

## BAB II

### PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG

#### 2.1. Tinjauan Praktik Perancangan Bangunan Gedung

Dalam praktik perancangan bangunan gedung, penulis diberikan tugas untuk merancang bangunan gedung lima lantai dengan fungsi bangunan sebagai kantor.

Ketentuan-ketentuan detil yang diberikan oleh dosen pengajar sebagai berikut :

Kemiringan atap =  $30^\circ$

L1 = 4 m

L2 = 5 m

L3 = 5,5 m

Tinggi antar lantai = 3,5 m

Tekanan tiup angin =  $25 \text{ kg/m}^2$

Jenis sambungan = baut

Mutu beton = 20 MPa

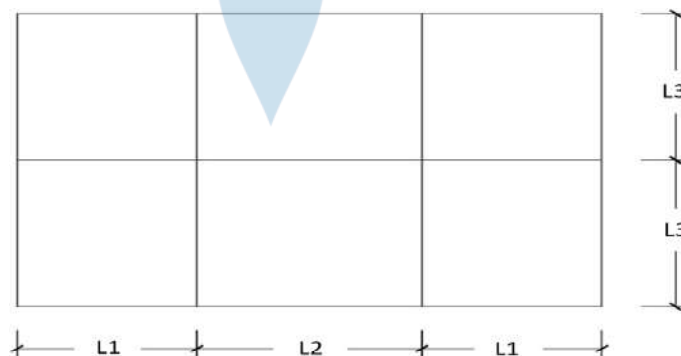
Mutu tulangan baja = 240 MPa ( $\phi \leq 12 \text{ mm}$ ) dan 400 MPa ( $\phi > 12 \text{ mm}$ )

Kedalaman tanah keras = 2,5 m

Berat volume tanah =  $16 \text{ kN/m}^2$

Daya dukung tanah =  $260 \text{ kN/m}^2$

Mutu baja profil = BJ 37



Gambar 2.1 Denah tumpang atas

### 2.1.1. Perancangan Atap

Denah atap yang digunakan berupa atap pelana dengan bentang kuda-kuda 11 meter dan panjang bentang gording 5 meter. Hal pertama yang dilakukan dalam perancangan atap adalah perencanaan gording yang akan digunakan.

#### 2.1.6.1. Metode Perancangan Atap

Metode yang digunakan untuk perancangan atap adalah :

- SNI 1727:2012 Peraturan beban minimum untuk perancangan bangunan gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

#### 2.1.6.2. Analisis Perancangan Atap

Pembebanan gording yang ditentukan adalah beban DL dan beban LV juga beban W. Dimana beban DL ditentukan dari jumlah berat penutup atap, berat gording, sagrod, batu, dll. Untuk beban LV ditentukan 1 kN, sedangkan beban angin dihitung berdasarkan nilai koefisien =  $(0,02 \alpha - 0,4)$ . Setelah itu mencari nilai momen yang terjadi terhadap beban arah Y dan beban arah X dengan menggunakan perhitungan analisis struktur beban merata (q) dan beban terpusat (p). Kombinasi beban yang digunakan =  $(1,2D + 0,5L + 1,3W)$  dan  $(1,2D + 1,6D + 0,8W)$ . Selanjutnya dilakukan perhitungan desain gording untuk mencari titik berat dan momen nominal terhadap sumbu kuat ( $M_{nz}$ ) dan sumbu lemah ( $M_{ny}$ ) terhadap gording. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan kontrol penampang dan kontrol lendutan. Dalam Analisis perancangan struktur atap penulis menggunakan program komputer SAP 2000 untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam struktur atap akibat beban yang bekerja. Gaya tarik terbesar pada batang kuda-kuda adalah 123,41 kN, dan gaya tekan terbesar pada batang kuda-kuda adalah 111,897 kN.

#### 2.1.6.3. Hasil Perancangan Atap

Nilai momen nominal yang didapatkan dari sumbu X dan sumbu Y adalah :  $M_{nz} = 9,668 \text{ kN.m}$  dan  $M_{ny} = 2,468 \text{ kN.m}$ .

