/Kpts/UM/11/1982. Pada tahun 1990an, dilakukan peninjauan ulang terhadap wilayah Cagar Alam Bintuni dikarenakan adanya ketertarikan konsesi pada wilayah tersebut. Akibatnya, wilayah Cagar Alam Bintuni berkurang hingga menjadi 124.850 Ha yang ditetapkan di dalam Keputusan Menteri Kehutanan No. 891/Kpts-II/1999 dan masih berlaku hingga kini. Kedua peraturan tersebut saling terkait dalam penentuan Cagar Alam Teluk Bintuni.

Pentingnya fungsi ekologis dari Cagar Alam ini telah diakui secara internasional, dan Pemerintah Indonesia telah mengajukan agar Cagar Alam tersebut dideklarasikan sebagai Cagar Alam untuk Teluk Bintuni pada “Pertemuan Umum IUCN” - pertemuan konservasi dunia yang ke-18 di Perth Australia pada tahun 1990. Akan tetapi, dari informasi yang didapat, status IUCN untuk Cagar Alam ini masih belum ditetapkan dan belum ada indikasi pertemuan lanjutan mengenai pengajuan ini.

Teluk Bintuni merupakan teluk besar yang terlindung, yang dibatasi oleh hamparan lumpur pasang surut, pasir dan hutan bakau yang mewakili 11% dari total hutan bakau Indonesia, dan dikenal sebagai hutan bakau terluas di Asia Tenggara. Hutan bakau tersebut didukung oleh zona Nipah palem seluas 5 km yang diikuti oleh hutan rawa air tawar. Hutan hujan tropis dataran rendah membentang di pedalaman zona rawa air tawar.

Sejarah penetapan Cagar Alam Teluk Bintuni dapat dilihat pada **Gambar II-265** di bawah ini.



