



# PELAT

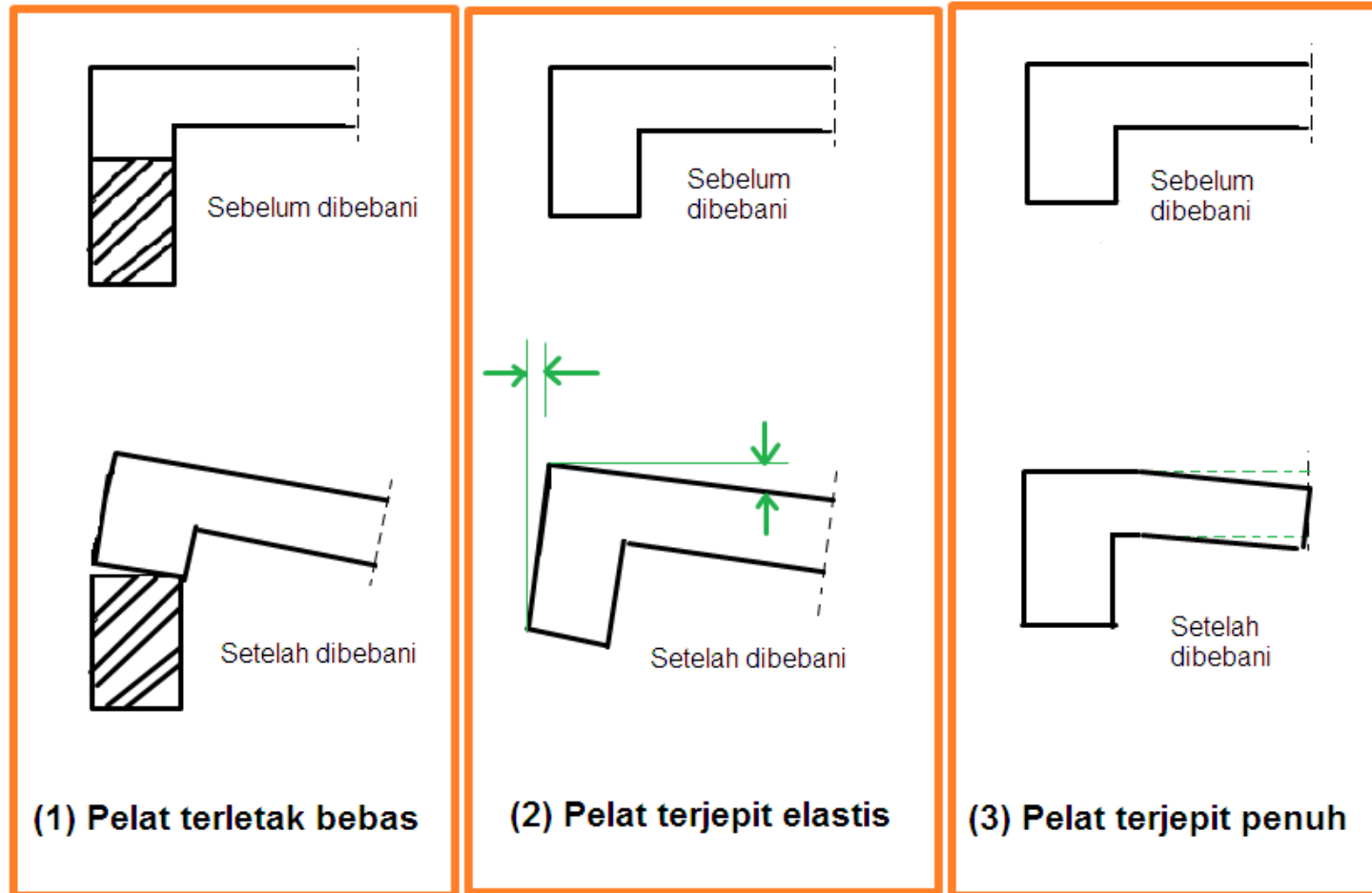
KONSTRUKSI BETON 1

# PELAT

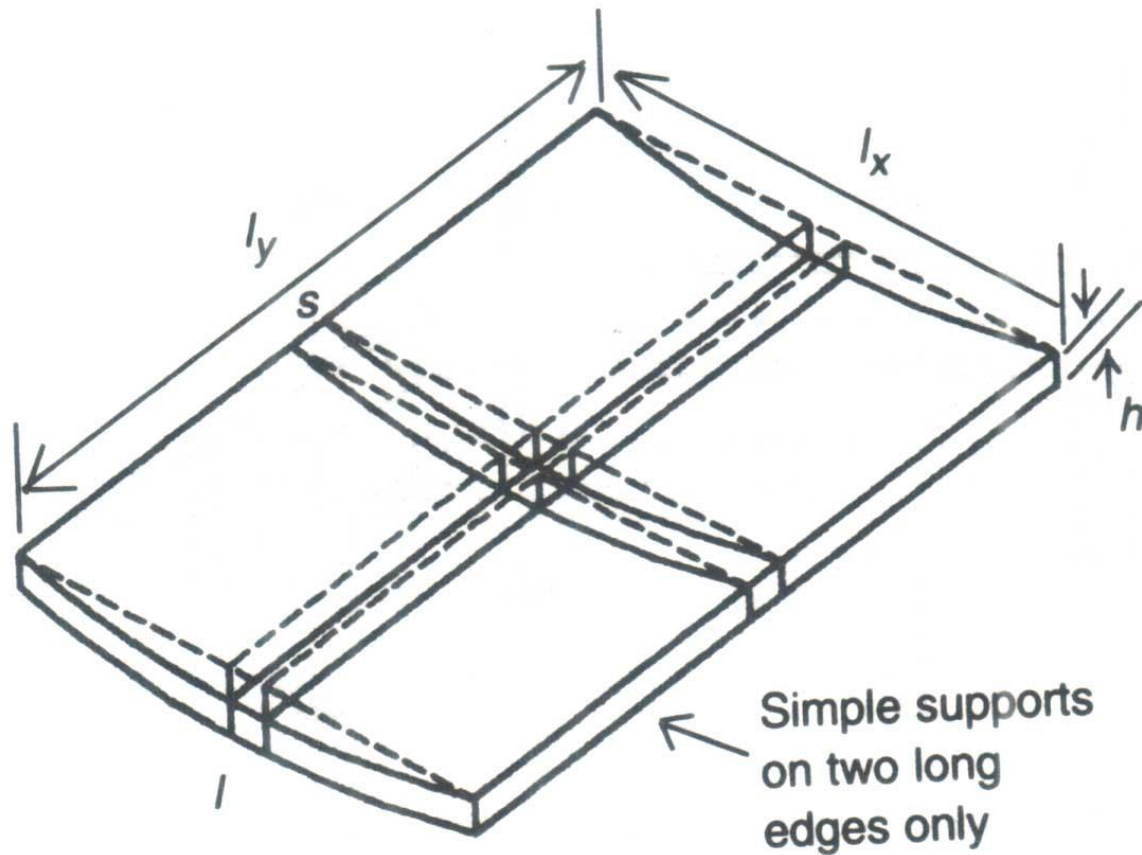
- **Pelat** : elemen bidang tipis yang menahan beban-beban transversal melalui aksi lentur ke masing-masing tumpuan.



# Jenis perletakan pelat pada balok



# PELAT SATU ARAH



# PELAT SATU ARAH

- Pelat satu arah adalah pelat yang didukung pada dua tepi yang berhadapan sehingga lenturan hanya timbul dalam satu arah.
- Apabila perbandingan sisi panjang dengan sisi pendek lebih besar dari 2 pada pelat yang ditumpu pada empat sisi, maka pelat ini dapat dianggap pelat satu arah.
- Pelat dapat memikul beban merata ataupun beban terpusat. Tulangan pokok pelat satu arah dipasang pada arah tegak lurus dukungannya. Analisis dan perencanaan pelat dilakukan untuk setiap satuan lebar pelat.

# PELAT SATU ARAH

- Pada pelat satu arah, selain tulangan pokok harus dipasang tulangan susut dan suhu yang arahnya tegak lurus tulangan pokok.
- Luas tulangan susut dan suhu:
  - $A_s^0 = 0,002 bh$                       untuk  $f_y = 300 \text{ MPa}$
  - $A_s^0 = 0,0018 bh$                       untuk  $f_y = 400 \text{ MPa}$
- $b =$  lebar pelat
- $h =$  tebal pelat

