

BAB II

Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)

2.1 Latar Belakang

Mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) mencakup perancangan dari atap gedung hingga pondasi. Mata kuliah PPBG diharapkan memampukan mahasiswa melakukan perancangan gedung bertingkat dengan memperhitungkan keamanan dan kekuatan struktur. Yang dimana juga beban di setiap struktur diperhitungkan. Contoh beban yang terjadi adalah :

1. Beban tetap

Terdiri dari akumulasi perhitungan beban mati dan beban hidup

2. Beban sementara

Terdiri dari kombinasi perhitungan beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa.

2.2 Perancangan

Pada perancangan bangunan Gedung diantaranya : (gambar terlampir)

1. Perencanaan gording
 - a. Perhitungan jarak gording
 - b. Perhitungan Gording
Yaitu menentukan dengan beban mati, beban hidup, beban angin dan kombinasi beban
 - c. Perhitungan Kuat Rencana
Yaitu dengan analisi profil yang akan digunakan dan mencari nilai Z_x dan Z_y
2. Perancangan kuda-kuda
 - a. Beban pada kuda-kuda
Terdiri dari beban atap, beban sendiri gording, beban penggantung dan beban plafond
3. Sambungan baut
4. Perhitungan plat lantai
 - a. Menentukan Tebal minimum plat
 - b. Menentukan beban pada plat berdasarkan fungsi masing-masing
 - c. Mutu baja dan beton yang dipakai
 - d. Jenis plat
5. Menentukan tulangan
6. Perhitungan tangga

- a. Pembebanan tangga
- b. Pemodelan SAP
- 7. Perhitungan balok bordes
- 8. Hitungan beban gempa
- 9. Perencanaan penulangan balok
 - a. Balok induk
 - b. Balok anak
 - c. Balok ring
- 10. Perencanaan Penulangan Kolom
- 11. Perencanaan Pondasi

2.3 Perhitungan

- **Gording**

1 perhitungan jarak gording

-	d	25
-	m	13,03365167
-	n	1,448183519

2 perhitungan gording

beban mati

misal (150 x 65 x 20 x 3,2

-	atap (genting)	0,724091759
-	w profil c	0,0677
-	w penggantung	0,260673033
-	langit2	0,159300187
	<hr/>	
	qd	1,21176498

bentang gording (Lx) 5,25

-	Mdx	3,783752566	KNm
-	Mdy	0,196043644	KNm

beban hidup

-	P	1	KN
---	---	---	----

- Mlx	1,18952897	KNm
- Mly	0,18489549	KNm

beban angin

- koef pihak angin	0,1	
- mis tek. Angin maks	25	kg/m
- qw	0,036204588	Kn/m
- Mwx	0,113049316	KNm
- Mwy	0,005857307	KNm

kombinasi beban

- Mux	6,534188885	KNm
- Muy	0,535771002	KNm

3 perhitungan kuat rencana

- tf	3,2	mm
- bf	65	mm
- bo	63,4	mm
- d	150	mm
- ho	146,8	mm
- A	957	mm ²
- w	7,51	kg/m
- Ix	3320000	mm ⁴
- Iy	540000	mm ⁴
- Sx	44200	mm ³
- Sy	12200	mm ³
- Fy	240	N/mm ²
- Fys	360	N/mm ²
- rx	58,9	mm
- ry	23,7	mm
- cy	21,1	mm

-	xo	50,9	mm
-	j	32660000	mm ⁴
-	cw	2608000000	mm ⁶

mencari Z_x & Z_y

profil dipakai (200x75x20x2,3)

titik berat bidang:

-	1/2 a	62,10117188	mm
-	y	124,2023438	mm
-	Z_x	59430,82148	mm ³

- **Kuda-kuda**

Beban mati = 12 KN

Beban Hidup = 1 KN

Beban angin

WTx 0,169047305

Wty 0,362523115

WHx 0,338094609

WHy 0,72504623

- **Sambungan**

Menggunakan baut 3 buah disusun sejajar jarak baut ke tepi 25 mm dan antar baut 50 mm

