

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Struktur bangunan bertingkat tinggi memiliki tantangan tersendiri dalam desain untuk bangunan strukturalnya, terutama bila terletak di wilayah yang memiliki faktor resiko yang cukup besar terhadap pengaruh beban gempa. Untuk itu, dalam perancangan suatu struktur bangunan bertingkat tinggi haruslah memperhatikan unsur- unsur dasar bangunan. Unsur- unsur dasar tersebut adalah: (Schueller,2003)

1. Unsur linier yang berupa kolom dan balok yang mampu menahan gaya aksial dan rotasi.
2. Unsur permukaan yang terdiri dari dinding dan pelat.

#### **2.2 Peraturan**

Perancangan struktur sebuah bangunan gedung harus mengikuti peraturan-peraturan yang telah ditetapkan, yaitu:

1. Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (SNI-1727-1989).
2. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013).
3. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2012).

### 2.3 **Beban Struktur**

Suatu struktur bangunan yang direncanakan harus sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku, sehingga mendapatkan struktur bangunan yang aman. Struktur bangunan yang direncanakan harus mampu menahan beban-beban yang bekerja pada struktur tersebut, yaitu: beban mati, beban hidup, beban gempa, beban angin, dan beban khusus. Menurut Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (SNI-1727-1989), definisi dari beban-beban tersebut adalah sebagai berikut:

1. Beban mati ialah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.
2. Beban hidup ialah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan kedalamannya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut.
3. Beban angin ialah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara.
4. Beban gempa ialah semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang meniruhkan pengaruh dari gerakan

tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa di sini adalah gaya-gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

5. Beban khusus ialah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang terjadi akibat selisih suhu, pengangkatan dan pemasangan, penurunan fondasi, susut, gaya-gaya tambahan yang berasal dari beban hidup seperti gaya rem yang berasal dari keran, gaya sentrifugal dan gaya dinamis yang berasal dari mesin- mesin serta pengaruh-pengaruh khusus lainnya.

#### **2.4 Plat**

Plat adalah elemen struktur yang fungsinya menyalurkan beban kepada elemen pendukung seperti balok dan kolom. Pelat yang difungsikan sebagai plat lantai dan atap tidak terlalu berbeda, hanya plat atap langsung terpengaruh dengan cuaca. Menurut McCornac(2003), elemen- elemen plat tersebut dapat dirancang sebagai plat satu arah atau plat dua arah.

Menurut Kusuma (2003), yang dipertimbangkan pada perencanaan plat beton bertulang tidak hanya pembebanan tetapi juga ukuran dan syarat-syarat tumpuan pada tepi.

## 2.5 **Balok**

Balok adalah bagian dari struktur yang berfungsi untuk menopang lantai di atasnya serta sebagai penyalur momen ke kolom-kolom yang menopangnya. Balok yang bertumpu langsung pada kolom disebut balok induk, sedangkan balok yang bertumpu pada balok induk disebut balok anak. Tulangan rangkap pada perancangan balok pada umumnya ditujukan untuk meningkatkan daktilitas penampang, pengendalian defleksi jangka panjang akibat adanya rangkakan dan susut. (McCormac, 2003)

## 2.6 **Kolom**

Kolom ialah suatu struktur yang mendukung beban aksial dengan/ tanpa momen lentur. Pada struktur atas, kolom merupakan komponen struktur yang paling penting untuk diperhatikan, karena apabila kolom ini mengalami kegagalan, maka dapat berakibat keruntuhan struktur bangunan atas dari gedung secara keseluruhan. (Asroni, 2010).

Kolom dibedakan beberapa jenis menurut bentuk dan susunan tulangan, serta letak/ posisi beban aksial pada penampang kolom. Di samping itu juga dapat dibedakan menurut ukuran panjang-pendeknya kolom dalam hubungannya dengan dimensi lateral.

Berdasarkan besarnya regangan pada tulangan baja yang tertarik, penampang kolom dapat dibagi menjadi dua kondisi awal keruntuhan, yaitu :

1. Keruntuhan tarik, yang diawali dengan lelehnya tulangan tertarik.
2. Keruntuhan tekan, yang diawali dengan hancurnya beton tertekan.

Kondisi *balanced* terjadi apabila keruntuhan diawali dengan lelehnya tulangan yang tertarik sekaligus juga hancurnya beton yang tertekan.

## 2.7 Filosofi Bangunan Tahan Gempa

Pada perencanaan struktur bangunan tahan gempa, perlu ditinjau tiga taraf beban gempa, yaitu Gempa Ringan, Gempa Sedang, dan Gempa Kuat, untuk merencanakan elemen-elemen dari sistem struktur agar tetap mempunyai kinerja yang baik pada saat terjadi gempa.

### 1. Gempa Ringan

Gempa Ringan adalah gempa yang peluang atau resiko terjadinya dalam periode umur rencana bangunan 50 tahun adalah 92% ( $R_N = 92\%$ ), atau gempa yang periode ulangnya 20 tahun ( $T_R = 20$  tahun). Akibat Gempa Ringan, bangunan harus tetap berperilaku elastis. Ini berarti bahwa pada saat terjadi gempa, elemen-elemen struktur bangunan tidak diperbolehkan mengalami kerusakan structural maupun kerusakan non-structural.

### 2. Gempa Sedang

Gempa Sedang adalah gempa yang peluang atau resiko terjadinya dalam periode umur rencana bangunan 50 tahun adalah 50% ( $R_N = 50\%$ ), atau gempa yang periode ulangnya adalah 75 tahun ( $T_R = 75$  tahun). Akibat Gempa Sedang, struktur bangunan tidak boleh mengalami kerusakan structural, namun diperkenankan mengalami kerusakan yang bersifat non-structural.

### 3. Gempa Kuat

Gempa Kuat adalah gempa yang peluang atau resiko terjadinya dalam periode umur rencana bangunan 50 tahun adalah 2% ( $R_N = 2\%$ ), atau gempa yang periode ulangnya adalah 2500 tahun ( $T_R = 2500$  tahun).

Akibat Gempa Kuat, struktur bangunan dapat mengalami kerusakan structural yang berat, namun struktur harus tetap berdiri dan tidak boleh runtuh sehingga korban jiwa dapat dihindarkan.

Pada bangunan gedung bertingkat, massa dari struktur dianggap terpusat pada lantai-lantai dari bangunan, dengan demikian beban gempa akan terdistribusi pada setiap lantai tingkat. Selain massa di setiap tingkat, besarnya gaya gempa pada suatu tingkat tergantung juga pada ketinggian tingkat tersebut dari permukaan tanah. (Indarto. H, 2005).