Gambar II-265 Sejarah Penetapan Cagar Alam Teluk Bintuni

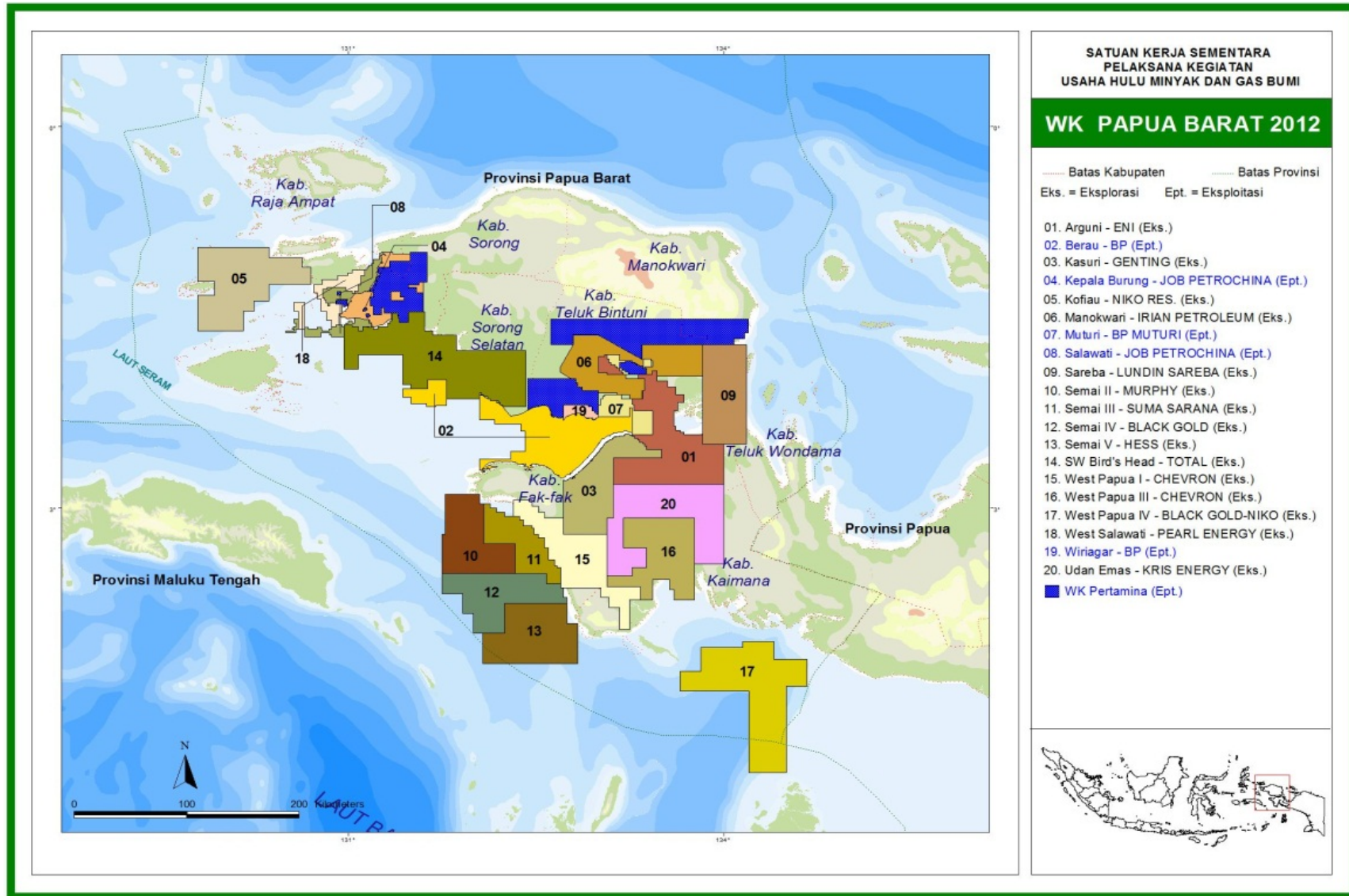
2.5.2 Eksplorasi Minyak dan Gas

Bersamaan dengan kegiatan operasi dan eksplorasi minyak dan gas bumi Tangguh LNG, terdapat juga kegiatan eksplorasi lain di dalam wilayah darat dan lepas pantai Teluk Bintuni yang dioperasikan oleh Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) yang lain yang dapat dilihat pada **Peta II-20**.

