

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembebanan

Dalam perencanaan suatu struktur bangunan harus memenuhi peraturan yang berlaku untuk mendapatkan suatu struktur bangunan yang aman secara konstruksi. Struktur bangunan yang direncanakan harus mampu menahan beban yang bekerja pada struktur bangunan tersebut. Beban tersebut antara lain berupa beban mati, beban hidup, beban gempa dan beban angin. Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983, pengertian dari beban-beban tersebut adalah seperti yang tercantum di bawah ini :

1. Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian (*finishing*), mesin, serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung.
2. Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung dan termasuk beban pada lantai yang berasal dari barang yang berpindah, 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 atap dan lantai tersebut.
3. Beban gempa adalah semua beban statik ekuivalen yang bekerja dalam gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah

akibat gempa, maka yang diartikan dengan gempa disini ialah gaya didalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa.

4. Beban angin adalah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih tekanan udara.

Dalam perancangan suatu struktur beton bertulang harus diperhitungkan sedemikian rupa agar tidak terjadi retak pada penampang saat menahan beban kerja, bahkan masih mempunyai cadangan kekuatan untuk menahan beban tanpa mengalami keruntuhan. Untuk itu dalam proses analisa dan perencanaan harus sesuai dengan peraturan yang ada, adapun peraturan yang digunakan adalah :

1. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002.
2. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002.
3. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Bangunan Gedung 1983.

Dengan adanya beban gempa, maka suatu gedung direncanakan pada tingkat daktilitas tertentu. Daktilitas adalah kemampuan suatu struktur bangunan gedung untuk mengalami simpangan *pasca elastik* yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelelehan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri walaupun sudah berada dalam kondisi ambang keruntuhan (SNI 03-1726-2002).

Elemen-elemen struktur utama dari suatu gedung bertingkat pada umumnya terdiri dari pelat, balok dan kolom yang terbuat dari beton bertulang. Beton bertulang merupakan kombinasi dari baja tulangan dan adukan beton.

2.2 Balok

Balok adalah komponen struktur yang bertugas meneruskan beban yang disangga sendiri maupun dari pelat kepada kolom penyangga. Balok menahan gaya yang bekerja dalam arah transversal terhadap sumbunya yang mengakibatkan terjadinya lenturan (Dipohusodo, 1994).

Menurut Nawy (1990), berdasarkan jenis keruntuhannya, keruntuhan yang terjadi pada balok dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok (Gambar 2.1).

1. Penampang *balanced*.

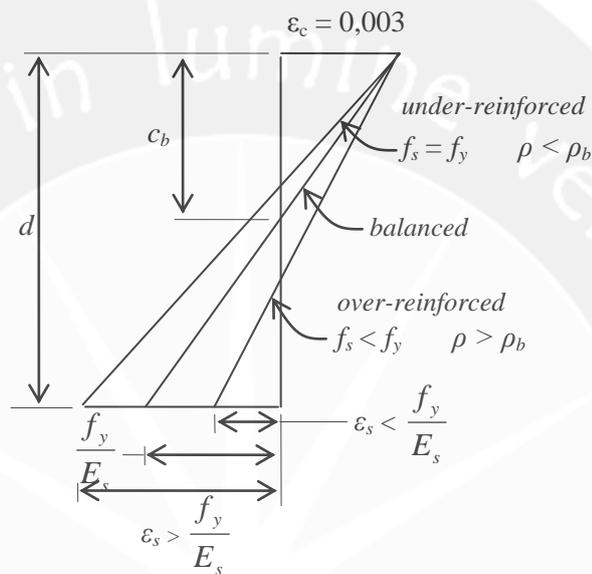
Tulangan tarik mulai leleh tepat pada saat beton mencapai regangan batas dan akan hancur karena tekan. Pada awal terjadinya keruntuhan, regangan tekan yang diijinkan pada saat serat tepi yang tertekan adalah 0,003 sedangkan regangan baja sama dengan regangan lelehnya yaitu $\varepsilon_y = f_y / E_c$.

2. Penampang *over-reinforced*.

Keruntuhan ditandai dengan hancurnya beton yang tertekan. Pada awal keruntuhan, regangan baja ε_s yang terjadi masih lebih kecil daripada regangan lelehnya ε_y . Dengan demikian tegangan baja f_s juga lebih kecil daripada tegangan lelehnya f_y . Kondisi ini terjadi apabila tulangan yang digunakan lebih banyak daripada yang diperlukan dalam keadaan *balanced*.

3. Penampang *under-reinforced*.

Keruntuhan ditandai dengan terjadinya leleh pada tulangan baja. Kondisi penampang yang demikian dapat terjadi apabila tulangan tarik yang dipakai pada balok kurang dari yang diperlukan untuk kondisi *balanced*.



Gambar 2.1. Distribusi Regangan Penampang Balok
(Sumber: Nawy, 1990)

2.3 Kolom

Kolom batang tekan vertikal dari rangka (*frame*) struktural yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas keelevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui pondasi (Nawy, 1990). Apabila terjadi kegagalan pada kolom, maka dapat berakibat keruntuhan komponen struktur yang lain yang berhubungan dengannya atau bahkan terjadi keruntuhan total pada keseluruhan struktur bangunan (Dipohusodo, 1994).

Seperti halnya balok, kekuatan kolom dievaluasi berdasarkan prinsip - prinsip dasar sebagai berikut :

1. Distribusi regangannya linier diseluruh tebal kolom.
2. Tidak ada gelincir antara beton dengan tulangan baja (ini berarti regangan pada baja sama dengan regangan pada beton yang mengelilinginya).
3. Regangan beton maksimum yang diizinkan pada keadaan gagal (untuk perhitungan kekuatan) adalah 0,003.
4. Kekuatan tarik beton diabaikan dan tidak digunakan dalam perhitungan.

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 yang tertarik.
2. Keruntuhan tekan, yang diawali dengan hancurnya beton yang tertekan.

Kondisi *balanced* terjadi apabila keruntuhan diawali dengan lelehnya tulangan yang tertarik sekaligus juga hancurnya beton yang tertekan (Nawy, 1990).

2.4 Pelat

Pelat lantai merupakan panel beton bertulang yang mungkin bertulang dua arah atau satu arah saja tergantung dari sistem strukturnya. Apabila nilai perbandingan antara panjang dan lebar pelat tidak lebih dari dua, digunakan penulangan dua arah (Dipohusodo, I., 1999). Pelat satu arah adalah pelat yang didukung pada dua sisi yang berhadapan sehingga lenturan yang timbul hanya dalam satu arah saja, yaitu pada arah yang tegak lurus pada arah sisi dukungan tepi. Pelat dua arah adalah pelat yang didukung sepanjang empat sisinya sehingga lenturan akan timbul dalam dua arah yang tegak lurus.