Nilai momen yang didapatkan dari beban arah Y dan Z adalah : Combo 2 = ( $M_{uz} = 1,929 \text{ kN.m}$ ) dan ( $M_{uy} = 0,163 \text{ kN.m}$ ), Combo 3 = ( $M_{uz} = 2,995 \text{ kN.m}$ ) dan ( $M_{uy} = 0,383 \text{ kN.m}$ ).

Kontrol penampang gording :  $-\frac{M_{uz}}{\phi M_{nz}} + \frac{M_{uy}}{\phi M_{ny}} \leq 1 \quad \phi = 0,9$ . Di dapatkan hasil untuk

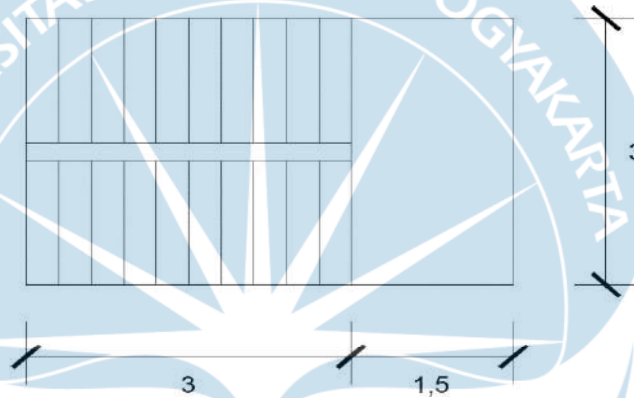
kombo 1 =  $0,323 < 1$  (OK), dan kombo 2 =  $0,569 < 1$  (OK)

Kontrol lendutan :  $\delta = \sqrt{\delta_y^2 + \delta_z^2}$  didapatkan hasil 9,372, dengan hasil cek :  $\delta \leq L/240 = (9,372 \leq 20,83)$  (Aman).

Dari hasil perancangan atap didapatkan hasil sebagai berikut :

- Penggunaan gording dengan tipe profil C 150 x 50 x 20 x 3,2 (mm)
- Kuda-kuda yang digunakan berupa batang baja berat dengan tipe profil 2L 50 x 50 x 5 (mm)
- Untuk sambungan menggunakan sambungan baut dengan ukuran diameter baut 1/2 ”

### 2.1.2. Perancangan Tangga



Gambar 2.2 Denah tampak atas tangga

Nilai antrade dan oprtrade yang ditentukan adalah (A) 280 mm, (O) 175 mm.

Untuk kemiringan tangga didapatkan nilai kemiringan  $32,005^\circ$

### 2.1.2.1. Metode Perancangan Tangga

Metode yang digunakan untuk perancangan tangga

- SNI 1727:2012 Peraturan beban minimum untuk perancangan bangunan gedung
- SNI 03-2847-2013 Peraturan struktur beton untuk bangunan gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

### 2.1.2.2. Analisis Perancangan Tangga

Analisis perancangan tangga menggunakan SAP 2000 untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam struktur tangga akibat beban yang bekerja.

### 2.1.2.3. Hasil Perancangan Tangga

Tabel 2.1 Tulangan Tangga

Perancangan	Hasil
Tulangan lapangan	D16-150
Tulangan susut lapangan	P8-150
Tulangan tumpuan	D16-150
Tulangan susut tumpuan	P8-150

Tabel 2.2 Tulangan Balok Bordes

Perancangan	Hasil
Tulangan tumpuan	3D16
Tulangan lapangan	3D16
Tulangan geser	2P10-200

### 2.1.3. Perancangan Balok

Perancangan balok digunakan dimensi balok 300x500 dengan bentang terpanjang 5,5 meter.