Plat lantai

A	4425	x	3750	mm ²
B	1575	x	3750	mm ²
C	3000	x	7500	mm ²
D	2645	x	7500	mm ²
E	3355	x	7500	mm ²

maka ketebalan min pelat

hmin	82,51748252	----	dipakai	130 mm
hmin	62,68656716	----	dipakai	130 mm
hmin	123,0769231	----	dipakai	130 mm
hmin	117,0353982	----	dipakai	130 mm
hmin	128,2982792	----	dipakai	130 mm

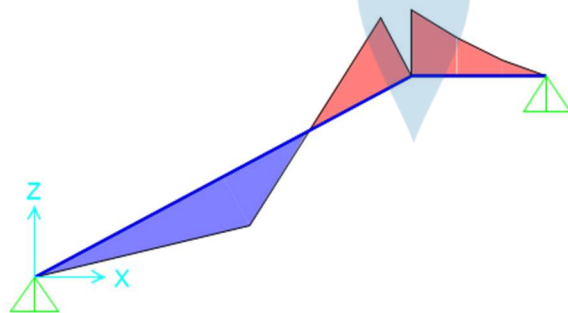
- **Jenis pelat**

A	0,847457627	1 <	2
B	2,380952381	3 >	2
C	2,5	2,5 >	2
D	2,835538752	3 >	2
E	2,235469449	2,5 >	2

- **Jenis pelat**

A	pelat 2 arah
B	pelat 1 arah
C	pelat 1 arah
D	pelat 1 arah
E	pelat 1 arah

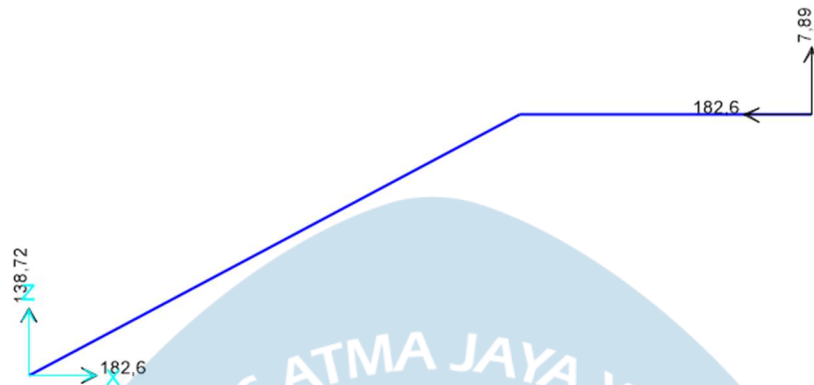
- **Tangga**



Pembebanan pada tangga

- **Perhitungan Bordes**

Panjang plat bordes = 6m



- **Balok**

- Balok anak 1

Tulangan

Tumpuan 4 D 25

Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-200

Lapangan Digunakan 2P10-250

- Balok anak 2

Tulangan

Tumpuan 2 D 25

Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-200

Lapangan Digunakan 2P10-250

- Balok anak 3

Tulangan

Tumpuan 2 D 25

Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-200

Lapangan Digunakan 2P10-250

- Balok induk 1

Tulangan

Tumpuan 4 D 25

Lapangan 3 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-150

Lapangan Digunakan 2P10-200

- Balok induk 2

Tulangan

Tumpuan 2 D 25

Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-150

Lapangan Digunakan 2P10-200

- Balok induk 3

Tulangan

Tumpuan 3 D 25

Lapangan 3 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-
150
Lapangan Digunakan 2P10-
200

- Balok ring 1

Tulangan

Tumpuan 2 D 25
Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-
150
Lapangan Digunakan 2P10-
200

