

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pembebanan Struktur

Dalam perancangan gedung bertingkat, perlu memperhatikan keamanan serta kekuatan struktur dalam menahan beban-beban yang bekerja. Adapun kategori-kategori beban yang sangatlah perlu untuk diperhatikan antara lain beban mati, beban hidup, beban gempa, serta beban angin. Analisa pembebanan didasarkan pada SNI 03-1727-2002 mengenai Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung, adapun 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 kedalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang 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 atap dan lantai tersebut.
3. Beban Gempa ( $E$ ) adalah semua beban statik ekuivalen yang bekerja dalam gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah

akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisis dinamik maka yang diartikan dengan gempa disini ialah gaya-gaya didalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa.

4. Beban Angin ( $W$ ) adalah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih tekanan udara.

## **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**

Menurut SNI 03-1726-2002 pasal 3.12 dan pasal 3.13 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, yang dimaksudkan dengan daktilitas dan faktor daktilitas pada struktur dapat dijelaskan sebagai berikut..

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 dapat menjadi dasar yang paling utama sebagai pertimbangan dalam perencanaan awal struktur.

### **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 plat 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 elemen vertikal yang memikul sistem lantai struktural. Elemen ini merupakan elemen yang mengalami tekan dan pada umumnya disertai dengan momen lentur. Kolom merupakan unsur terpenting dalam peninjauan keamanan struktur. Jika sistem struktur mempunyai elemen tekan yang horizontal, elemen ini disebut balok kolom (Nawy, 1990).

## **2.6. Fondasi**

Fondasi adalah komponen struktur pendukung bangunan yang terbawah, dan telapak fondasi berfungsi sebagai elemen terakhir yang meneruskan beban ke tanah. Telapak fondasi harus memenuhi persyaratan untuk mampu dengan aman menebar beban yang diteruskan sedemikian rupa sehingga kapasitas atau daya dukung tanah tidak dilampaui. Dasar fondasi harus diletakkan di atas tanah kuat pada kedalaman cukup tertentu, bebas dari lumpur, humus, dan pengaruh perubahan cuaca (Dipohusodo, 1994).