# PELAT SATU ARAH

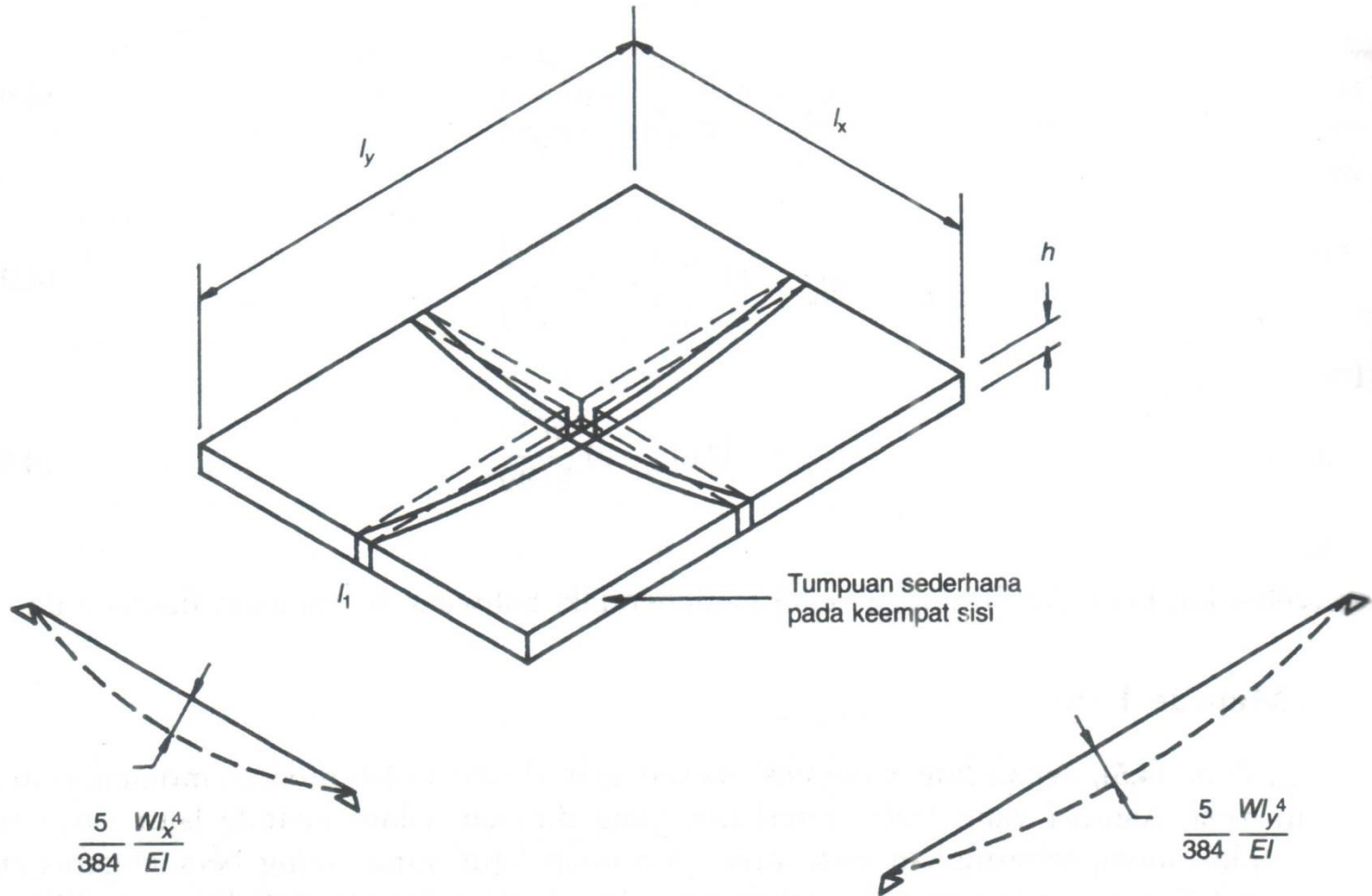
- **Momen Pelat Satu Arah**
- Distribusi gaya dalam yang bekerja pada pelat satu arah dapat ditentukan dengan mekanika teknik statis tertentu atau statis tak tentu. Selain itu untuk menentukan gaya-gaya dalam dapat digunakan Metode pendekatan pada SNI 03 2847 2002 Pasal 10.3
- Analisis pelat satu arah pada dasarnya sama dengan analisis balok, dimana lebar pelat diambil 1 m dan tingginya setebal pelat.

# PERSYARATAN TULANGAN PELAT

- Rasio luas tulangan tarik terhadap luas efektif penampang tidak boleh kurang dari  $\rho$  minimum  $= \frac{1,4}{f_y}$
- Luas tulangan pokok tidak boleh kurang dari luas yang diperlukan untuk tulangan susut dan suhu
- Jarak tulangan pokok pusat ke pusat tidak boleh kurang dari 2 x tebal pelat atau 450 mm
- Jarak tulangan susut dan suhu tidak boleh kurang dari 5 x tebal pelat atau 450 mm
- Diameter tulangan pelat tidak boleh kurang dari 8 mm



# PELAT DUA ARAH














# Momen di dalam pelat persegi yang menumpu pada keempat tepinya akibat beban terbagi rata

		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	>2,5
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	44	52	59	66	73	78	84	88	93	97	100	103	106	108	110	112	125
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	44	45	45	44	44	43	41	40	39	38	37	36	35	34	32	32	25
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	21	25	28	31	34	36	37	38	40	40	41	41	41	42	42	42	42
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	21	21	20	19	18	17	16	14	13	12	12	11	11	11	10	10	8
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	52	59	64	69	73	76	79	81	82	83	83	83	83	83	83	83	83
	$(M_{ly}) = -0,001 q_b x^2$	52	54	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	28	33	38	42	45	48	51	53	55	57	58	59	59	60	61	61	63
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	28	28	28	27	26	25	23	23	22	21	19	18	17	17	16	16	43
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	68	77	85	92	98	103	107	111	113	116	118	119	120	121	122	122	125
	$(M_{ly}) = -0,001 q_b x^2$	68	72	74	76	77	77	78	78	78	78	79	79	79	79	79	79	79
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	22	28	34	42	49	55	62	68	74	80	85	89	93	97	100	103	125
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	32	35	37	39	40	41	41	41	41	40	39	38	37	36	35	35	25
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	70	79	87	94	100	105	109	112	115	117	119	120	121	122	123	123	125
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	32	34	36	38	39	40	41	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	22	20	18	17	15	14	13	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	70	74	77	79	81	82	83	84	84	84	84	84	84	83	83	83	83
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	31	38	45	53	60	66	72	78	83	88	92	96	99	102	105	108	125
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	37	39	41	41	42	42	41	41	40	39	38	37	36	35	34	33	25
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	84	92	99	104	109	112	115	117	119	121	122	122	123	123	124	124	125
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	37	41	45	48	51	53	55	56	56	59	60	60	60	61	61	62	63
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	31	30	28	27	25	24	22	21	20	19	18	17	17	16	16	15	13
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	84	92	98	103	108	111	114	117	119	120	121	122	122	122	123	123	124
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	21	26	31	36	40	43	46	49	51	53	55	56	57	58	59	60	63
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	26	27	28	28	27	26	25	23	22	21	21	20	20	19	19	18	13
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	55	65	74	82	89	94	99	103	106	110	114	116	117	118	119	120	125
	$(M_{ly}) = -0,001 q_b x^2$	60	65	69	72	74	76	77	78	78	78	78	78	78	78	78	79	79
	$(M_{lx}) = 0,001 q_b x^2$	26	29	32	35	36	38	39	40	40	41	41	42	42	42	42	42	42
	$(M_{ly}) = 0,001 q_b x^2$	21	20	19	18	17	15	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	8
	$(M_{lx}) = -0,001 q_b x^2$	60	66	71	74	77	79	80	82	83	83	83	83	83	83	83	83	83
	$(M_{ly}) = -0,001 q_b x^2$	55	57	57	57	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57

Catatan: = Terletak bebas  
 = Terjepit penuh

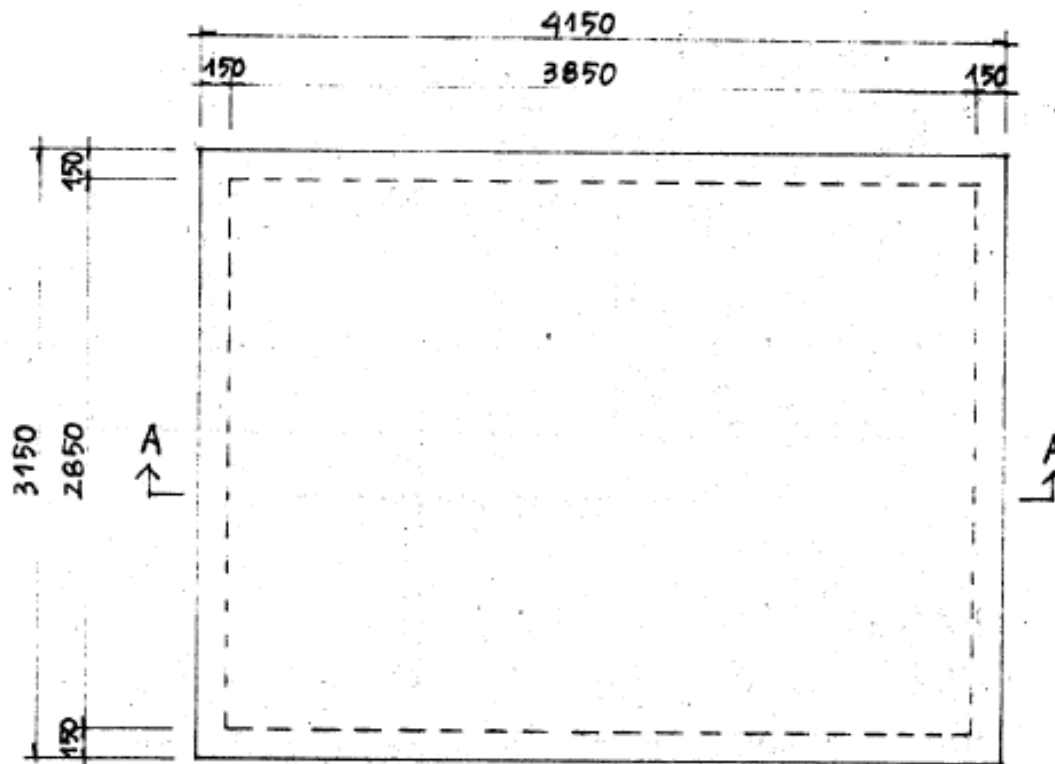
# Momen di dalam pelat persegi yang menumpu pada keempat tepinya akibat beban terbagi rata