#### 2.1.3.1. Metode Perancangan Balok

- SNI 03-2847-2013 Peraturan struktur beton untuk bangunan Gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

### 2.1.3.2. Analisis Perancangan Balok

Analisis perancangan balok menggunakan SAP 2000 untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam struktur balok akibat beban yang bekerja. Dalam analisis, berikut tinjauan momen dan geser pada balok :

Momen tumpuan = 166,7466 kN.m

Momen lapangan = 107, 5809 kN.m

Geser tumpuan = 132,9341 kN.m

Geser lapangan = 101,1294 kN.m

### 2.1.3.3. Hasil Perancangan

Tabel 2.3 Tulangan Balok

Perancangan	Tulangan longitudinal	Tulangan sengkang
Tumpuan	7D16	2P10-200
Lapangan	4D16	2P10-200

### 2.1.4. Perancangan Pelat Lantai

Dimensi pelat lantai terbesar yang ditinjau dalam perancangan adalah dengan ukuran dimensi 5,5 x 5 (meter). Pelat lantai yang diketahui dalam perancangan adalah pelat 2 arah.

#### 2.1.4.1. Metode Perancangan Pelat Lantai

- SNI 03-2847-2013 Peraturan struktur beton untuk bangunan Gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

#### 2.1.4.1. Analisis Perancangan Pelat Lantai

Analisis perancangan pelat menggunakan SAP 2000 untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam struktur pelat akibat beban yang bekerja.

#### 2.1.4.2. Hasil Perancangan Pelat Lantai

Pada saat proses analisis pada SAP 2000 didapatkan bahwa momen pada daerah tumpuan maupun lapangan besarnya sama sehingga perhitungan tulangan dilakukan satu kali pada masing-masing arah (arah x dan arah y).

Tabel 2.4 Tulangan Pelat Lantai

Perancangan Tulangan	Arah X	Arah Y
Tumpuan	P10-150	P10-150
Lapangan / Susut	P10-150	P10-150
Bagi	P8-200	P8-200

### 2.1.5. Perancangan Kolom

Dalam perancangan kolom, tinggi kolom atau tinggi antara lantai 3,5 meter diukur dari as ke as. Hasil dari nomogram menunjukkan bahwa portal merupakan portal tidak bergoyang.

#### 2.1.5.1. Metode Perancangan Kolom

- SNI 03-2847-2013 Peraturan struktur beton untuk bangunan Gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

#### 2.1.6.4. Analisis Perancangan Kolom

- Analisis perancangan kolom menggunakan SAP 2000 untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam kolom akibat beban yang bekerja.
- Analisis perancangan kolom menggunakan IKOLAT 2000.

#### 2.1.6.5. Hasil Perancangan Kolom

Data-data kolom yang didapatkan dari proses analisis :

$$P_u = 1705,5857 \text{ kN}$$

$$M_{ux} = 169,2585 \text{ kN.m}$$

$$M_{uy} = 170,4599 \text{ kN.m}$$

Tabel 2.5 Tulangan Kolom

Perancangan	Hasil
Tulangan pokok	12D25
Tulangan susut	2P10-200

### 2.1.6. Perancangan Fondasi

Fondasi yang digunakan dalam perancangan gedung ini adalah fondasi telapak dengan dimensi yang digunakan dalam perancangan fondasi adalah 2,6 x 2,6 meter

#### 2.1.6.1. Metode Perancangan Fondasi

- SNI 03-2847-2013 Peraturan struktur beton untuk bangunan Gedung
- SNI 1729:2015 Peraturan bangunan gedung baja struktural

#### 2.1.6.2. Analisis Perancangan Fondasi

Analisis perancangan fondasi menggunakan ETABS untuk mencari gaya-gaya dalam yang terjadi di dalam fondasi akibat beban yang bekerja.

#### 2.1.6.3. Hasil Perancangan Fondasi

Nilai  $P_D$  dan  $P_L$  didapatkan dari analisis ETABS adalah :

$$P_D = 1071,995 \text{ kN}$$

$$P_L = 261,995 \text{ kN}$$

Tabel 2.6 Tulangan Fondasi

Perancangan	Hasil
Tulangan bawah	D16-200
Tulangan susut	D12-200