

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pendahuluan

Perencanaan struktur bisa didefinisikan sebagai panduan dari seni dan ilmu, yang menggabungkan intuitif seorang insinyur berpengalaman dalam kelakuan struktur dengan pengetahuan mendalam tentang prinsip statika, mekanika bahan, dan analisis struktur, untuk mendapat struktur yang ekonomis dan aman serta sesuai dengan tujuan pembuatnya. (*Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1990*).

Desain struktur merupakan salah satu bagian dari proses perencanaan bangunan. Proses desain tersebut merupakan gabungan antara unsur seni dan pengetahuan yang membutuhkan keahlian dalam mengelolanya. Proses ini dibedakan dalam dua bagian. *Tahap 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 Prinsip-Prinsip Perencanaan

Perencanaan adalah suatu proses untuk menghasilkan penyelesaian optimum. Adapun prinsip-prinsip perencanaan secara umum untuk struktur adalah:

1. Biaya minimum,
2. Berat minimum,
3. Waktu konstruksi yang minimum,
4. Tenaga kerja minimum,
5. Biaya produksi minimum bagi pemilik bangunan, dan
6. Efisiensi operasi maksimum bagi pemilik

*(Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1990).*

## 2.3 Prosedur Perencanaan

Secara garis besar perencanaan adalah sebagai berikut :

1. *Perencanaan.* Penetapan fungsi yang harus dipenuhi oleh struktur.

Tetapkan kriteria yang dijadikan sasaran untuk menentukan optimum atau tidaknya perencanaan yang dihasilkan.

2. *Konfigurasi struktur perencanaan.* Penataan letak elemen agar sesuai dengan fungsi dalam langkah 1.
3. *Penentuan beban yang harus dipikul.*
4. *Pemilihan batang perencanaan.* Berdasarkan keputusan dalam langkah 1, 2, dan 3, pemilihan ukuran batang dilakukan untuk memenuhi kriteria obyektif seperti berat atau biaya terkecil.

5. *Analisa*. Analisa struktur untuk menentukan aman (tetapi tidak berlebihan) atau tidaknya batang yang terpilih. Termasuk dalam hal ini ialah pemeriksaan semua faktor kekuatan dan stabilitas untuk batang serta sambungannya.
6. *Penilaian*. Apakah semua ketentuan dipengaruhi dan hasilnya optimum. Bandingkan hasilnya dengan kriteria yang ditentukan diatas.
7. *Perencanaan Ulang*. Pengulangan suatu bagian dari langkah 1 sampai 6 yang dipandang perlu atau dikehendaki berdasarkan penilaian diatas. Langkah 1 sampai 6 merupakan proses iterasi.
8. *Keputusan Akhir*. Penentuan optimum atau tidaknya perencanaan yang telah dilakukan.

*(Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1990).*

## 2.4 Struktur Bawah

Struktur bawah (sub structure) adalah bagian bangunan yang berada di bawah permukaan. Dalam Tugas Akhir Perencanaan Ulang ini menggunakan "pondasi telapak" (footplate) dengan lantai kerja dari pondasi sumuran.

### 2.4.1 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 menyebarkan beban-beban yang diteruskannya sedemikian rupa sehingga daya dukung tanah tidak terlampaui. *(Istimawan, 1994)*

## 2.5 Struktur Atas

Struktur atas (upper structure) adalah elemen bangunan yang berada di atas permukaan tanah. Dalam Tugas Akhir Perencanaan Ulang ini, struktur atas meliputi : atap, pelat, balok, kolom.

### 2.5.1 Atap

Atap adalah elemen struktur yang berfungsi melindungi bangunan beserta yang ada didalamnya dari pengaruh panas dan hujan. Bentuk atap tergantung dari beberapa faktor, seperti : iklim, arsitektur, utilitas bangunan, dan sebagainya. Atap harus disesuaikan dengan rangka bangunan atau bentuk denah.

### 2.5.2 Pelat

Pelat merupakan panel-panel beton bertulang yang arah tulangnya bisa satu atau dua arah, tergantung sistem strukturnya. Sistem pelat secara keseluruhan menjadi satu kesatuan membentuk rangka struktur bangunan kaku statis tak tentu yang kompleks, sehingga mengakibatkan timbulnya momen, gaya geser, dan defleksi. (Istimawan, 1994).

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

#### 1. *Pelat satu arah*

Apabila perbandingan sisi panjang terhadap sisi pendek yang saling tegak lurus lebih besar dari dua, pelat dapat dianggap hanya bekerja sebagai pelat satu arah dengan lenturan utama pada arah sisi yang lebih pendek, sehingga struktur pelat satu arah dapat didefinisikan sebagai pelat yang didukung pada dua tepi

yang berhadapan sedemikian sehingga lenturan timbul hanya dalam satu arah saja, yaitu pada arah yang tegak lurus terhadap arah dukungan tepi. (*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*).

### **2.5.3 Kolom**

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 sampai ke tanah. (*Istimawan, 1994*).

### **2.5.4 Balok**

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

### **2.5.5 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 rangka yang terdiri dari rakitan elemen struktur yang berupa beton bertulang, elemen balok, kolom, atau dinding

geser. Portal ada dua (2) jenis, 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 & Johnson, 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.

**2.5.6. Tangga**

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

**2.5.7. Kombinasi Pembebanan**

Menurut pasal 3.2.2 SNI T-15-1991-03, kombinasi pembebanan adalah sebagai berikut:

1. kuat perlu U yang menahan beban mati D dan beban hidup L

paling tidak harus sama dengan

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

2. bila ketahanan struktur terhadap beban angin W perlu diperhitungkan dalam perencanaan maka pengaruh kombinasi beban D,L dan W harus diperhitungkan untuk menentukan nilai U yang terbesar

$$U = 0,75.(1,2.D + 1,6.L + W)$$

3. bila ketahanan struktur terhadap beban gempa (beban E) perlu diperhitungkan dalam perencanaan, maka nilai U digunakan

$$U = 1,05.(D + L_r \pm E)$$

$L_r$  = beban hidup tereduksi

## 2.6 Dasar-Dasar Perencanaan

Peraturan-peraturan / standarisasi yang digunakan dalam Perencanaan Ulang Gedung Kuliah Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Islam

Indonesia adalah :

1. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung SNI-03-1726-2002.
2. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PBIUG), 1983.
3. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI), 1971 NI-2.
4. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI), 1984.
5. Tata cara perhitungan Struktur Beton Bertulang untuk Bangunan Gedung (SK-SNI T-15-1991-03 ayat 3.3.2).