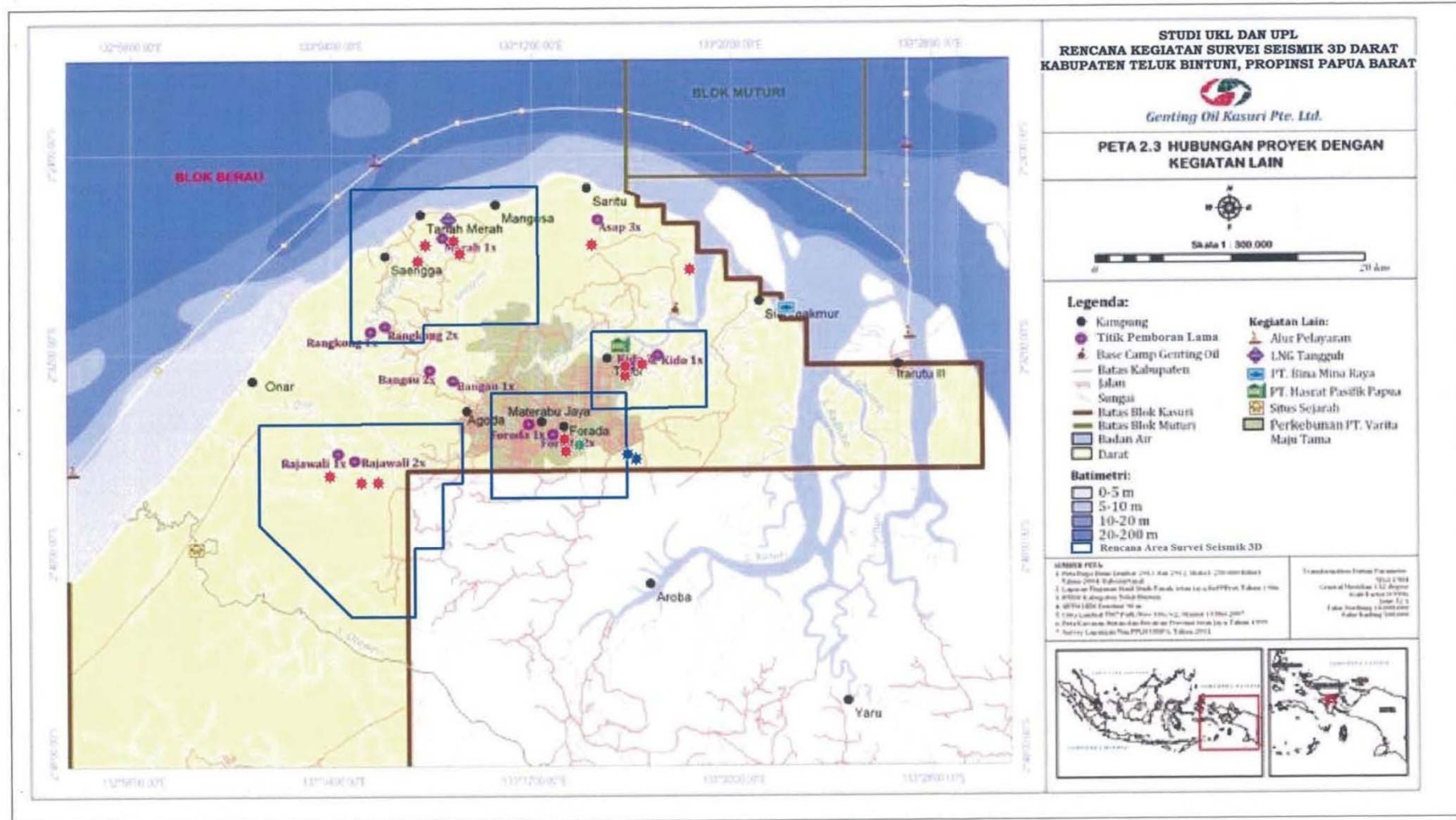
Merujuk ke *Global Exploration & Production Service*, Judul Peta: Indonesia General, skala 1:4.000.000, Juni 2010, terdapat beberapa wilayah Kontrak Kerja Sama (KKS) di daerah Teluk Bintuni yang dioperasikan oleh perusahaan minyak dan gas bumi lainnya, seperti Lundin dan Irian Petroleum di bagian timur Teluk Bintuni; Petroenergy Utama dan JOB Pertamina-Kamundan Energy di pantai utara Teluk Bintuni dan Murphy di bagian barat Teluk Bintuni.

PT Genting Oil Kasuri Pte Ltd., saat ini sedang melakukan kegiatan eksplorasi minyak dan gas di Blok Kasuri, Kabupaten Teluk Bintuni. Berdasarkan dokumen UKL/UPL Kegiatan Survei Seismik 3D Darat, Zona Transisi dan Perairan di Teluk Berau, Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat (yang direkomendasikan sesuai dengan Surat Rekomendasi Kantor Lingkungan Hidup Bintuni No 660/58-IV/2013 tanggal 5 April 2013), luas area rencana lokasi kegiatan survei seismik 3D darat adalah seluas 425 km², di mana sekitar 140 km² di antaranya adalah Area Merah. Area Merah ini sebagian beririsan dengan area kawasan hutan yang dibebaskan untuk lokasi Proyek Pengembangan Tangguh LNG (**Peta II-20**). Kegiatan ini direncanakan untuk dilakukan dalam waktu kurang lebih 14 bulan.

Kegiatan eksplorasi (termasuk seismik) mempunyai potensi dampak lingkungan seperti kualitas udara, kebisingan, getaran, berkurangnya populasi vegetasi darat, dan biota air serta dampak sosial seperti gangguan aktivitas lalu lintas laut, perikanan, kesempatan kerja, dan kesempatan berusaha.