		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	>2,5	
	$(M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	44	52	59	66	73	78	84	88	93	97	100	103	106	108	110	112	125	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	44	45	45	44	44	43	41	40	39	38	37	36	35	34	32	32	25	
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	36	42	46	50	53	56	58	59	60	61	62	62	62	63	63	63	63	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	36	37	38	38	38	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	34	13
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	36	37	38	38	38	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	34	38
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	48	55	61	67	71	76	79	82	84	86	88	89	90	91	92	92	94	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	48	50	51	51	51	51	51	50	50	49	49	49	48	48	47	47	19	
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	48	50	51	51	51	51	51	50	50	49	49	49	48	48	47	47	56	
	$(M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	22	28	34	41	48	55	62	68	74	80	85	89	93	97	100	103	125	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	51	57	62	67	70	73	75	77	78	79	79	79	79	79	79	79	25	
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	51	57	62	67	70	73	75	77	78	79	79	79	79	79	79	79	75	
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	51	54	57	59	60	61	62	62	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	22	20	18	17	15	14	13	12	11	10	10	10	9	9	9	9	13	
	$(M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	31	38	45	53	59	66	72	78	83	88	92	96	99	102	105	108	125	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	60	65	69	73	75	77	78	79	79	80	80	80	79	79	79	79	25	
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	60	65	69	73	75	77	78	79	79	80	80	80	79	79	79	79	75	
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	60	66	71	76	79	82	85	87	88	89	90	91	91	92	92	93	94	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	31	30	28	27	25	24	22	21	20	19	18	17	17	16	16	15	12	
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	38	46	53	59	65	69	73	77	80	83	85	86	87	88	89	90	54	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	43	46	48	50	51	51	51	51	50	50	50	49	49	48	48	48	19	
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	43	46	48	50	51	51	51	51	50	50	50	49	49	48	48	48	56	
	$(M_{lx}) = - (M_{lx}) = 0,001 q b^2 X$	13	48	51	55	57	58	60	61	62	62	62	63	63	63	63	63	63	
	$(M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	38	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	34	33	33	33	33	13	
	$- (M_{ly}) = 0,001 q b^2 X$	38	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	34	33	33	33	33	38	

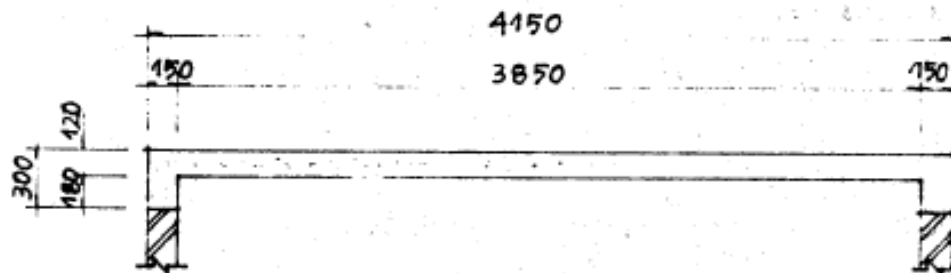
Catatan:  = Terletak bebas  
 = Menerus atau terjepit elastis

# LATIHAN SOAL (Pelat 2 arah)

- Pelat Lantai menumpu pada balok (gambar terlampir)
- Data-data yang diketahui sebagai berikut
  - Tebal pelat = 12 cm
  - Tebal spesi = 2 cm
  - Tegel teraso tebal = 2,5 cm
  - Beban guna = 250 kg/m<sup>2</sup>
  - Beton K-175
  - Besi tulangan U 22
- Rencanakan penulangan pelat lantai tersebut



