

## BAB VI

### DESAIN PENULANGAN PELAT

#### 6.1. Langkah-langkah perhitungan volume tulangan dalam pelat :

1. Tentukan spesifikasi bahan :

- a. Kuat desak beton ( $f_c$ )
- b. Tegangan leleh baja ( $f_y$ )

2. Tentukan pembebanan pelat :

a. Beban mati ( $q_{dl}$ )

- berat sendiri pelat
- berat pasir
- berat spesi
- berat tegel

b. Beban hidup ( $q_{ll}$ )

$$q_u = 1,2 \cdot q_{dl} + 1,6 \cdot q_{ll}$$

3. Tentukan perbandingan  $L_y / L_x$ , dari tabel diperoleh koefisien momen :

$c_{tx}$ ,  $c_{lx}$ ,  $c_{ty}$ ,  $c_{ly}$ .

4. Tentukan distribusi momen lapangan dan tumpuan :

$$M = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot c$$

5. Tentukan tinggi efektif ( d ) arah x dan arah y :

$$dx = h \text{ pelat} - \text{penutup beton} - 0,5 \cdot \phi \text{ tul.}$$

$$dy = h \text{ pelat} - \text{penutup beton} - \phi \text{ tul} - 0,5 \cdot \phi \text{ tul.}$$

6. Tentukan rasio penulangan dan nilai m :

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{\text{mak}} = 0,6 \cdot \rho_b$$

$$\rho_{\text{min}} = 1,4 / f_y$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'c}$$

7. Rencanakan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan arah y :

a. Tentukan momen rencana ( Mn ) :

$$M_n = M / \phi$$

b. Tentukan nilai Rn dimana :

$$R_n = \frac{M}{b \cdot d}$$

c. Tentukan  $\rho$  perlu :

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1 - \sqrt{1 - (2 \cdot m \cdot R_n / f_y)}}{m}$$

$$\rho_{\min} < \rho_{\text{perlu}} < \rho_{\text{mak}}$$

jika  $\rho_{\text{perlu}} < \rho_{\min}$  maka  $\rho'_{\text{perlu}} = \rho_{\text{perlu}} \cdot 1,3$

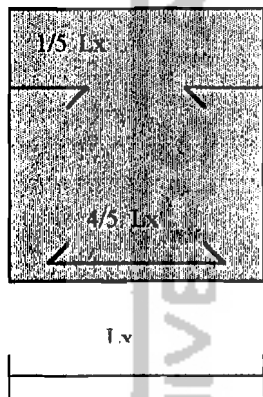
$\rho'_{\text{perlu}} < \rho_{\min} \longrightarrow$  dipakai  $\rho'_{\text{perlu}}$

$\rho'_{\text{perlu}} > \rho_{\min} \longrightarrow$  dipakai  $\rho_{\min}$

d. Tentukan luas tulangan ( $A_s$ ):

$$A_s = \rho_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d$$

8. Tentukan volume tulangan arah x :



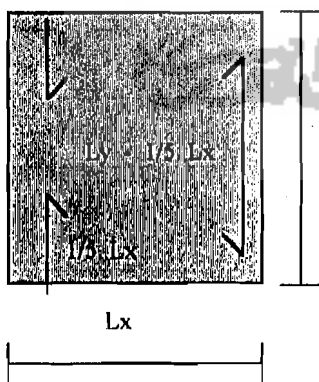
- Volume tul. tumpuan :

$$V_{tx} = (2/5 \cdot Lx \cdot A_s) \cdot Ly$$

- Volume tul. lapangan :

$$V_{lx} = (4/5 \cdot Lx \cdot A_s) \cdot Ly$$

9. Tentukan volume tulangan arah y :



- Volume tul. tumpuan :

$$V_{ty} = (2/5 \cdot Lx \cdot A_s) \cdot Lx$$

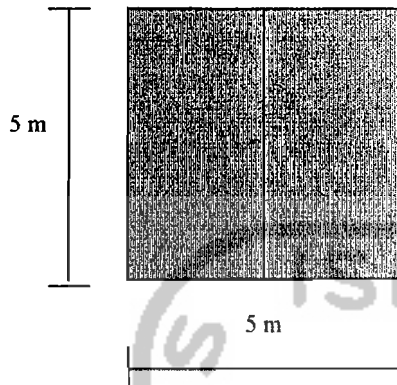
- Volume tul lapangan :

$$V_{ly} = ((Ly - 1/5 \cdot Lx) \cdot A_s) \cdot Lx$$

10. Tentukan volume tulangan total pelat :

$$V_{\text{total}} = V_{tx} + V_{lx} + V_{ty} + V_{ly}$$

## 6.2. Perhitungan manual volume tulangan pada balok konvensional :



### 1. Spesifikasi bahan :

- a. Kuat desak beton ( $f'_c$ ) = 25 Mpa
- b. Tegangan leleh baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

