

BAB II

PRAKTIK PERANCANGAN BANGUN GEDUNG

2.1 Tinjauan Umum Perancangan Bangun Gedung

Dalam pembangunan gedung bertingkat memiliki kategori untuk fungsinya. Contohnya sebagai fungsi hunian, keagamaan, usaha, sosial dan budaya serta fungsi khusus. Bangunan gedung bertingkat dibedakan fungsinya dikarenakan memiliki kategori risiko untuk beban gempa yang berbeda – beda.

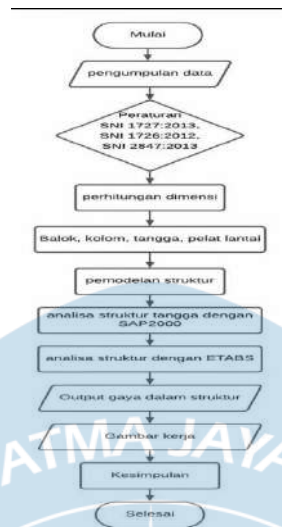
Pada perancangan bangunan gedung ini, bertujuan untuk merancang bangunan gedung bertingkat dengan jumlah lantai sebanyak 4 lantai dan 1 atap. Dengan fungsi gedung bertingkat sebagai gedung perkantoran, kemudian tipe tanahnya adalah tanah lunak dan menggunakan respon spectrum di daerah Mataram. Setelah merancang bangunan tersebut, penulis melakukan analisis gaya yang dihasilkan pada setiap struktur bangunan yang telah dirancang dan soal yang telah diberikan oleh dosen pengajar.

Standar yang digunakan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

- a. SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Gedung dan Struktur Lainnya.
- b. SNI 1726:2012 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung
- c. SNI 2847:2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.

2.2 Metode Perancangan

Metode perancangan dalam mendesain gedung bertingkat ini adalah penentuan dimensi balok induk, balok anak dan dimensi kolom dengan bentang balok yang sudah diberikan . Setelah penentuan data tersebut, langkah selanjutnya adalah membuat tangga, menganalisis perhitungan pembebanan.



Gambar 2.1 Bagan Alir Perancangan Bangunan Gedung

2.3 Analisis Data dan Hasil Perancangan

2.3.1 Balok

Dalam merancang balok, langkah awal adalah menentukan tinggi dan lebar balok dengan bentang yang sudah diketahui yaitu 4,5 meter, 6 meter dan 8 meter. Rumus yang digunakan untuk menghitung balok induk, tinggi dan lebar balok induk direncanakan dengan $h = 1/10 \times L$ dan $b = 2/3 \times h$. Kemudian menentukan kebutuhan tulangan balok dan luas tulangan. Dengan perhitungan berikut :

$L_2 : 6 \text{ meter}$

$h = 1/10 \times 6000 \text{ mm} = 600 \text{ mm}$

$b = 2/3 \times 600 = 400 \text{ mm}$

dimensi bentang 6 meter adalah 60 cm x 40 cm

Untuk pembesianya sebagai berikut :

Tulangan Lapangan didapat dari perhitungan 5D25

Tulangan Tumpuan didapat dari perhitungan 5D25

2.3.2 Kolom

Kolom yang direncanakan dalam perancangan gedung ini berbentuk persegi dan dihitung dengan rumus $s = \text{lebar balok} + (2 \times 5 \text{ cm})$. dalam perancangan ini menggunakan ukuran kolom 450 cm x 450 cm dan 650 cm x 650 cm. setelah mendapatkan ukuran kolom tersebut, lalu di aplikasikan di dalam ETABS.

Untuk perhitungan dimensi kolom sebagai berikut :

$$= \text{Lebar balok} + (2 \times 5 \text{ cm})$$

$$= 40 + (2 \times 5)$$

$$= 50 = \text{dipakai } 65$$

Untuk pembesian kolom sebagai berikut :

Diketahui:

$$d = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut} = 40 \text{ mm}$$

$$d. \text{ sengkang} = 10 \text{ mm}$$

$$f_c' = 20 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

Dari analisis Etabs diperoleh data :

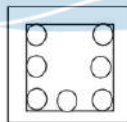
$$P_u = 3146,49 \text{ KN}$$

$$M_{ux} = 315,033 \text{ KNm}$$

$$M_{uy} = 349,782 \text{ KNm}$$

$$V_u = 204,85 \text{ KN}$$

Dengan data yang diketahui di atas dan dimasukkan dalam perhitungan pembesian di dapat :



Analisis keamanan kolom =

$$\begin{aligned} \text{Daerah tekan} &= 7D25 \rightarrow A_s' = A_{s_{\text{tulangan}}} \times \text{jumlah tulangan} \\ &= 3436,1 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

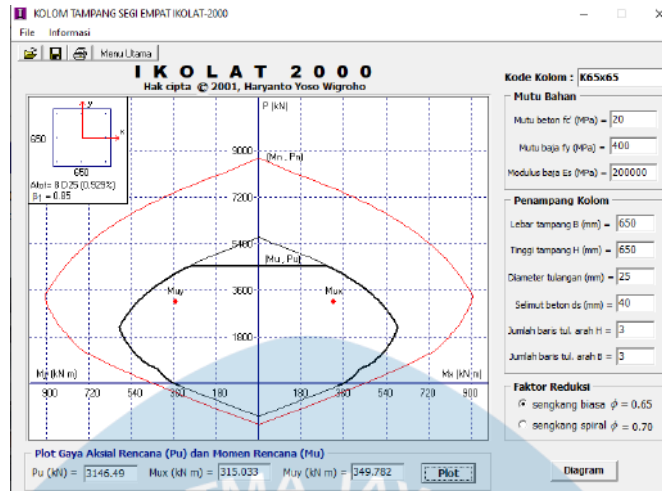
$$A_g = 450 \times 450 = 422500 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Daerah tarik} &= 7D25 \rightarrow A_s = A_{s_{\text{tulangan}}} \times \text{jumlah tulangan} \\ &= 3436,117 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{st} = A_s' + A_s = 6872,23 \text{ mm}^2$$

Gambar 2.2 Perhitungan Pembesian Kolom 65cm x 65cm

Kemudian setelah mendapatkan jumlah tulangan maka kolom tersebut ditinjau dengan tinjauan beban sentris, tinjauan beton terkendali tekan, tinjauan beton regangan berimbang, tinjauan beton terkendali Tarik, dan kondisi lentur murni kolom.



Gambar 2.3 Ikolat Kolom 65cm x 65cm

2.3.3 Tangga

Untuk merancang tangga di perancangan gedung perkantoran ini langkah awal yang dilakukan adalah menentukan jumlah tangga dengan cara : $(H/O_p) - 1$ dan tinggi antar lantai dengan cara: $(H/jumlah\ anak\ tangga - 1)$. Kemudian menentukan kemiringan tangga dengan cara $\tan \alpha = O_p / A_n$. Kemudian menentukan tebal pelat tangga dan bordes tangga. Setelah itu mendapatkan semua ukuran struktur tangga kemudian memetakan void pada denah bangunan ke SAP-2000, untuk mendapatkan gaya yang bekerja pada tangga dan bordes yang akan dipakai untuk tambahan gaya pada pemodelan di ETABS.

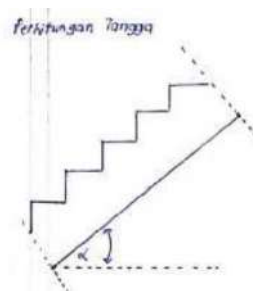
Dari perhitungan hasilnya sebagai berikut :

Jumlah anak tangga 20 buah

Tinggi antar lantai 3,5m

Kemiringan tangga $\alpha = 29,55$

Tebal pelat dan bordes $t_t = 120\text{ mm}$



Gambar 2.4 Desain Tangga

Untuk Pembesian sebagai berikut :

Tulangan tangga lapangan	=	D24 - 200 P8 - 200	Tul. Pokok Tul. Susut
Tulangan tangga tumpuan	=	D19 - 150 P8 - 200	Tul. Pokok Tul. Susut
Tulangan bordes lapangan	=	D24 - 500 P8 - 200	Tul. Pokok Tul. Susut
Tulangan bordes tumpuan	=	D19 - 200 P8 - 200	Tul. Pokok Tul. Susut

Gambar 2.5 Hasil Perhitungan Pembesian Tangga

2.3.4 Pelat

Dalam merancang pelat, langkah awal adalah menentukan denah balok dan kolom sehingga didapatkan ruang untuk menjadi dimensi pelat, dikarenakan untuk menghitung dimensi pelat tersebut dengan memisalkan dimensi balok yang berhubungan pada sisi – sisi pelat lantai. Dalam perancangan gedung ini menggunakan dimensi pelat A= 2000 x 6000 mm dan pelat B= 1500 x 6000 mm, sehingga untuk menentukan jenis pelat dengan rumus= p/L , jika hasil pembagian tersebut kurang dari 2, maka pelat tersebut adalah pelat 2 arah, dan jika hasilnya lebih dari 2 maka pelat tersebut adalah pelat 1 arah. Tahap selanjutnya yaitu menentukan tebal pelat lantai yang digunakan dengan rumus $L/24$ & $L/28$ acuan dari SNI 2847-13. Setelah itu didapatkan hasil tebal pelat lantai yang digunakan 125 mm, tebal pelat lantai dipilih yang terbesar agar tidak mengalami defleksi.