Peta II-20 Kegiatan Migas lainnya

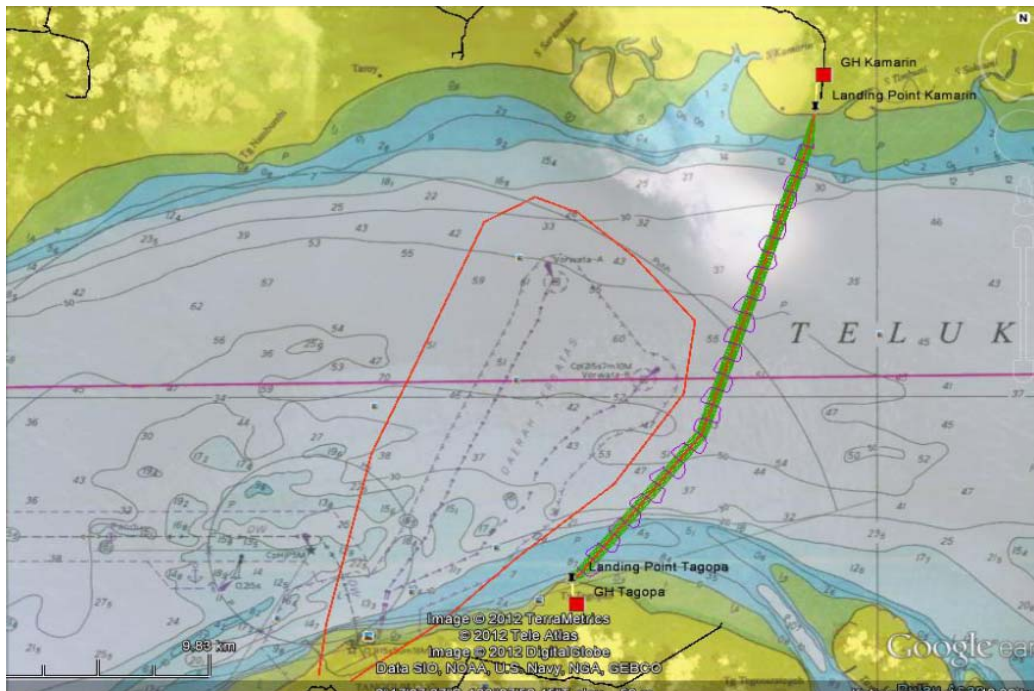


Peta II-21 Lokasi Rencana Kegiatan Survei Seismik 3D Darat, Zona Transisi dan Perairan di Teluk Berau, Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat

2.5.3 Kabel Listrik Bawah Laut

Sebagai bagian dari Proyek Pembangunan Jaringan Distribusi Listrik Bintuni yang bertujuan untuk memasok listrik dari Tangguh LNG *site* kepada PLN untuk selanjutnya dijual dan dialirkan oleh PLN kepada masyarakat di daerah pantai utara Teluk Bintuni, PLN telah memasang jaringan kabel listrik PLN dari kilang Tangguh LNG sampai dengan pantai utara. Jaringan ini meliputi kabel darat dari Tangguh LNG *site* menuju Tanjung Tagopah, dan jaringan kabel bawah laut dari Tanjung Tagopah menyeberang ke Kamarin di pantai utara (**Gambar II-266**). Jaringan kabel bawah laut PLN tersebut berada di sisi timur daerah pengembangan Tangguh, dan ditanam di dasar laut sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pemasangan pipa dan kabel sebagai bagian dari Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang rencananya digelar di daerah tersebut berpotensi menimbulkan persimpangan (*crossing*) dengan jaringan kabel bawah laut PLN. Sehingga, dalam pelaksanaan pemasangan pipa dan kabel untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG di daerah tersebut nantinya, perlu dilakukan koordinasi dengan pihak-pihak terkait serta kajian teknis lebih lanjut untuk memastikan pemasangan pipa dan kabel Tangguh LNG tidak membahayakan integritas jaringan kabel bawah laut PLN.

Dampak yang mungkin ditimbulkan oleh adanya kabel listrik bawah laut ini adalah peningkatan konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) di laut dan penurunan kelimpahan plankton dan benthos, namun dampak ini hanya bersifat sementara yaitu hanya selama kegiatan pemasangan kabel dilakukan.