### 2. Pembebanan pada pelat :

#### a. Beban mati

- pelat =  $0,12 \cdot 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$
- pasir =  $0,05 \cdot 1600 = 80$
- spesi =  $0,02 \cdot 2100 = 42$
- tegel =  $0,03 \cdot 2400 = 72$

$$q_{dl} = 482 \times 1 \text{ kg/m}$$

$$= 4,728 \text{ kN/m}$$

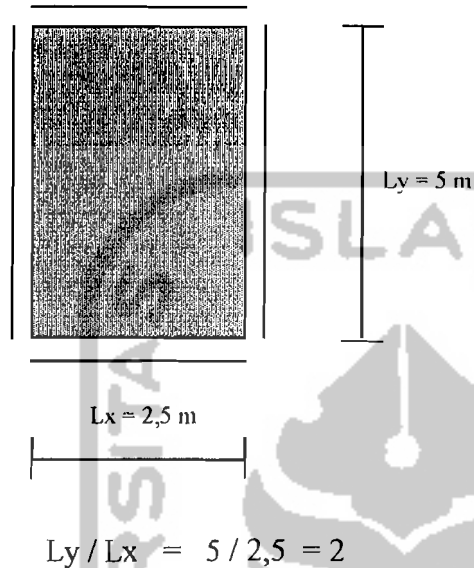
#### b. Beban hidup

$$q_{ll} = 250 \times 1 \text{ kg/m}$$

$$= 2,453 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} q_u &= 1,2 \cdot 4,728 + 1,6 \cdot 2,453 \\ &= 9,598 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

### 3. Distribusi momen pelat :



Dari tabel PBI diperoleh momen :

$$M_{lx} = 0,001 \cdot 62 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 3,719 \text{ kNm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot 62 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 3,719 \text{ kNm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot 35 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1 \text{ kNm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot 35 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1 \text{ kNm}$$

### 4. Tentukan tinggi efektif pelat ( d ) :

$$\text{Tebal pelat ( h )} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Penutup beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\phi \text{ tul. arah x dan arah y} = 8 \text{ mm}$$

$$d_x = 120 - 40 - 1/2 \cdot 8 = 76 \text{ mm}$$

$$d_y = 120 - 40 - 8 - 1/2 \cdot 8 = 68 \text{ mm}$$

## 5. Perhitungan rasio penulangan dan m :

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400}$$

$$= 0,027$$

$$\rho_{\text{mak}} = 0,6 \cdot \rho_b = 0,0162$$

$$\rho_{\text{min}} = 1,4 / f_y = 0,0035$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c}$$

$$m = \frac{400}{0,85 \cdot 0,85} = 18,823$$

## 6. Perhitungan penulangan arah x :

$$M_{nx} = M_lx / \phi = 3,719 / 0,85 = 4,375 \text{ kNm}$$

$$R_n = \frac{M_{nx}}{b \cdot d x^2} = \frac{4,375 \cdot 10^6}{1000 \cdot 76^2} = 0,757$$

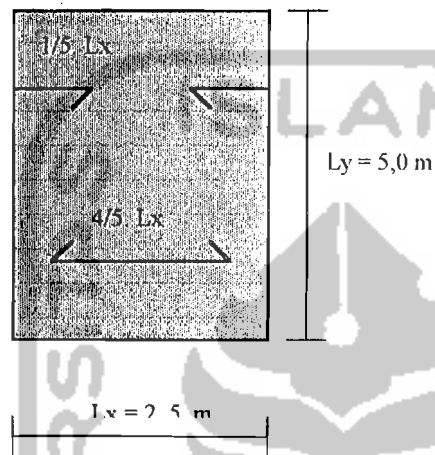
$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1 - \sqrt{1 - (2 \cdot 18,823 \cdot 0,757 / 400)}}{18,823}$$

$$= 0,00193 < \rho_{\text{min}}$$

$$\rho'_{\text{perlu}} = 1,3 \cdot 0,00193 = 0,00251 \text{ (dipakai)}$$

$$\begin{aligned}
 A_s &= \rho \text{ perlu. } b \cdot d_x \\
 &= 0,00251 \cdot 1000 \cdot 76 \\
 &= 190,57 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