DENAH



POT. A - A

# LATIHAN SOAL

$$K 175 \longrightarrow f_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 = 17,5 \text{ MPa}$$

$$U 22 \longrightarrow f_y = 2200 \text{ kg/cm}^2 = 220 \text{ MPa}$$

## 1.2.1. Pembebanan.

### a. Beban mati.

$$\text{pelat} = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{spesi} = 42$$

$$\text{tegel} = 60$$

---

$$w_1 = 390 \text{ kg/m}^2$$

### b. Beban hidup.

beban guna :

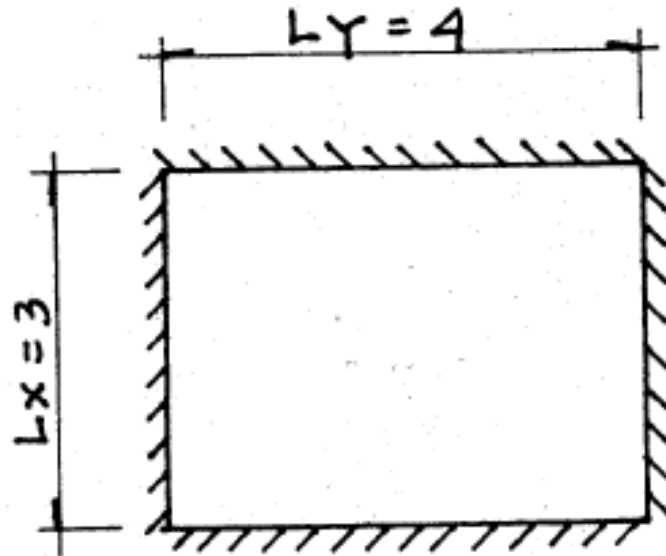
$$w_2 = 250 \text{ kg/m}^2$$

### c. Beban berfaktor.

$$W_u = 1,2 \cdot 390 + 1,6 \cdot 250 = 870 \text{ kg/m}^2$$

# LATIHAN SOAL

## 4.2.2. Statika.



$$L_y/L_x = 4/3 = 1,3$$

$$M_{uLx} = 0,001 \cdot 870 \cdot 3^2 \cdot 31 = 243 \text{ kgm (+)}$$

$$M_{uTx} = 0,001 \cdot 870 \cdot 3^2 \cdot 69 = 540 \text{ kgm (-)}$$

$$M_{uLy} = 0,001 \cdot 870 \cdot 3^2 \cdot 19 = 149 \text{ kgm (+)}$$

$$M_{uTy} = 0,001 \cdot 870 \cdot 3^2 \cdot 57 = 446 \text{ kgm (-)}$$

# LATIHAN SOAL

## 4.2.3. Penulangan.

$$\rho_{\min} = 0,006 \quad ; \quad \rho_{\max} = 0,032$$

### a. Lapangan x.

$$M_u = 243 \text{ kgm} = 2,43 \text{ kNm} \quad ; \quad b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 90 \text{ mm} \quad ; \quad \phi = 0,8$$

$$R_n = \frac{2,43 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 90^2} = 0,375 \text{ MPa}$$

$$W = 0,85 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2,353 \cdot 0,375}{17,5}} \right) = 0,0217$$

$$\rho = 0,0217 \frac{17,5}{220} = 0,0017 < 0,006$$

$$A_s = 0,006 \cdot 1000 \cdot 90 = 540 \text{ mm}^2$$



# LATIHAN SOAL

b. Tumpuan x.

$$M_u = 540 \text{ kgm} = 5,40 \text{ kNm} \quad ; \quad b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 90 \text{ mm} \quad ; \quad \phi = 0,8$$

$$R_n = \frac{5,40 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 90^2} = 0,833 \text{ MPa}$$

$$W = 0,85 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2,353 \cdot 0,833}{17,5}} \right) = 0,049$$

$$\rho = 0,0490 \frac{17,5}{220} = 0,0039 < 0,006$$

$$A_s = 0,006 \cdot 1000 \cdot 90 = 540 \text{ mm}^2$$

$$A_s^{\circ} = 0,002 \cdot 1000 \cdot 120 = 240 \text{ mm}^2$$

# LATIHAN SOAL

c. Lapangan y.