-Balok ring 2

Tulangan

Tumpuan 2 D 25
Lapangan 2 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-
150
Lapangan Digunakan 2P10-
200

- Balok ring 3

Tulangan

Tumpuan 3 D 25
Lapangan 3 D 25

Sengkang

Tumpuan Digunakan 2P10-
150
Lapangan Digunakan 2P10-
200

Kolom

- Kolom 1
 - Kolom Persegi 400 x 400 mm²
 - d = 25 mm
 - Selimut = 40 mm
 - d sengkang = 10 mm

Dari analisis Etabs diperoleh data :

$$\begin{aligned}
 P_u &= 386,036 \text{ kN} \\
 M_{ux} &= 49,7527 \text{ kNm} \\
 M_{uy} &= 18,6614 \text{ kNm} \\
 V_u &= 8,8383 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{diketahui } f_c' &= 25 \text{ Mpa} \\
 f_y &= 400 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_u \text{ Ekuivalen} &= 27,44128824 \text{ kNm} \\
 N_{od} &= 0,096509 \\
 M_{od} &= 0,017150805
 \end{aligned}$$

Menentukan As Total

Dari diagram interaksi kolom didapat

$$\begin{aligned}
 \rho &= 2,4540\% \\
 A_s \text{ total} &= 3926,4 \text{ mm}^2 \\
 A_s \text{ tulangan} &= 490,8738521 \text{ mm}^2 \\
 \text{jmlh tul} &= 7,998796398 = 8 \text{ (dibulatkan ke atas)} \\
 &\text{Tulangan 8D25}
 \end{aligned}$$

Cek jarak bersih

$$\begin{aligned}
 X &= 66,66666667 \text{ mm} > d_b = 40 \text{ mm} \\
 d &= 337,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tinjauan terhadap geser

$$V_c = 131,8879688 \text{ kN}$$

Kuat Geser sengkang

$$V_s = -120,1035688$$

$$98,91597656 > 8,8383$$

$$S_{max} = 168,75 \text{ mm}$$

Sengkang 2P10-150

- Kolom 2
- Kolom Persegi 400 x 400 mm²
- d = 25 mm
- Selimut = 40 mm
- d sengkang = 10 mm

Dari analisis Etabs diperoleh data :

$$\begin{aligned} P_u &= 786,8761 \text{ kN} \\ M_{ux} &= 86,5606 \text{ kNm} \\ M_{uy} &= 26,1855 \text{ kNm} \\ V_u &= 9,6735 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{diketahui } f_c' &= 25 \text{ Mpa} \\ f_y &= 400 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_u \text{ Ekuivalen} &= 41,4609 \text{ kNm} \\ N_{od} &= 0,196719025 \\ Mod &= 0,025913063 \end{aligned}$$

Menentukan As Total

Dari diagram interaksi kolom didapat

$$\begin{aligned} \rho &= 2,4540\% \\ A_s \text{ total} &= 3926,4 \text{ mm}^2 \\ A_s \text{ tulangan} &= 490,8738521 \text{ mm}^2 \\ \text{jmlh tul} &= 7,998796398 \quad 8 \text{ (dibulatkan keatas)} \end{aligned}$$

Tulangan 8D25

Cek jarak bersih

$$\begin{aligned} X &= 66,66666667 \text{ mm} > db = 40 \text{ mm} \\ d &= 337,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tinjauan terhadap geser

$$V_c = 152,019447 \text{ kN}$$

Kuat Geser sengkang

$$V_s = -139,121447$$

$$114,0145852 > 9,6735$$

$$S_{max} = 168,75 \text{ mm}$$

Sengkang 2P10-150

- Kolom 3
- Kolom Persegi 400 x 400 mm²
- d = 25 mm
- Selimut = 40 mm
- d sengkang = 10 mm