7. Perhitungan volume tulangan arah x :



$$\begin{aligned}
 \text{Tulangan tumpuan} &= (2/5 \cdot L_x \cdot A_s) \cdot L_y \\
 &= (2/5 \cdot 2500 \cdot 190,76) \cdot 5 \\
 &= 952861,4 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tulangan lapangan} &= (4/5 \cdot L_x \cdot A_s) \cdot L_y \\
 &= (4/5 \cdot 2500 \cdot 190,76) \cdot 5 \\
 &= 1905723 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

8. Perhitungan penulangan arah y :

$$M_{ny} = M_{ly} / \emptyset = 2,1 / 0,85 = 2,47 \text{ kNm}$$

$$R_n = \frac{M_{ny}}{b \cdot d_y^2} = \frac{2,47 \cdot 10^6}{1000 \cdot 68^2} = 0,534$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1 - \sqrt{1 - (2 \cdot 18,823 \cdot 0,524 / 400)}}{18,823}$$

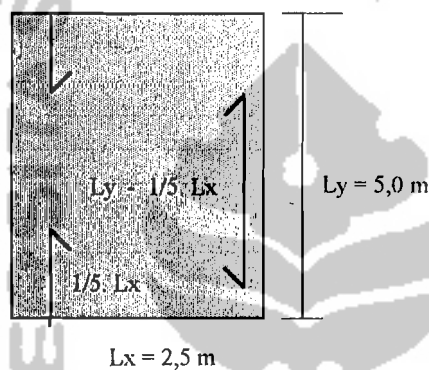
$$= 0,00135 < \rho_{\text{mak}}$$

$$\rho'_{\text{perlu}} = 1,3 \cdot 0,00135 = 0,00176 \text{ (dipakai)}$$

$$A_s = \rho_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d_y$$

$$= 0,00176 \cdot 1000 \cdot 68 = 119,58 \text{ mm}^2$$

9. Perhitungan volume tulangan arah y :



$$\begin{aligned} \text{Tulangan tumpuan} &= (2/5 \cdot L_x \cdot A_s) \cdot L_y \\ &= (2/5 \cdot 2500 \cdot 119,68) \cdot 2,5 \\ &= 298943,2 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

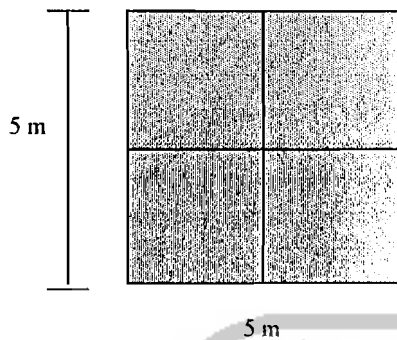
$$\begin{aligned} \text{Tulangan lapangan} &= ((L_y - 1/5 \cdot L_x) \cdot A_s) \cdot L_x \\ &= ((5000 - 1/5 \cdot 2500) \cdot 119,68) \cdot 2,5 \\ &= 1345245 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

10. Perhitungan volume tulangan total dalam type pelat :

$$\begin{aligned} V_{\text{total}} &= (952861,38 + 1905722,8 + 298943,25 + 1345244,6) \cdot 2 \\ &= 9005544,001 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$



### 6.3. Perhitungan manual volume tulangan pada balok grid :



#### 1. Spesifikasi bahan :

- a. Kuat desak beton ( $f'c$ ) = 25 Mpa
- b. Tegangan leleh baja ( $f_y$ ) = 400 Mpa