$$\begin{aligned} \mu &= 149. \text{ kgm} = 1,49 \text{ kNm} & ; & \quad b = 1000 \text{ mm} \\ d &= 90 \text{ mm} & ; & \quad \phi = 0,8 \end{aligned}$$

$$R_n = \frac{1,49 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 90^2} = 0,2299 \text{ MPa}$$

$$w = 0,85 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2,353 \cdot 0,2299}{17,5}} \right) = 0,0132$$

$$\rho = 0,0132 \frac{17,5}{220} = 0,0012 < 0,006$$

$$A_s = 0,006 \cdot 1000 \cdot 90 = 540 \text{ mm}^2$$

# LATIHAN SOAL

## d. Tumpuan y.

$$M_u = 446 \text{ kgm} = 4,46 \text{ kNm} \quad ; \quad b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 90 \text{ mm} \quad ; \quad \phi = 0,8$$

$$R_n = \frac{4,46 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 90^2} = 0,6883 \text{ MPa}$$

$$W = 0,85 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2,353 \cdot 0,6833}{17,5}} \right) = 0,0403$$

$$\rho = 0,0403 \frac{17,5}{220} = 0,0032 < 0,006$$

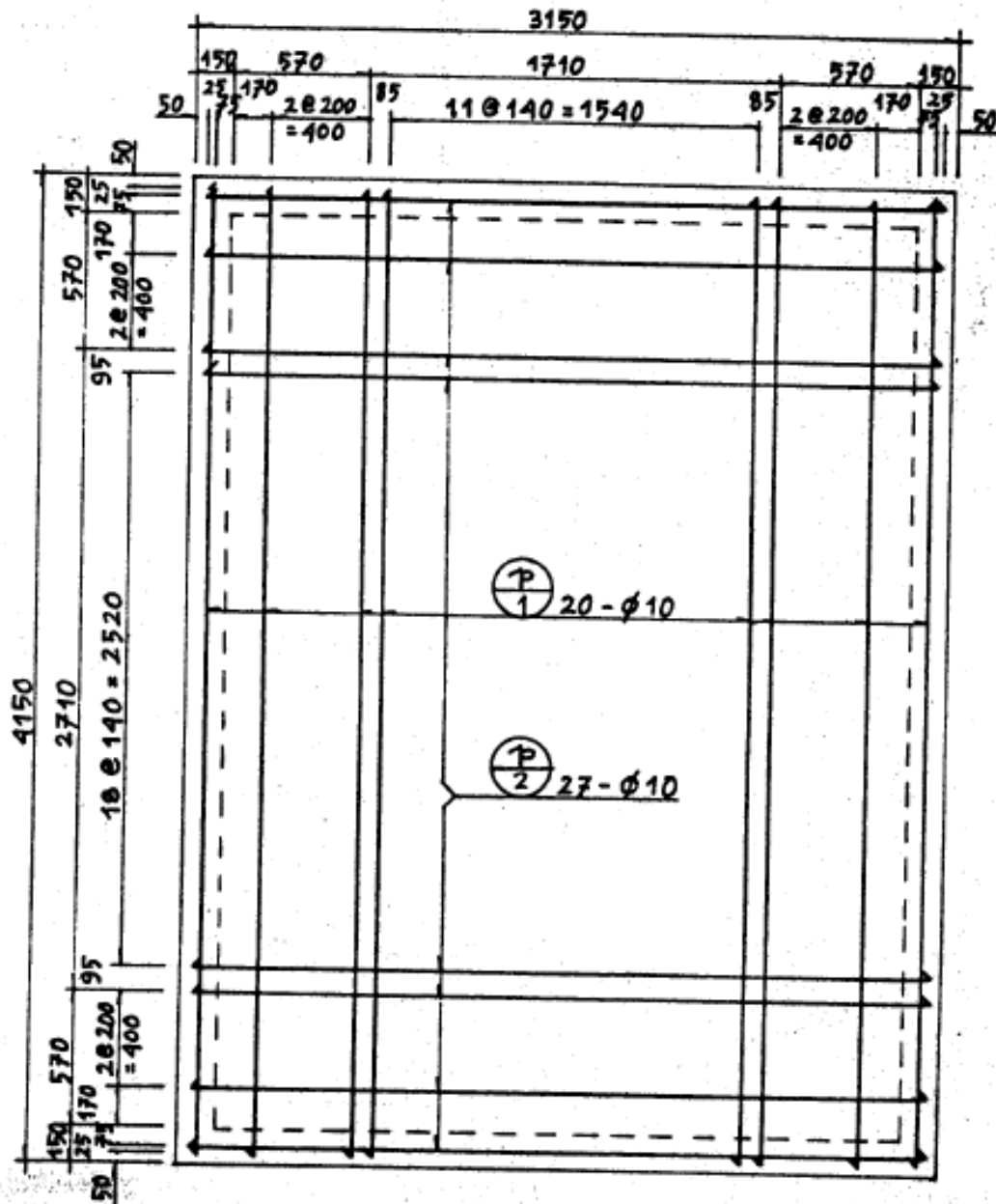
$$A_s = 0,006 \cdot 1000 \cdot 90 = 540 \text{ mm}^2$$

