

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Perencanaan merupakan langkah awal dari suatu pembangunan fisik berupa penuangan ide atau keinginan dari pemilik yang dijadikan suatu pedoman oleh perencana agar didapatkan suatu hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

Proses perencanaan tersebut merupakan gabungan antara unsur seni dan sains yang membutuhkan keahlian dalam mengolahnya. Proses ini dibedakan dalam dua bagian, *pertama*, desain umum yang merupakan peninjauan umum secara garis besar keputusan – keputusan desain. Tipe struktur dipilih dari berbagai alternatif yang mungkin. Tata letak struktur, geometri atau bentuk bangunan, jarak antar kolom, tinggi lantai, dan material bangunan telah ditetapkan dengan pasti dalam tahap ini. Tahap *kedua*, desain terinci yang antara lain meninjau tentang penentuan besar penampang lintang balok, kolom, tebal pelat, dan elemen struktur lainnya.

(L. Wahyudi dan Syahril, 1997)

2.2 Struktur Bawah

Yang dimaksud dengan struktur bawah (*sub structure*) adalah bagian bangunan yang berada di bawah permukaan tanah. Yang berfungsi untuk meneruskan beban yang berada di atas permukaan tanah ke dalam tanah. Pada

perencanaan ulang Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada Yogyakarta ini meliputi pondasi dan *sloof*.

2.2.1 Pondasi

Pondasi umumnya berlaku sebagai komponen struktur pendukung bangunan yang terbawah, dan telapak pondasi berfungsi sebagai elemen terakhir yang meneruskan beban ke tanah, sehingga telapak pondasi harus memenuhi persyaratan untuk mampu dengan aman menyebarkan beban – beban yang diteruskannya sedemikian rupa sehingga kapasitas atau daya dukung tanah tidak terlampaui. (*Istimawan, 1994*)

2.2.2 Sloof

Sloof merupakan suatu bagian dari konstruksi yang memiliki fungsi untuk membuat beban yang bekerja pada *sloof* tersebut menjadi beban terbagi merata sepanjang *sloof*. Dengan menjadi beban terbagi merata maka beban yang dipikul tiap satuan luas akan menjadi lebih kecil dibandingkan dengan beban yang bekerja merupakan beban titik/terpusat. Selain itu *sloof* juga berfungsi untuk membuat kekakuan lateral pada konstruksi sehingga stabilitas struktur menjadi lebih baik. Kekakuan ini juga berfungsi untuk menjaga konstruksi dari guling/puntir, pergeseran maupun penurunan.

2.3 Struktur Atas

Struktur atas (*upper- structure*) adalah struktur bangunan yang berada di atas permukaan tanah. Struktur ini memberikan bentuk yang permanen pada suatu bangunan. Selain itu juga ada bangunan non struktural yaitu partisi yang berupa pasangan bata.

Pada perencanaan ulang Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada Yogyakarta ini meliputi : atap, pelat, kolom, balok, portal dan tangga.

2.3.1 Atap

Atap adalah elemen struktur yang berfungsi melindungi bangunan beserta apa yang ada didalamnya dari pengaruh panas dan hujan. Bentuk atap tergantung dari beberapa faktor misalnya ; iklim, arsitektur, utilitas bangunan, dan sebagainya. Atap harus disesuaikan dengan rangka bangunan atau bentuk denah agar dapat menambah indah dan anggun serta menambah nilai dari harga bangunan.

2.3.2 Pelat

Pelat merupakan panel – panel beton bertulang yang mungkin tulangnya dua arah atau satu arah saja, tergantung sistem strukturnya. Kontinuitas penulangan pelat diteruskan ke dalam balok – balok dan diteruskan ke dalam kolom. Dengan demikian, sistem pelat secara keseluruhan menjadi satu kesatuan membentuk rangka struktur bangunan kaku statis tak tentu yang sangat kompleks, sehingga mengakibatkan timbulnya momen, gaya geser, dan lendutan. *(Istimawan, 1994)*

Berdasarkan perbandingan antara bentang panjang dan bentang pendek, pelat dibedakan menjadi dua, yaitu : pelat satu arah dan pelat dua arah.

1. Pelat satu arah

Pelat satu arah adalah pelat yang didukung pada dua tepi yang berhadapan saja, sehingga lendutan yang timbul hanya satu arah saja

yaitu pada arah yang tegak lurus terhadap arah dukungan tepi. Atau dengan kata lain pelat satu arah adalah pelat yang mempunyai perbandingan antara sisi panjang terhadap sisi pendek yang saling tegak lurus lebih besar dari dua, dengan lendutan utama pada sisi yang lebih pendek. (*Istimawan, 1994*)

2. Pelat dua arah

Pelat dua arah adalah pelat yang didukung sepanjang keempat sisinya dengan lendutan yang akan timbul pada dua arah yang saling tegak lurus, atau perbandingan antara sisi panjang dan sisi pendek yang saling tegak lurus kurang dari dua. (*Istimawan, 1994*)

2.3.3 Kolom

Menurut SK SNI-T15-1991-03, definisi kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial desak vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil.

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka (*frame*) struktur yang memikul beban dari balok induk, maupun balok anak. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih rendah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui pondasi. (*Sudarmoko, 1996*)

Kolom merupakan elemen vertikal yang memikul sistem lantai struktural. Elemen ini merupakan elemen yang mengalami tekan dan pada umumnya disertai dengan momen lentur. (*Edward G. Nawy, 1985*)

Keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total

(*total collapse*) seluruh struktur. Oleh karena itu yang perlu diperhatikan adalah tinggi kolom perencanaan, beban rencana yang digunakan serta mutu beton dan baja yang digunakan.

2.3.4 Balok

Balok adalah bagian struktur yang berfungsi sebagai pendukung beban vertikal maupun horisontal. Beban vertikal berupa beban mati dan beban hidup yang diterima pelat lantai, berat sendiri balok dan berat dinding penyekat diatasnya. Sedangkan beban horisontal berupa beban angin dan beban gempa.

Balok merupakan bagian struktural bangunan yang penting, bertujuan untuk memikul beban transversal yang dapat berupa beban lentur, geser maupun torsi. Oleh karena itu perencanaan balok yang efisien, ekonomis, cepat dan aman sangat penting. (*Sudarmoko, 1996*)

Balok adalah batang struktural yang hanya menerima beban – beban tegak saja dan dapat dianalisa dengan lengkap apabila diagram geser dan diagram momennya telah didapatkan. (*Istimawan, 1994*)

Dari beberapa definisi diatas, balok juga dapat dibagi menjadi balok induk dan balok anak. Yang dinamakan balok induk adalah balok yang menumpu pada kolom, sedangkan balok anak adalah balok yang menumpu pada balok induk.

2.3.5 Portal

Portal adalah suatu rangka struktur pada bangunan yang harus mampu menahan beban – beban yang bekerja, baik beban mati, beban hidup, maupun beban sementara. Portal merupakan suatu sistem struktur kerangka yang terdiri

dari rakitan elemen struktur yang berupa beton bertulang, elemen balok, kolom, atau dinding geser. Terdapat dua jenis portal, yaitu portal tak bergoyang (*braced frame*) dan portal bergoyang .

1. Portal tak bergoyang (*braced frame*)

Portal tak bergoyang didefinisikan sebagai portal dimana tekuk goyangan dicegah oleh elemen – elemen topangan struktur tersebut dan bukan oleh portal itu sendiri. (*Salmon & Jhonson, 1996*)

Portal tak bergoyang mempunyai sifat :

- a. Portal tersebut simetris dan bekerja beban simetris.
- b. Portal yang mempunyai kaitan dengan konstruksi lain yang tidak dapat bergoyang.

2. Portal bergoyang

Suatu portal dikatakan bergoyang, jika :

- a. Beban yang tidak simetris yang bekerja pada portal yang simetris atau tidak simetris.
- b. Beban simetris yang bekerja pada portal yang tidak simetris.