Gambar II-266 Kabel Listrik Bawah Laut

2.5.4 Pembalakan Komersial dan Skala Kecil

Kegiatan pembalakan komersial dan juga hasil dari kegiatan pembalakan sebelumnya terlihat dengan jelas di dalam wilayah ini. Bukti pembukaan lahan dan penebangan pohon secara selektif terlihat jelas, terutama di wilayah hutan hujan dataran rendah di mana terdapat pohon-pohon besar. Merujuk pada Atlas Sumberdaya Pesisir Kawasan Teluk Bintuni, 2003, terdapat 12 Hutan Konsesi di sekitar Teluk Bintuni:

- PT Agoda Rimba Irian;
- PT Arfak Indra;
- PT Artika Optima Inti Nusantara;
- PT Bintuni Utama MWI;
- PT Hanurata;
- PT Rimba Kayu Arthamas;
- PT Sagindo Sari Lestari;
- PT Teluk Bintuni Mina Agro Karya;
- PT Wapoga Mutiara Timber;
- PT Wukira Sari;
- PT Yotefa Sarana Timber; dan
- PT Wana Irian Perkasa.

Pembalakan skala kecil dilakukan oleh penduduk setempat guna mencari kayu untuk pembuatan perahu, bangunan, jembatan, dan struktur lainnya. Penebangan dilakukan secara selektif. Kegiatan ini terutama mempengaruhi hutan dataran rendah dan daerah pinggiran hutan bakau di bagian darat, yang dekat dengan permukiman penduduk.

Hutan mempunyai peran yang sangat penting bagi ekosistem. Kegiatan pembalakan baik secara komersial apabila dilakukan secara berlebihan dapat menyebabkan rusaknya habitat flora dan fauna, sehingga akan menyebabkan flora dan fauna menjadi langka atau bahkan punah. Pembalakan hutan juga dapat meningkatkan potensi erosi tanah.

2.5.5 Kegiatan Pertanian

Tanaman sagu tumbuh di bagian rawa dataran pantai serta di perbatasan daerah aluvial rawa, sungai yang lebih besar dan muaranya. Sagu banyak dipanen oleh penduduk setempat. Bagian lainnya dari tanaman sagu digunakan untuk pembuatan atap dan dinding tempat tinggal baik permanen ataupun sementara. Secara umum, pemanfaatan sumber daya ini tampaknya ada pada tingkat yang berkelanjutan. Sejumlah kecil ternak, terutama kambing dan sapi, dipelihara oleh beberapa penduduk setempat. Kegiatan pertanian umumnya dilakukan secara tradisional sehingga potensi penurunan kualitas tanah dan air permukaan karena penggunaan bahan-bahan kimia seperti pupuk dan pestisida cukup kecil.

2.5.6 Kegiatan Perikanan

Pengambilan ikan laut dan produk laut lainnya terutama udang dan kepiting banyak dilakukan di wilayah Teluk Bintuni dan Teluk Berau, dengan menggunakan berbagai metode. Kegiatan penangkapan ikan tampaknya terkonsentrasi di perairan dekat pantai, di air yang dangkal di area dekat pantai. Terdapat beberapa industri perikanan, yang saat ini beroperasi di daerah Wimbro dan Sebyar Rejosari, yang bekerja sama dengan masyarakat setempat di sekitar wilayah ini.

Kegiatan penangkapan ikan, udang dan kepiting jika dilakukan berlebihan dapat mengurangi kelimpahan ikan yang ada di laut di Teluk Bintuni dan Teluk Berau.

2.5.7 Kegiatan Berburu

Sejumlah kecil kelompok pemburu tinggal di pedalaman Teluk Bintuni dan Teluk Berau. Masyarakat ini memburu binatang liar, termasuk babi liar, rusa dan burung. Burung, termasuk spesies burung yang dilindungi seperti beo dan kakatua juga ditangkap dan dijual ke pedagang burung. Namun, pemantauan menunjukkan bahwa spesies ini masih relatif umum dijumpai di wilayah ini dibandingkan dengan situasi pada daerah lain di Indonesia. Kegiatan berburu yang dilakukan terus-menerus secara berlebihan dapat menyebabkan jumlah spesies hewan berkurang, bahkan mungkin menjadi langka atau punah.