#### 2. Pembebanan pada pelat :

##### a. Beban mati

- pelat =  $0,12 \cdot 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$
- pasir =  $0,05 \cdot 1600 = 80$
- spesi =  $0,02 \cdot 2100 = 42$
- tegel =  $0,03 \cdot 2400 = 72$

$$q_{dl} = 482 \times 1 \text{ kg/m}$$

$$= 4,728 \text{ kN/m}$$

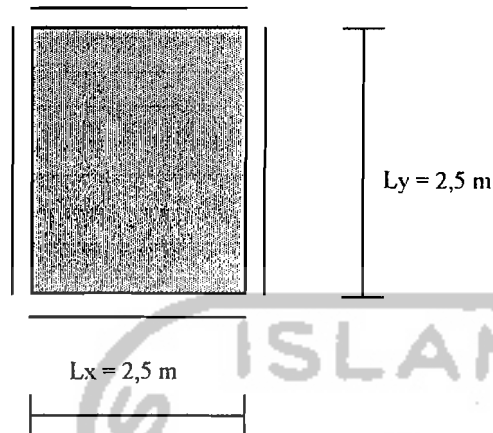
##### b. Beban hidup

$$q_{ll} = 250 \times 1 \text{ kg/m}$$

$$= 2,453 \text{ kN/m}$$

$$q_u = 1,2 \cdot 4,728 + 1,6 \cdot 2,4 = 9,598 \text{ kN/m}$$

## 3. Distribusi momen pelat :



$$L_y / L_x = 2,5 / 2,5 = 1$$

Dari tabel PBI diperoleh momen :

$$M_{lx} = 0,001 \cdot 36 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1596 \text{ kNm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot 36 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1596 \text{ kNm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot 36 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1596 \text{ kNm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot 36 \cdot q_u \cdot L_x^2 = 2,1596 \text{ kNm}$$

## 4. Tentukan tinggi efektif pelat ( d ) :

$$\text{Tebal pelat ( h )} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Penutup beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\phi \text{ tul. arah x dan arah y} = 8 \text{ mm}$$

$$d_x = 120 - 40 - 1/2 \cdot 8 = 76 \text{ mm}$$

$$d_y = 120 - 40 - 8 - 1/2 \cdot 8 = 68 \text{ mm}$$

## 5. Perhitungan rasio penulangan dan m :

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400}$$

$$= 0,027$$

$$\rho_{\text{mak}} = 0,6 \cdot \rho_b = 0,0162$$

$$\rho_{\text{min}} = 1,4 / f_y = 0,0035$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c}$$

$$m = \frac{400}{0,85 \cdot 0,85} = 18,823$$

6. Perhitungan penulangan arah x :

$$M_{nx} = M_lx / \emptyset = 2,1596 / 0,85 = 2,541 \text{ kNm}$$

$$R_n = \frac{M_{nx}}{b \cdot d x^2} = \frac{2,541 \cdot 10^6}{1000 \cdot 76^2} = 0,4339$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1 - \sqrt{1 - (2 \cdot 18,823 \cdot 0,4339 / 400)}}{18,823}$$

$$= 0,00111 < \rho_{\text{mak}}$$

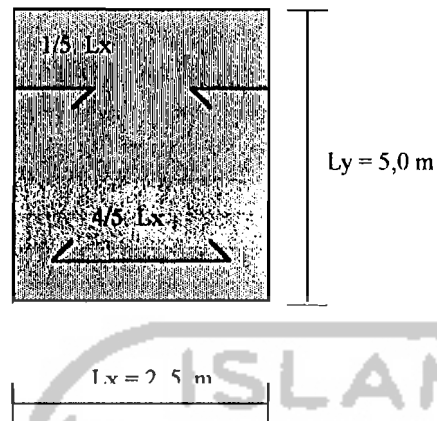
$$\rho'_{\text{perlu}} = 1,3 \cdot 0,00111 = 0,001444 \text{ (dipakai)}$$

$$A_s = \rho_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d x$$

$$= 0,001444 \cdot 1000 \cdot 76$$

$$= 109,79 \text{ mm}^2$$

## 7. Perhitungan volume tulangan arah x :



$$\begin{aligned} \text{Tulangan tumpuan} &= (2/5 \cdot L_x \cdot A_s) \cdot L_y \\ &= (2/5 \cdot 2500 \cdot 109,668) \cdot 2,5 \\ &= 274486 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan lapangan} &= (4/5 \cdot L_x \cdot A_s) \cdot L_y \\ &= (4/5 \cdot 2500 \cdot 109,668) \cdot 2,5 \\ &= 548972 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

## 8. Perhitungan penulangan arah y :

$$M_{ny} = M_{ly} / \phi = 2,1596 / 0,85 = 2,541 \text{ kNm}$$

$$R_n = \frac{M_{ny}}{b \cdot d_y^2} = \frac{2,541 \cdot 10^6}{1000 \cdot 68^2} = 0,549$$

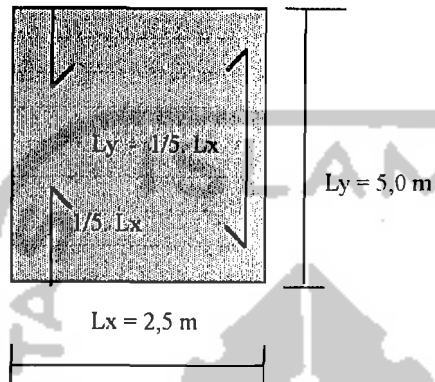
$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1 - \sqrt{1 - (2 \cdot 18,823 \cdot 0,549 / 400)}}{18,823}$$

$$= 0,00139 < \rho_{\text{mak}}$$

$$\rho'_{\text{perlu}} = 1,3 \cdot 0,00139 = 0,00181 \text{ (dipakai)}$$

$$\begin{aligned}
 A_s &= \rho \text{ perlu. } b. d_y \\
 &= 0,00181. 1000. 68 \\
 &= 123,04 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

9. Perhitungan volume tulangan arah y :



$$\begin{aligned}
 \text{Tulangan tumpuan} &= (2/5. L_x. A_s). L_x \\
 &= (2/5. 2500. 123,04). 2,5 \\
 &= 307599,3 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tulangan lapangan} &= ((L_y - 1/5. L_x. ). A_s). L_x \\
 &= ((2500 - 1/5. 2500). 123,08). 2,5 \\
 &= 615198,7 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

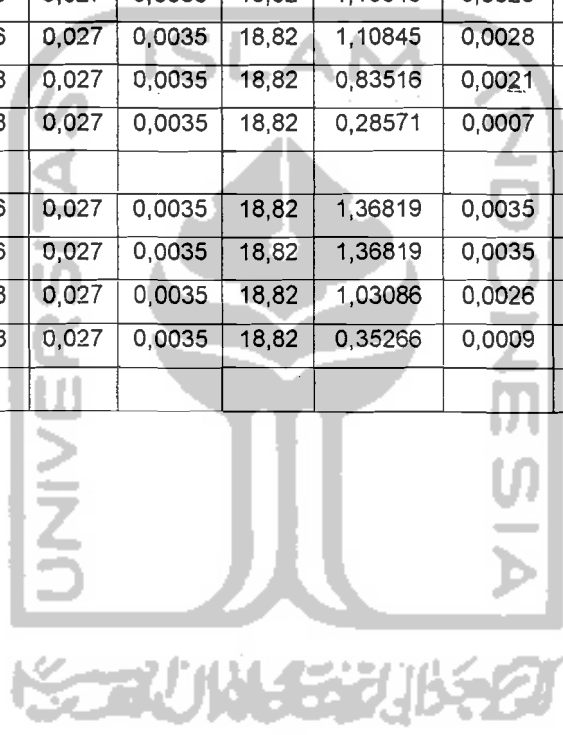
10. Perhitungan volume tulangan total dalam type pelat :

$$\begin{aligned}
 V \text{ total} &= (274486,02 + 548972,05 + 307599,33 + 615198,67). 4 \\
 &= 6985024,29 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Penulangan Pelat dengan Struktur Balok Konvensional