2.3.6 Tangga

Tangga adalah jalur bergigi (mempunyai trap–trap) yang menghubungkan satu lantai dengan lantai di atasnya, sehingga berfungsi sebagai jalan untuk naik dan turun antar tingkat. (*Benny Puspantoro, 1987*)

2.4 Pembebanan

2.4.1 Macam – macam pembebanan

Perencanaan suatu struktur untuk keadaan – keadaan stabil, kekuatan batas dan kemampuan layan harus memperhitungkan pengaruh – pengaruh dari aksi – aksi sebagai akibat dari beban – beban berikut ini menurut Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung :

1. Beban mati (DL)

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan tetap yang merupakan bagian tak terpisahkan dari gedung itu.

2. Beban Hidup (LL)

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, termasuk beban – beban yang berasal dari barang – barang yang berpindah – pindah.

3. Beban Angin (WL)

Beban angin adalah semua beban yang bekerja pada gedung yang disebabkan oleh selisih dari tekanan udara, yang nilainya dikalikan dengan koefisien angin (c). Untuk perencanaan dalam Tugas Akhir ini menggunakan atap segitiga majemuk dengan kriteria sebagai berikut :

– Untuk bidang – bidang atap dipihak angin (c_1),

$$\alpha < 65^\circ \quad (0,2 \alpha - 0,4) \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

– Untuk semua bidang atap dibelakang angin (c_2),

$$\text{untuk semua } \alpha = -0,4 \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan c_1 adalah koefisien angin tiup, c_2 adalah koefisien angin hisap dan α adalah sudut kemiringan atap.

4. Beban Gempa (EL)

Beban gempa adalah semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa.

5. Pengaruh-pengaruh khusus

Adalah semua pengaruh terhadap bangunan atau unsur bangunan yang diakibatkan oleh selisih suhu, pemasangan, penurunan pondasi, susut, beban berulang dan pengaruh khusus lainnya.

2.4.2 Kombinasi pembebanan

Pada perencanaan ulang pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dipakai beberapa kombinasi pembebanan dengan memperhitungkan kuat perlu (U) dari struktur tersebut (SNI T-15-1991-03) :

1. Untuk kondisi beban mati (D) dan beban hidup (L)

$$U = 1,2 D + 1,6 L \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

2. Bila beban angin (W) turut diperhitungkan, maka pengaruh kombinasi beban mati (D), beban hidup (L) dan beban angin (W) berikut ini harus dipilih untuk menentukan nilai kuat perlu (U) terbesar.

$$U = 0,75 (1,2 D + 1,6 L + 1,6 W) \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan beban hidup (L) yang kosong, turut pula diperhitungkan untuk mengantisipasi kondisi bahaya sehingga :

$$U = 0,9 D + 1,3 W \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

3. Bila ketahanan struktur terhadap beban gempa (E) turut diperhitungkan, maka :

$$U = 1,05 (D + L_R \pm E) \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

atau

$$U = 0,9 (D \pm E) \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

Dengan U adalah kuat perlu, L_R adalah beban hidup tereduksi, D adalah beban mati, E adalah beban gempa.

2.4.3 Faktor reduksi kekuatan (Φ)

Ketidakpastian kekuatan bahan terhadap pembebanan dianggap sebagai faktor reduksi kekuatan (Φ). Menurut SKSNI T-15-1991-03, faktor reduksi (Φ) ditentukan sebagai berikut

Gaya yang bekerja	Nilai (Φ)
1. Lentur tanpa beban aksial	0,8
2. Aksial tarik dan aksial tarik dengan lentur	0,8
3. Aksial tekan, dan aksial dengan lentur :	
dengan tulangan spiral	0,7
dengan tulangan sengkang ikat	0,65
4. Geser dan torsi	0,6
5. Tumpuan pada beton	0,7

2.5 Dasar – Dasar Perencanaan

Peraturan – peraturan / standarisasi yang digunakan dalam Pada perencanaan ulang Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada Yogyakarta adalah :

1. Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia Untuk Gedung (PPTGIUG), 1983.
2. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PBIUG), 1983.
3. Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03).
4. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI), 1971 NI-2.
5. Metode Perencanaan Baja AISC – ASD.
6. Pedoman Perencanaan Untuk Struktur Beton Bertulang Biasa Dan Struktur Beton Bertulang Untuk Gedung, 1983.

