

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pembebanan**

Pembebanan merupakan faktor penting dalam merancang struktur bangunan. Oleh karena itu, dalam merancang perlu diperhatikan beban-beban yang bekerja pada struktur agar struktur bangunan tersebut aman dan stabil. Beban-beban yang harus diperhatikan yaitu beban gravitasi (beban mati dan beban hidup) dan beban gempa.

##### **a. Beban Mati**

Beban mati merupakan berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, *finishing*, klading gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran.

(SNI 1727:2013 pasal 3.1)

##### **b. Beban Hidup**

Beban hidup merupakan beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati. (SNI 1727:2013 pasal 4.1). Beban hidup atap merupakan beban yang diakibatkan pelaksanaan pemeliharaan oleh pekerja, peralatan, dan material. Selain itu juga beban selama masa layan struktur yang

diakibatkan oleh benda bergerak, seperti tanaman atau benda dekorasi kecil yang tidak berhubungan dengan penghunian. (SNI 1727:2013 pasal 4.1)

c. **Beban Gempa**

Beban gempa merupakan beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa tersebut. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, sehingga beban gempa dapat diartikan sebagai gaya-gaya yang ada di dalam struktur tersebut terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

## **2.2. Beton Bertulang**

Elemen struktur dari bangunan ini terdiri dari balok, kolom, pelat lantai, pelat atap yang terbuat dari beton bertulang. Beton bertulang merupakan gabungan logis dari kedua jenis bahan yaitu beton polos yang memiliki kekuatan tekan tinggi tetapi kekuatan tariknya rendah dan batangan-batangan baja yang ditanamkan dalam beton yang dapat memberikan kekuatan tarik yang diperlukan. (Wang dan Salmon, 1990)

## **2.3. Pelat**

Pelat merupakan elemen horizontal utama yang menyalurkan beban hidup maupun beban mati ke rangka pendukung vertikal dari suatu sistem struktur.

Elemen-Elemen tersebut dapat dibuat sehingga bekerja dalam satu arah atau bekerja dalam dua arah. (Nawy, 1990)

Pelat satu arah ditumpu hanya pada kedua sisi yang berlawanan, sedangkan pelat dua arah ditumpu pada keempat sisinya. Penentuan desain pelat menggunakan sistem satu arah atau dua arah ditentukan berdasarkan perbandingan antara panjang dan lebar pelat. Apabila perbandingan panjang dan lebar pelat tidak lebih dari 2, digunakan penulangan dua arah.

#### **2.4. Balok**

Balok adalah elemen struktur yang meneruskan beban-beban dari pelat lantai ke kolom penyangga yang vertikal. Balok biasanya dicor secara monolit dengan pelat sepanjang bentangnya sehingga elemen tersebut membentuk penampang balok T untuk tumpuan dalam dan balok L untuk tumpuan tepi. (Nawy, 1990).

Berdasarkan jenis keruntuhan yang dialami, balok dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu:

1. Penampang seimbang (*balance*), tulangan tarik beton mulai leleh tepat pada saat beton mencapai regangan batas dan akan hancur karena tekan
2. Penampang *over-reinforced*, keruntuhan ditandai dengan hancurnya beton yang tertekan. Kondisi ini terjadi apabila tulangan yang digunakan lebih banyak dari pada yang diperlukan dalam keadaan *balance*

3. Penampang *under-reinforced*, keruntuhan ditandai dengan terjadinya leleh pada tulangan baja. Kondisi ini terjadi apabila tulangan tarik yang dipakai pada balok kurang dari yang diperlukan untuk kondisi *balance*.

## 2.5. Kolom

Kolom ialah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal. Kolom menempati posisi penting dalam sistem struktur bangunan sehingga apabila terjadi kegagalan pada kolom akan menyebabkan keruntuhan komponen struktur lain yang berhubungan dengannya atau bahkan keruntuhan total pada seluruh struktur bangunan. (Dipohusodo,1994)

Menurut SNI 2847-2013 Pasal 2 kolom merupakan komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil melampaui 3 yang digunakan terutama untuk menumpu beban tekan aksial. Untuk komponen struktur dengan perubahan dimensi lateral, dimensi lateral terkecil adalah rata-rata dimensi atas dan bawah sisi yang lebih kecil.

Kolom harus dirancang untuk menahan gaya aksial dari beban terfaktor pada semua lantai atau atap dan momen maksimum dari beban terfaktor pada satu bentang lantai atau atap bersebelahan yang ditinjau. Kondisi pembebanan yang memberikan rasio momen maksimum terhadap beban aksial harus juga ditinjau. (SNI 2847-2013 Pasal 8.10.1).

Kolom dibedakan beberapa jenis menurut bentuk dan susunan tulangan, letak/posisi beban aksial pada penampang kolom, dan ukuran panjang-pendek kolom.

Bentuk dan susunan tulangan kolom terdiri atas tiga macam, yaitu:

1. Kolom segi empat, baik empat persegi panjang maupun bujur sangkar, dengan tulangan memanjang dan sengkang
2. Kolom bulat dengan tulangan memanjang dan sengkang atau spiral
3. Kolom komposit, yaitu kolom yang terdiri atas beton dan profil baja struktural yang berada di dalam beton.

Berdasarkan letak/posisi beban aksial, kolom dibagi atas:

1. Kolom dengan posisi beban sentris, yaitu kolom yang menahan beban aksial tepat pada sumbu kolom
2. Kolom dengan posisi beban eksentris, yaitu beban aksial bekerja di luar sumbu kolom dengan eksentrisitas sebesar  $e$

Berdasarkan ukuran panjang-pendeknya, kolom terbagi atas

1. Kolom panjang (kolom langsing)

Beban yang bekerja pada kolom panjang menyebabkan terjadinya keruntuhan kolom akibat kehilangan stabilitas lateral karena bahaya tekuk

2. Kolom pendek

Keruntuhan pada kolom pendek disebabkan oleh kegagalan materialnya (lelehnya baja tulangan dan/atau hancurnya beton)

Penampang kolom dibagi menjadi dua kondisi awal keruntuhan, yaitu keruntuhan tarik dan keruntuhan tekan. Keruntuhan tarik diawali dengan lelehnya tulangan yang tertarik. Keruntuhan tekan ditandai dengan hancurnya beton yang tertekan. Kondisi *balanced* terjadi apabila lelehnya tulangan yang tertarik dan hancurnya beton yang tertekan terjadi bersamaan.

