

BAB II

PROSES PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DI JAKARTA

2.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, perancangan struktur merupakan unsur yang sangat penting pada pembangunan suatu gedung agar dapat menghasilkan gedung yang kuat dan kokoh. Secara keseluruhan struktur bangunan gedung terdiri dari dua bagian yaitu struktur bagian atas yang berupa lantai, balok, kolom, dinding dan atap sedangkan struktur bagian bawah berupa fondasi dan balok sloof.

Seiring dengan semakin berkembangnya teknologi konstruksi di Indonesia ditandai dengan semakin banyak tumbuh dan berkembangnya gedung bertingkat tinggi, menuntut para praktisi di bidang properti untuk memiliki ketrampilan yang memadai dalam hal perencanaan gedung bertingkat tinggi. Oleh karena itu perencanaan yang tepat dalam sebuah bangunan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan oleh para praktisi

2.2 Tinjauan Umum

Dalam setiap pekerjaan konstruksi pasti memiliki tahapan-tahapan dalam pelaksanaannya. Bangunan gedung yang dirancang merupakan bangunan gedung perkantoran 3 lantai yang terletak di Jakarta. Berdasarkan panduan dan pembahasan bersama maka disepakati bahwa material yang digunakan untuk perencanaan gedung ini adalah bata ringan/hebel untuk dinding luar dan gypsum untuk partisi/dinding pemisah dalam. Komponen utama struktur direncanakan menggunakan beton bertulang non-prategang. Beberapa tahapan perancangan terdiri dari perancangan pelat lantai, perancangan balok anak, perancangan balok induk, perancangan kolom. Beberapa beban yang mempengaruhi struktur bangunan dalam perancangannya yaitu beban hidup, beban mati dan beban gempa. Dalam perancangan bangunan gedung didukung oleh beberapa aplikasi guna mempermudah pengerjaannya yaitu SAP2000 dan Microsoft Excel untuk mengolah data. Perancangan ini menggunakan pedoman sebagai berikut:

1. SNI 2487-2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung

2. RSNI2-1727-2018 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk Bangunan Gedung dan struktur lain
3. SNI 1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

2.3 Metode Perancangan

Perancangan bangunan gedung dimulai dengan tahap penentuan data struktur seperti fungsi bangunan, letak bangunan dan gambaran umum bangunan. Lalu menentukan beban-beban yang bekerja pada bangunan yaitu beban hidup, beban mati dan beban gempa.

Tahap selanjutnya merupakan analisis data dan perancangan elemen struktur yaitu perancangan pelat lantai, balok anak, balok induk dan kolom. Perancangan bangunan didukung oleh aplikasi SAP 2000 dan *Microsoft Excel* guna memudahkan pengerjaan.

2.4 Hasil Perancangan

Gambar umum bangunan yang direncanakan memiliki ukuran yang direncanakan untuk ukuran $L1 = 8$ meter, $L2 = 6$ meter, $L3 = 8$ meter. Dengan ketinggian masing-masing lantai adalah 4,5 meter dan tinggi tipikal 3,6 meter. Dalam pembangunannya memakai pondasi telapak. Untuk bagian setiap lantai memakai pelat beton bertulang satu arah.

a. Plat Lantai

Plat lantai merupakan struktur yang langsung menerima beban hidup dan beban mati, sehingga dalam perancaan plat harus menghitung beban tersebut. Tahap awal yaitu dengan menentukan panjang bentang pelat lantai untuk menentukan plat lantai yang digunakan 1 arah atau 2 arah. Ditentukan dengan cara menghitung dimensi jenis pelat nya dengan rumus : panjang / lebar, 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. Setelah itu dihitung maka didapatkan hasil pembagian lebih dari 2, maka jenis plat lantai yang digunakan adalah plat lantai 1 arah. Tahap selanjutnya yaitu menentukan tebal plat yang digunakan dengan rumus $L/24$ dan $L/28$ acuan dari SNI 2847-13. Setelah itu

didapatkan hasil tebal plat lantai yang digunakan 125 mm, tebal plat lantai dipilih yang terbesar agar tidak mengalami defleksi.