TY PE	Tul.	qu	lx (m)	ly (m)	Koef	Moment (kN.m)	Mn (kN.m)	Dt	Dp (mm)	pb	pmin	m	Rn	pperlu	p' perlu	As (mm <sup>2</sup> )	jarak (mm <sup>2</sup> )	Juml. Tul / m	Vol. Tul (mm <sup>3</sup> )	Vol. Blok (mm <sup>3</sup> )	Vol. Type (mm <sup>3</sup> )
5	Mtx	9,598	2,5	5	62	3,7192	4,3756	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,75754	0,0019	0,0026	146,6	343	6,822	732970,3	3463671	6927342
5	Mlx	9,598	2,5	5	62	3,7192	4,3756	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,75754	0,0019	0,0026	146,6	343	6,822	1465941		
5	Mty	9,598	2,5	5	35	2,0996	2,4701	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,53419	0,0014	0,0018	91,98	546	10,87	229956,3		
5	Mly	9,598	2,5	5	35	2,0996	2,4701	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,53419	0,0014	0,0018	91,98	546	10,87	1034804		
6	Mtx	9,598	3	6	62	5,3557	6,3008	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,09086	0,0028	0,0037	212,9	236	4,698	1532700	7235958	14471916
6	Mlx	9,598	3	6	62	5,3557	6,3008	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,09086	0,0028	0,0037	212,9	236	4,698	3065400		
6	Mty	9,598	3	6	35	3,0234	3,5569	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,76923	0,002	0,0026	133,2	377	7,506	479610,5		
6	Mly	9,598	3	6	35	3,0234	3,5569	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,76923	0,002	0,0026	133,2	377	7,506	2158247		
7	Mtx	9,598	3,5	7	62	7,2897	8,5761	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,48478	0,0039	0,0051	292,7	172	3,416	2868648	13527167	27054333
7	Mlx	9,598	3,5	7	62	7,2897	8,5761	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,48478	0,0039	0,0051	292,7	172	3,416	5737296		
7	Mty	9,598	3,5	7	35	4,1151	4,8413	8	68	0,027	0,0035	18,82	1,047	0,0027	0,0036	182,6	275	5,476	894767,8		
7	Mly	9,598	3,5	7	35	4,1151	4,8413	8	68	0,027	0,0035	18,82	1,047	0,0027	0,0036	182,6	275	5,476	4026455		
8	Mtx	9,598	2,7	8	63	4,3	5,0588	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,87584	0,0022	0,003	170	296	5,883	1450578	5444216	16332648
8	Mlx	9,598	2,7	8	63	4,3	5,0588	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,87584	0,0022	0,003	170	296	5,883	2901155		
8	Mty	9,598	2,7	8	38	2,5937	3,0514	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,6599	0,0017	0,0022	114	441	8,773	324219,4		
8	Mly	9,598	2,7	8	13	0,8873	1,0439	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,22575	0,0006	0,0008	38,58	1302	25,92	768264,2		

TY PE	Tul	qu	lx (m)	ly (m)	Koef	Moment (kN m)	Mn (kN m)	Dt	Dp (mm)	pb	pmin	m	Rn	pperlu	p' perlu	As (mm <sup>2</sup> )	jarak (mm <sup>2</sup> )	Juml. Tul / m	Vol. Tul (mm <sup>3</sup> )	Vol. Blok (mm <sup>3</sup> )	Vol. Type (mm <sup>3</sup> )
9	Mtx	9,598	3	9	63	5,4421	6,4024	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,10845	0,0028	0,0038	216,4	232	4,621	2337181	8765456	26296367
9	Mlx	9,598	3	9	63	5,4421	6,4024	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,10845	0,0028	0,0038	216,4	232	4,621	4674362		
9	Mty	9,598	3	9	38	3,2825	3,8618	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,83516	0,0021	0,0028	144,9	347	6,902	521577,3		
9	Mly	9,598	3	9	13	1,123	1,3211	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,28571	0,0007	0,001	48,9	1028	20,45	1232335		
10	Mtx	9,598	3,3	10	63	6,7173	7,9027	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,36819	0,0035	0,0047	268,9	187	3,719	3585117	13434679	40304037
10	Mlx	9,598	3,3	10	63	6,7173	7,9027	8	76	0,027	0,0035	18,82	1,36819	0,0035	0,0047	268,9	187	3,719	7170234		
10	Mty	9,598	3,3	10	38	4,0517	4,7667	8	68	0,027	0,0035	18,82	1,03086	0,0026	0,0035	179,7	280	5,564	798577		
10	Mly	9,598	3,3	10	13	1,3861	1,6307	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,35266	0,0009	0,0012	60,46	831	16,54	1880752		



