

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Pendahuluan

Menurut Yuan-Yu Hsieh, 1985 perencanaan yang lengkap dari suatu struktur dijabarkan dalam tahap-tahap sebagai berikut:

1. *Mengembangkan tata-susun umum.* Tata susun umum melibatkan pemilihan tipe struktur, pemilihan material, perkiraan sementara biaya, pemilihan lokasi yang terbaik atau penerapan struktur pada suatu tempat yang belum ditentukan sebelumnya, estetika serta pertimbangan lainnya, termasuk aspek hukum, finansial, dan sebagainya.
2. *Penyelidikan beban.* Sebelum analisa struktural yang disempurnakan dapat dilaksanakan, adalah perlu untuk menentukan beban-beban apa saja yang akan dipakai untuk perencanaan sebuah struktur. Beban-beban tersebut antara lain beban mati (*dead load*) yaitu berat sendiri dari struktur bersama-sama dengan material yang dipasang secara permanen pada struktur. Beban hidup (*live load*) yang pada umumnya diklasifikasikan sebagai beban yang dapat dipindahkan dan beban bergerak atau beban dinamis.
3. *Analisa tegangan.* Apabila bentuk dasar dari struktur dan beban-beban eksternal telah ditetapkan, dapat dibuat suatu analisa struktural untuk menentukan gaya-gaya internal pada batang-batang struktur serta perubahan

kedudukan pada beberapa titik kontrol. Jika terdapat beban-beban hidup maka adalah penting untuk mempertimbangkan penentuan tegangan-tegangan maksimum yang kemungkinan timbul pada setiap batang.

4. *Pemilihan unsur-unsur.* Pemilihan terhadap ukuran-ukuran dan bentuk-bentuk yang sesuai dengan batang dan sambungan-sambungannya tergantung pada hasil-hasil analisa tegangan bersama-sama dengan ketentuan-ketentuan untuk perencanaan dari spesifikasi-spesifikasi dan peraturan-peraturan.
5. *Penggambaran dan pemerincian.* Apabila penyusunan dari setiap bagian dari struktur telah ditetapkan, maka tahap terakhir dari perencanaan dapat dimulai yaitu meliputi persiapan gambar kontrak, pemerincian, spesifikasi pekerjaan dan anggaran biaya akhir yang diperlukan untuk melangsungkan bangunan.

Perencanaan gedung ini ditinjau sebagai portal tiga dimensi. Sistem portal adalah suatu bentuk kesatuan sistem kolom dan balok induk yang merupakan sistem bangunan yang dapat menahan beban vertikal gravitasi dan lateral akibat gempa. Sistem ini memanfaatkan kekakuan balok-balok utama dan kolom.

2. 2. Perencanaan Gedung Tahan Gempa

Perencanaan dan pelaksanaan penulangan struktur bangunan gedung bertingkat harus tahan terhadap gempa. Dalam hal ini, beban lateral rencana dasar akibat gerak gempa untuk suatu daerah harus diambil sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam SK-SNI-1726-1989-F tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung.

Pada perencanaan ini harus juga dilakukan idealisasi struktur dan estimasi dimensi komponen-komponen struktur sesuai dengan kebutuhan dan ketentuan dalam SK-SNI T-15-1991-03 [8]. Setelah idealisasi struktur dan dimensi komponen-komponen perhitungan konvensional ataupun bantuan program komputer guna memperoleh besar dan arah gaya-gaya dalam yang bekerja pada setiap komponen struktur. Pengaruh gempa diperhitungkan dalam bentuk beban gempa dinamis respons riwayat waktu.

Keadaan / kondisi lokasi proyek terhadap pengaruh gempa mempengaruhi tingkat daktilitas bangunan dalam lokasi tersebut. SK-SNI T-15-1991-03 [8] menetapkan bahwa struktur beton bertulang dapat direncanakan dengan tingkat daktilitas:

- Tingkat Daktilitas 1 (elastis),
- Tingkat Daktilitas 2 (Daktilitas Terbatas), dan
- Tingkat Daktilitas 3 (Daktilitas Penuh).

Proyek pembangunan Gedung Kampus III Unit B UAD merupakan bangunan dengan tingkat Daktilitas Terbatas, dalam hal ini beban gempa rencana dapat diperhitungkan dengan menggunakan faktor jenis struktur, K minimum sebesar 2,0.

Langkah-langkah perencanaan struktur rangka beton bertulang dengan daktilitas penuh antara lain adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan balok portal terhadap beban lentur adalah sebagai berikut ini.

$$M_u = 1,2 \cdot M_D + 1,6 \cdot M_L \dots\dots\dots (p. 2. 2.1)$$

dimana:

M_U = kuat lentur balok portal,

M_D = momen lentur balok akibat beban mati,

M_L = momen lentur balok akibat beban hidup.

2. Perencanaan balok portal terhadap beban geser

$$V_u = 1,05 \cdot \left(V_D + V_L + \frac{4 \cdot V_E}{K} \right) \dots\dots\dots (p. 2. 2.2)$$

dimana:

V_U = kuat geser balok portal

V_D = gaya geser balok akibat beban mati

V_L = gaya geser balok akibat beban hidup

V_E = gaya geser balok akibat beban gempa.

3. Perencanaan kolom portal terhadap beban lentur dan aksial

$$M_u = 1,05 \cdot (M_D + M_L + \omega_d M_E) \dots\dots\dots (p. 2. 2.3)$$

$$N_u = 1,05 \cdot (N_D + N_L + \omega_d N_E) \dots\dots\dots (p. 2. 2.4)$$

2. 3. Dasar-Dasar Perencanaan

Dasar-dasar perencanaan Gedung Kampus III Unit B UAD ini sebagai berikut ini.

1. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK-SNI T-15-1991-03),
2. Peraturan Pembebanan untuk Gedung 1983,
3. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI-1971),
4. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI-1984),

5. Hasil penyelidikan tanah di lokasi, dan
6. Peraturan lain yang berkaitan dengan Perencanaan bangunan untuk gedung yang berlaku di Indonesia.

2. 4. Perencanaan Pembebanan

Agar struktur dan komponen struktur memenuhi syarat kekuatan dan layak pakai terhadap bermacam-macam kombinasi beban, maka harus dipenuhi ketentuan dari faktor beban. Menurut SK-SNI T-15-1991-03 pasal 3.2 ayat 3.2.2 faktor beban ditentukan sebagai berikut:

$$U = 1,2 D + 1,6 L$$

$$U = 0,9D \pm E$$

$$U = 1,05(D + \phi L \pm E)$$

dimana:

U = kuat perlu adalah kekuatan suatu komponen struktur atau penampang yang diperlukan untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya dalam yang berkaitan dengan beban tersebut dalam suatu kombinasi.

D = beban mati

L = beban hidup

E = beban gempa

Kepastian kekuatan beban terhadap pembebanan dianggap sebagai faktor reduksi kekuatan (ϕ). Menurut SK-SNI T-15-1991-03 ayat 3.2.3 faktor reduksi kekuatan ditentukan sebagai berikut:

1. Lentur, tanpa beban aksial, $\phi = 0,80$

2. aksial tarik, dan aksial tarik dengan lentur, $\phi = 0,80$
3. aksial tekan, dan aksial tekan dengan lentur, $\phi = 0,65$
4. Geser dan torsi, $\phi = 0,60$

Faktor reduksi kekuatan di atas juga dipakai untuk mereduksi kekuatan beton dan baja berikut ini:

1. Untuk beton: f_c' (kuat tekan beton yang disyaratkan)
2. Untuk baja: f_y (tegangan leleh baja)