2.3.5 Analisis Gempa

Beban gempa yang digunakan pada perencanaan ini mengacu pada peraturan SNI 1726:2012 Tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung, analisis gempa yang digunakan adalah metode analisis dinamik spectrum respons. Langkah awal yang dilakukan dalam analisis ini adalah menentukan lokasi gedung yaitu yang berada di kota Mataram dengan nilai $S5 = 0,959$ g dan $S1 = 0,384$ g dan faktor keutamaan gempa(I_e) = 1. Penentuan $S5$ dan $S1$ berdasarkan lokasi bangunan, dilanjutkan menentukan kelas situs dan nilai F_{ad} an $S1$ lalu dikalikan $2/3$ dan mendapatkan hasil nilai $SDs = 0,6069$ g dan $SD1 = 0,6308$ g. Berdasarkan desain seismic maka system struktur gedung ini menggunakan SRPMK dan memiliki nilai R sebesar 8.

Tabel 2.1. Distribusi Gaya Gempa X

Lantai	w (kN)	h (m)	w.h ^k	C _{v_x}	F _x (kN)
Atap	1445,344	16	25737,7298	0,2215	1669,509
4	2536,311	12,5	34950,4881	0,3001	2267,106
3	3188,9	9	31241,0397	0,2698	2026,488
2	3188,9	5,5	18732,2479	0,1612	1215,090
1	2699,9	2	5546,3476	0,0487	359,771

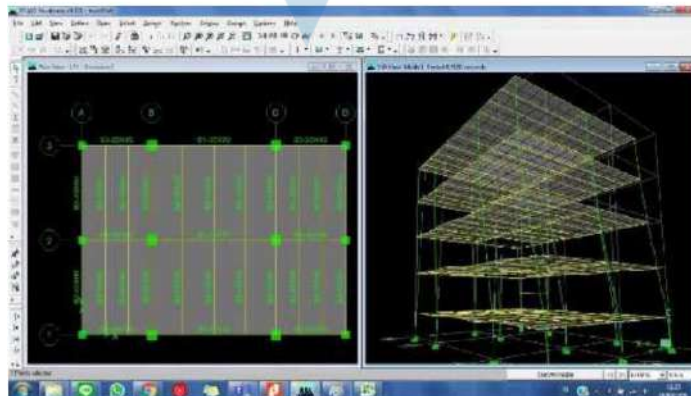
Tabel 2.2. Distribusi Gaya Gempa Y

Lantai	w (kN)	h (m)	w.h ^k	C _{v_y}	F _y (kN)
Atap	1445,344	16	26050,0259	0,3120	258,0834
4	2536,311	12,5	35336,6035	0,3011	2303,811
3	3188,961	9	31541,0708	0,2687	2056,357
2	3188,961	5,5	18871,6761	0,1607	1230,361
1	2699,96	2	5563,0961	0,0474	362,693

2.3.6 Hasil Perancangan

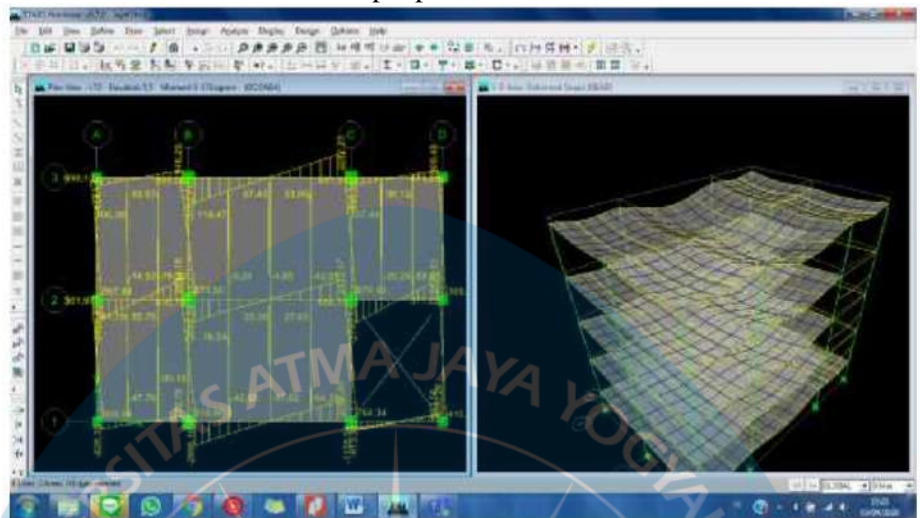
Hasil dari perancangan ini dengan beberap faktor dengan hasil 3D sebagai berikut :