$$A_s^{\circ} = 0,002 \cdot 1000 \cdot 120 = 240 \text{ mm}^2$$

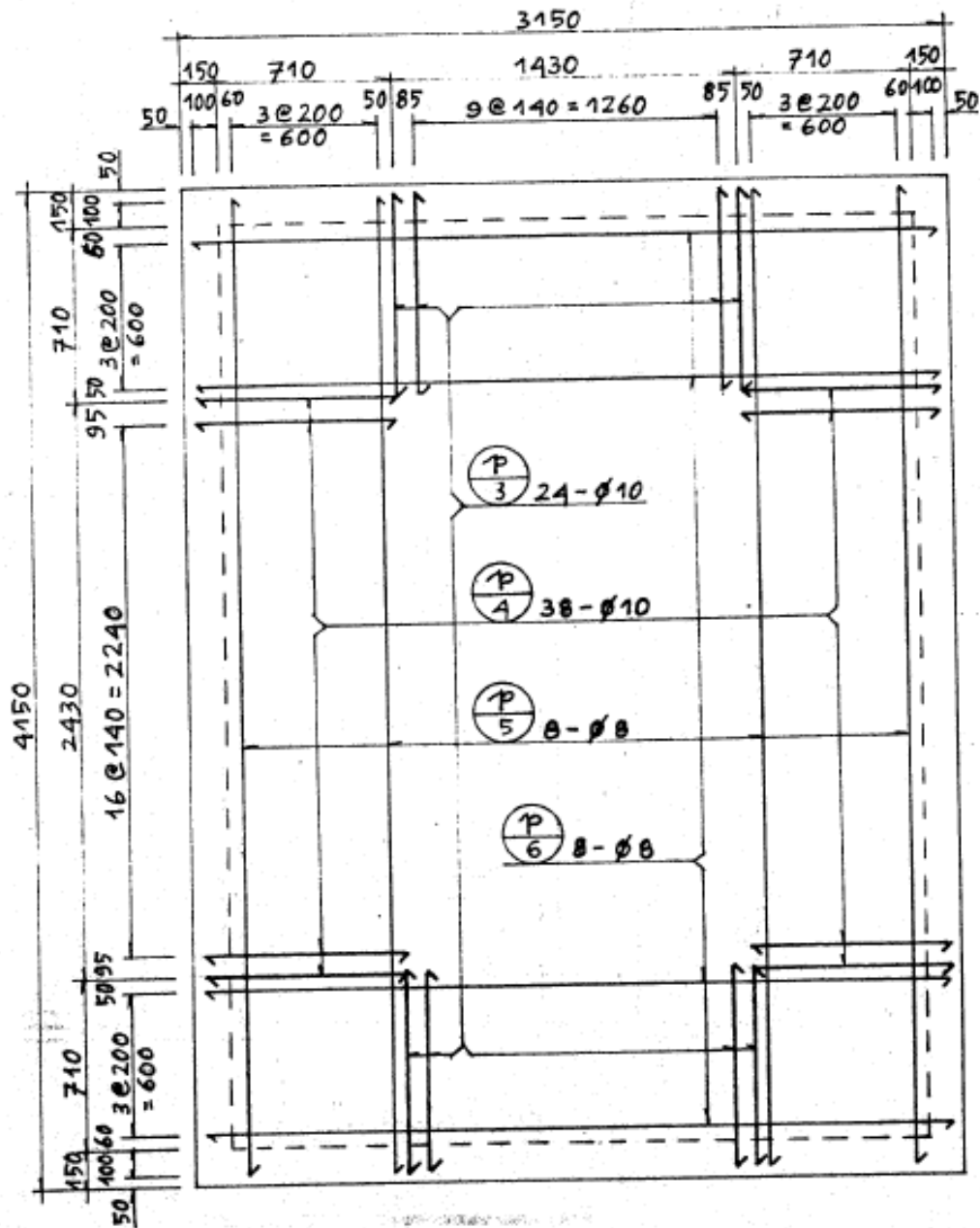
# LATIHAN SOAL

## Rekapitulasi :

Lapangan x :	
tulang bawah	540 $\rightarrow$ $\phi$ 10 - 140
Tumpuan x :	
tulang atas	540 $\rightarrow$ $\phi$ 10 - 140
tulang bagi	240 $\rightarrow$ $\phi$ 8 - 200
Lapangan y :	
tulang bawah	540 $\rightarrow$ $\phi$ 10 - 140
Tumpuan y :	
tulang atas	540 $\rightarrow$ $\phi$ 10 - 140
tulang bagi	240 $\rightarrow$ $\phi$ 8 - 200



TULANG BAWAH



TULANG ATAS