Dari analisis Etabs diperoleh data :

$$\begin{aligned} P_u &= 1502,916 \text{ kN} \\ M_{ux} &= 28,1202 \text{ kNm} \\ M_{uy} &= 11,2552 \text{ kNm} \\ V_u &= 7,6184 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{diketahui } f_c' &= 25 \text{ Mpa} \\ f_y &= 400 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mu Ekuivalen} &= 16,21758824 \text{ kNm} \\ \text{Nod} &= 0,375729 \\ \text{Mod} &= 0,010135993 \end{aligned}$$

Menentukan As Total

Dari diagram interaksi kolom didapat

$$\begin{aligned} \rho &= 2,4540\% \\ \text{As total} &= 3926,4 \text{ mm}^2 \\ \text{As tulangan} &= 490,8738521 \text{ mm}^2 \\ \text{jmlh tul} &= 7,998796398 \quad 8 \text{ (dibulatkan keatas)} \end{aligned}$$

Tulangan 8D25

Cek jarak bersih

$$\begin{aligned} X &= 66,66666667 \text{ mm} > db = 40 \text{ mm} \\ d &= 337,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tinjauan terhadap geser

$$V_c = 187,9812723 \text{ kN}$$

Kuat Geser sengkang

$$V_s = -177,8234057$$

$$140,9859542 > 7,6184$$

$$S_{max} = 168,75 \text{ mm}$$

Sengkang 2P10-150

Pondasi

- Pondasi 1

$$PDL+LL = 1183,4694 \text{ kN}$$

$$Uk.kolom = 400 \times 400 \text{ mm}^2$$

$$\gamma_{tanah} = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_{tanah} = 220 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{beton} = 24 \text{ kN/m}^3$$

$$P_u = 1183,4694 \text{ kN}$$

Luas telapak yang diperoleh :

$$A = 7,2605 \text{ m}^2$$

$$B=H=\sqrt{A} = 2,6945 \text{ m} \quad 3\text{m (dibulatkan keatas)}$$

$$A = 9 \text{ m}^2 > 7,2605$$

$$S = 131,8810 \text{ mm} \quad 100 \text{ mm/m}$$

D22-100

$$\text{Banyak tulangan, } n = 7,582594206 \approx 8 \text{ (dibulatkan ke atas)}$$

Dipakai 24D22-100

Tulangan susut

Digunakan D13

$$A_s \text{ susut} = 450 \text{ mm}^2$$

$$\text{Spasi tulangan susut } = s = 884,8819 \text{ mm}$$

D13-500

$$A_s \text{ aktual} = 796,3937 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan = 6

Digunakan 6D13-500

- Pondasi 2

$$\text{PDL+LL} = 982,205 \quad \text{kN}$$

$$\text{Uk.kolom} = 400 \times 400 \quad \text{mm}^2$$

$$\gamma_{\text{tanah}} = 18 \quad \text{kN/m}^3$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = 220 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\gamma_{\text{beton}} = 24 \quad \text{kN/m}^3$$

$$P_u = 982,205 \quad \text{kN}$$

Luas telapak yang diperoleh :

$$A = 6,0258 \quad \text{m}^2$$

$$B=H = \sqrt{A} = 2,4547 \text{ m} \quad 2,5 \text{ m (dibulatkan keatas)}$$

$$A = 6,25 \quad \text{m}^2 > 6,0258$$

$$S = 157,1341 \quad \text{mm} \quad 150 \quad \text{mm /m}$$

D19-150

$$\text{Banyak tulangan, } n = 6,363989963 \quad 7 \text{ (dibulatkan keatas)}$$

Dipakai 18D19-150

Digunakan D13

$$A_s \text{ susut} = 450 \quad \text{mm}^2$$

$$\text{Spasi tulangan susut } = s = 737,4016 \quad \text{mm}$$

D13-500

$$A_s \text{ aktual} = 663,6614 \quad \text{mm}^2$$

$$\text{Jumlah tulangan} = 5$$

Digunakan 5D13-500