- Periode struktur
Periode 1(0,9120)



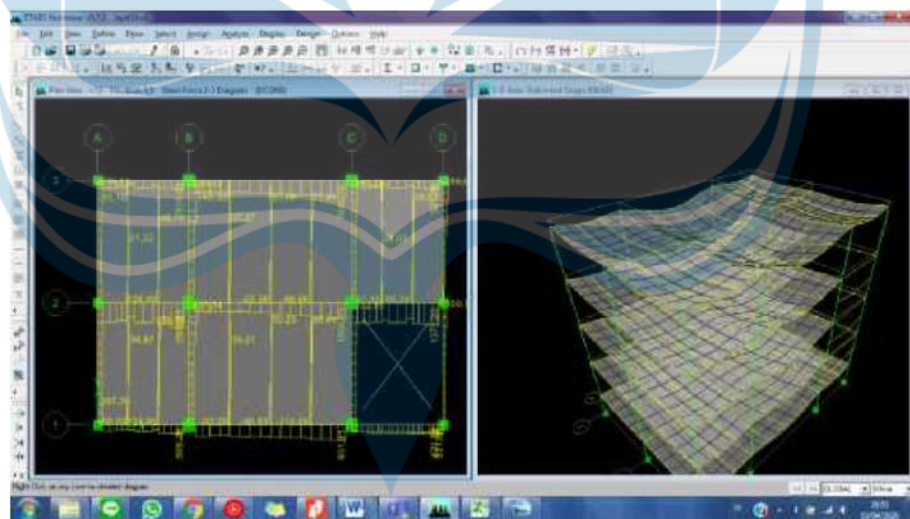
Gambar 2.6 Hasil Periode Struktur

- Momen Max
Moment Max terdapat pada Combo 14 lantai 2



Gambar 2.7 Hasil Momen Max

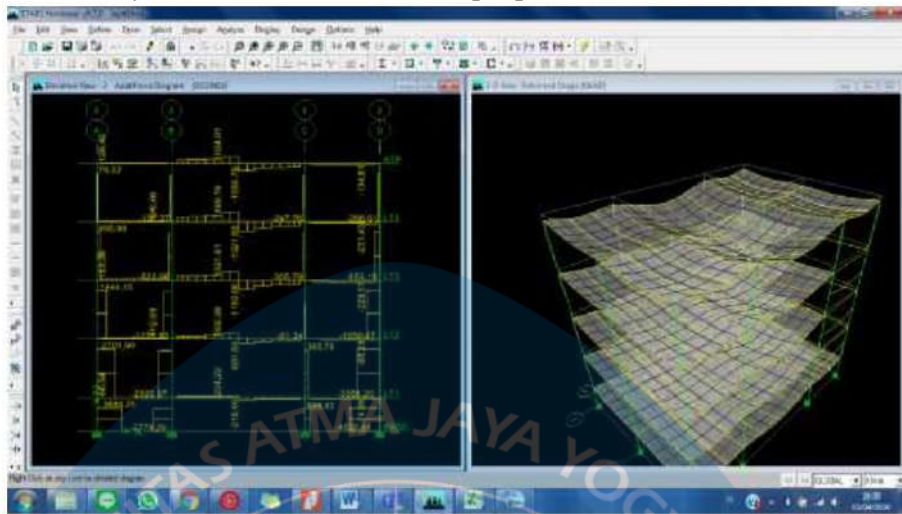
- Geser
Gaya Geser max terdapat pada Combo 5 lantai 2



Gambar 2.8 Hasil Gaya Geser max

- Aksial

Gaya Aksial Kolom Pmax terdapat pada Combo 13 elevasi 2



Gambar 2.9 Hasil Gaya Aksial Kolom Pmax