Tabel Perhitungan Penulangan Pelat pada Struktur Balok Grid

TY PE	Tul.	qu	lx (m)	ly (m)	Koef	Moment (kN m)	Mn (kN m)	Dt	Dp (mm)	pb	pmin	m	Rn	pperlu	p' perlu	As (mm <sup>2</sup> )	jarak (mm <sup>2</sup> )	Juml. Tul / m	Vol. Tul (mm <sup>3</sup> )	Vol. Blok (mm <sup>3</sup> )	Vol. Type (mm <sup>3</sup> )
5	Mtx	9,598	2,5	2,5	36	2,1596	2,5406	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,43986	0,0011	0,0015	84,46	595	11,84	211143,1	1343274	5373096
5	Mlx	9,598	2,5	2,5	36	2,1596	2,5406	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,43986	0,0011	0,0015	84,46	595	11,84	422286,2		
5	Mty	9,598	2,5	2,5	36	2,1596	2,5406	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,54945	0,0014	0,0019	94,65	531	10,57	236614,9		
5	Mly	9,598	2,5	2,5	36	2,1596	2,5406	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,54945	0,0014	0,0019	94,65	531	10,57	473229,7		
6	Mtx	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,6334	0,0016	0,0021	122,2	411	8,184	439903,9	2800463	11201852
6	Mlx	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,6334	0,0016	0,0021	122,2	411	8,184	879807,7		
6	Mty	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,7912	0,002	0,0027	137,1	366	7,294	493583,8		
6	Mly	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,7912	0,002	0,0027	137,1	366	7,294	987167,5		
7	Mtx	9,598	3,5	3,5	36	4,2327	4,9797	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,86213	0,0022	0,0029	167,3	300	5,978	819621,5	5221965	20887861
7	Mlx	9,598	3,5	3,5	36	4,2327	4,9797	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,86213	0,0022	0,0029	167,3	300	5,978	1639243		
7	Mty	9,598	3,5	3,5	36	4,2327	4,9797	8	68	0,027	0,0035	18,82	1,07692	0,0028	0,0037	188	267	5,32	921033,6		
7	Mly	9,598	3,5	3,5	36	4,2327	4,9797	8	68	0,027	0,0035	18,82	1,07692	0,0028	0,0037	188	267	5,32	1842067		
8	Mtx	9,598	2,7	2,7	36	2,4571	2,8908	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,50048	0,0013	0,0017	96,24	522	10,39	273750,1	1741927	15677344
8	Mlx	9,598	2,7	2,7	36	2,4571	2,8908	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,50048	0,0013	0,0017	96,24	522	10,39	547500,1		
8	Mty	9,598	2,7	2,7	36	2,4571	2,8908	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,62517	0,0016	0,0021	107,9	466	9,269	306892,3		
8	Mly	9,598	2,7	2,7	36	2,4571	2,8908	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,62517	0,0016	0,0021	107,9	466	9,269	613784,6		



TY PE	Tul.	qu	lx (m)	ly (m)	Koef	Moment (kN m)	Mn (kN m)	Dt	Dp (mm)	pb	pmin	m	Rn	pperlu	p' perlu	As (mm <sup>2</sup> )	jarak (mm <sup>2</sup> )	Juml. Tul / m	Vol. Tul (mm <sup>3</sup> )	Vol. Blok (mm <sup>3</sup> )	Vol. Type (mm <sup>3</sup> )
9	Mtx	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,6334	0,0016	0,0021	122,2	411	8,184	439903,9	2800463	25204166
9	Mlx	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,6334	0,0016	0,0021	122,2	411	8,184	879807,7		
9	Mty	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,7912	0,002	0,0027	137,1	366	7,294	493583,8		
9	Mly	9,598	3	3	36	3,1098	3,6585	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,7912	0,002	0,0027	137,1	366	7,294	987167,5		
10	Mtx	9,598	3,3	3,3	36	3,8384	4,5158	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,78182	0,002	0,0026	151,4	332	6,606	672683,6	4284573	38561154
10	Mlx	9,598	3,3	3,3	36	3,8384	4,5158	8	76	0,027	0,0035	18,82	0,78182	0,002	0,0026	151,4	332	6,606	1345367		
10	Mty	9,598	3,3	3,3	36	3,8384	4,5158	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,9766	0,0025	0,0033	170	296	5,882	755507,2		
10	Mly	9,598	3,3	3,3	36	3,8384	4,5158	8	68	0,027	0,0035	18,82	0,9766	0,0025	0,0033	170	296	5,882	1511014		