Tahap selanjutnya dari perhitungan plat lantai adalah menentukan jumlah dan kebutuhan tulangan yang akan digunakan dengan menghitung rasio penulangan (ρ perlu) lalu dibandingkan dengan rasio maksimum (ρ maks) dan juga rasio minimum (ρ min) dan harus memenuhi syarat dimana $\rho \text{ min} \leq \rho \text{ perlu} \leq \rho \text{ maks}$. Setelah perhitungan rasio, dilanjutkan dengan tahap perhitungan luas tulangan yang diperlukan ($A_s \text{ perlu}$) dan harus melebihi dari luas tulangan minimum ($A_s \text{ min}$) kemudian dilanjutkan dengan menghitung jarak tulangan (s), menghitung tulangan susut dan juga suhu. Tahap terakhir yang dilakukan yaitu memeriksa kemaan plat.

b. Balok Anak

Perencanaan balok anak diawali dengan menentukan dimensi balok anak, untuk ukuran balok anak ditentukan dengan ukuran 300 mm x 450 mm. Jarak antar balok yang dirancang yaitu 3 m dan 2 m, kemudain selanjutnya menghitung berat luar dan berat sendiri :

Berat luar :

- Berat lantai = 2,94 Kn/m²
- Super imposed dead load = 1,4 Kn/m²
- Partisi Gypsum = 1 kn/m²

Total = 5,34 kn/m²

Berat sendiri : $(400 - 125) \times 350 \times 23,5 = 2,26 \text{ kn/m}^2$

Tulangan balok anak yang direncanakan menggunakan baja beton dengan diameter 16mm, jumlah tulangan tumpuan pada balok anak yaitu 5 buah dan tulangan lapangan yaitu 4 buah.

c. Balok Induk

Perencanaan balok induk diawali dengan menentukan dimensi balok induk yaitu 400 mm x 600 mm, untuk berat sendiri balok yaitu $(600 - 125) \times 400 \times 10^{-6} \times 23,5 = 4,465 \text{ kN/m}$. Tulangan balok induk yang direncanakan menggunakan baja beton dengan diameter 16 mm.

- Rangka Melintang Tengah :

Pada perhitungan sebelumnya telah diperoleh beban mati dari plat dan balok anak yaitu 18,28 kN/m

Bentang 8 m :

Pada bentang 8 m tidak ada reduksi beban hidup karena $K_{LL}=36 \text{ m}^2 < 37,16 \text{ m}^2$

Beban mati = 123 kN

Beban hidup = 43,2 Kn

Bentang 6 m :

Beban mati = 86,57 kN

Beban hidup = 57,6 kN

- Rangka Melintang Tepi

Bentang 8 m :

Beban mati = 90,84 kN

Beban hidup = 21,6 Kn

Bentang 6 m :

Beban mati = 62,82 kN

Beban hidup = 28,8 Kn

- Rangka Memanjang Tengah

Beban mati = 14,36 kN/m

Beban hidup = 8,4 kN/m

- Rangka Memanjang Tepi

Beban mati = 8,08 kN/m

$$\text{Beban hidup} = 3,6 \text{ kN/m}$$

d. Kolom

Kolom direncanakan berukuran 550 x 400 mm dengan gaya pada kolom didapatkan dari hasil analisis struktur beton yang bekerja pada rangka bangunan dengan menggunakan *software* SAP. Perhitungan kolom terdapat di Lampiran 1.1 Kolom.

e. Analisis Gempa

Tahap perhitungan beban gempa ini mengacu pada peraturan SNI 1726:2012 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung, dimana analisis gempa yang digunakan adalah metode analisis dinamik spektrum respons. Langkah awal dalam perhitungan ini adalah menentukan lokasi dari gedung perkantoran yaitu berada di Kota Jakarta dengan nilai $S_s = 0.689g$ dan $S_1 = 0,301g$. Bangunan perkantoran termasuk ke dalam kategori resiko II dan memiliki faktor keutamaan gempa (I_e) = 1,0. Penentuan nilai S_s dan S_1 berdasarkan dari lokasi bangunan dan untuk menentukan kelas situs dan nilai F_a dan F_v berdasarkan dari nilai S_s dan S_1 . Selanjutnya menghitung S_{MS} dengan mengalikan F_a dan S_1 lalu dikalikan $2/3$ dan mendapatkan hasil nilai $SD_s = 0,631g$ dan $SD_1 = 0,562g$. Berdasarkan nilai SD_s dan SD_1 gedung ini termasuk dalam kategori desain seismik (KDS) D, dan berdasarkan desain seismik maka sistem struktur gedung ini menggunakan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) dan memiliki nilai R sebesar 8. SRPMK adalah sistem rangka ruang dimana komponen-komponen struktur dan join-jointnya menahan gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial.