

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pembebanan Struktur**

Dalam perencanaan struktur bangunan harus mengikuti peraturan-peraturan pembebanan yang berlaku untuk mendapatkan suatu struktur bangunan yang aman. Pengertian beban di sini adalah beban-beban baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi struktur bangunan tersebut. Berdasarkan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983 ( Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1983 pasal 1 hal 7 ), beban-beban yang mempengaruhi struktur bangunan adalah sebagai berikut :

1. Beban mati ( D ) adalah 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 ( L ) adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan ke dalamnya 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 gempa ( E ) ialah semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah

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

## **2.2. Perencanaan Terhadap Gempa**

Wilayah gempa yang selalu berbeda-beda menentukan pentingnya faktor *daktilitas*, untuk memastikan jenis struktur yang akan digunakan. Semakin rendah nilai *daktilitas* yang dipilih harus direncanakan dengan beban gempa yang semakin besar, tetapi semakin sederhana (ringan) pendetailan yang diperlukan dalam hubungan-hubungan antar unsur dari struktur tersebut. (SNI 03-1726-2002, Lampiran A.4.3.4 hal 47)

### **2.2.1. Pengertian *daktilitas***

Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002 pasal 3.12 dan pasal 3.13, memberikan pengertian *daktilitas* dan faktor *daktilitas*.

*Daktilitas* adalah kemampuan struktur gedung untuk mengalami simpangan *pasca-elastik* yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa di atas 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 di ambang keruntuhan.

Faktor *daktilitas* adalah rasio antara simpangan maksimum struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama di dalam struktur gedung.

### **2.2.2. Tingkat Daktilitas**

Mengenai tingkatan *daktilitas*, Tata Cara Perencanaan Struktur Ketahanan Gempa untuk bangunan gedung SNI 03-1726-2002, mengklasifikasikan tingkat *daktilitas* sebagai berikut :

1. *Daktail* penuh adalah suatu tingkat *daktilitas* struktur gedung, di mana strukturnya mampu mengalami simpangan *pasca-elastik* pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan yang paling besar, yaitu dengan mencapai nilai faktor *daktilitas* sebesar 5,3 (SNI 03-1726-2002 pasal 3.14).
2. *Daktail parsial* adalah seluruh tingkat *daktilitas* struktur gedung dengan nilai faktor *daktilitas* diantara untuk struktur gedung yang *elastik* penuh sebesar 1,0 dan untuk struktur gedung yang *daktail* penuh sebesar 5,3 (SNI 03-1726-2002 pasal 3.15).
3. *Elastik* penuh adalah suatu tingkat *daktilitas* struktur gedung dengan nilai faktor *daktilitas* sebesar 1,0.

### **2.2.3. Dasar pemilihan tingkat daktilitas**

Tipe gempa bumi yang ada di Indonesia terdiri dari 6 wilayah gempa. 6 wilayah gempa tersebut diklasifikasikan menjadi 3 yaitu :

1. Wilayah gempa 1 dan 2 masuk daerah resiko gempa rendah.

2. Wilayah gempa 3 dan 4 masuk daerah resiko gempa menengah.

3. Wilayah gempa 5 dan 6 masuk daerah resiko gempa tinggi.

Pembagian wilayah gempa dapat membantu menentukan perencanaan gedung dalam menentukan faktor *daktilitas* yang sesuai. Tidak hanya wilayah gempa tetapi jenis struktur yang digunakan juga menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan.

### **2.3. Pelat**

Pelat adalah komponen struktur yang merupakan sebuah bidang datar yang lebar dengan permukaan atas dan bawahnya sejajar. Pelat bisa bertulang 1 arah atau 2 arah, tergantung sistem strukturnya. Bila perbandingan antara panjang dan lebar tidak melebihi 2, digunakan penulangan 2 arah (Dipohusodo, 1994).

### **2.4. Balok**

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

Di bawah ini akan dijelaskan asumsi-asumsi yang digunakan dalam menetapkan perilaku penampang.

1. Distribusi regangan dianggap linier.

Asumsi ini berdasarkan hipotesis Bernoulli yaitu penampang yang datar sebelum mengalami lentur akan tetap datar tegak lurus terhadap sumbu netral setelah mengalami lentur.

2. Regangan pada baja dan beton di sekitarnya sama sebelum terjadi retak pada beton atau leleh pada baja.
3. Beton lemah terhadap tarik.

Beton akan retak pada taraf pembebanan kecil, yaitu sekitar 10% dari kekuatan tekannya. Akibatnya bagian beton yang mengalami tarik pada penampang diabaikan dalam perhitungan analisis dan desain, juga tulangan tarik yang dianggap memikul gaya tarik tersebut (Nawy, 1990).

Perencanaan gedung di daerah gempa harus memperhatikan terbentuknya sendi plastis diujung-ujung balok bukan pada kolom (*strong column weak beam*). Ini dimaksudkan apabila terjadi gempa yang besar maka yang boleh mengalami kerusakan lebih dahulu adalah komponen baloknya sedangkan kolomnya harus masih kuat berdiri (tidak runtuh).

## **2.5. Kolom**

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya adalah menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral kecil. 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).