

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Dasar-dasar pembebanan

Dalam perencanaan struktur bangunan harus mengikuti peraturan-peraturan pembebanan yang berlaku untuk mendapatkan suatu struktur bangunan yang aman. Beban pada umumnya adalah gaya yang bereaksi pada struktur yang diakibatkan oleh pengaruh luar (berat sendiri, salju, angin, gelombang, dan sebagainya), dan oleh karena deformasi (temperatur, dan lain – lain). Dalam Pedoman Perencanaan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung, 1987, beban yang dibedakan terhadap struktur dibedakan atas :

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 tidak terpisahkan dari gedung itu.
2. **Beban hidup** ialah 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 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 menirukan pengaruh dari 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 pondasi, susut, gaya-gaya tambahan yang berasal dari keran gaya sentrifugal dan gaya-gaya dinamis yang berasal dari mesin-mesin serta pengaruh-pengaruh khusus lainnya.

## **II.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).

### **II.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.

### II.2.2. Tingkat *daktilitas*

Mengenai tingkatan *daktilitas*, Tata Cara Perencanaan 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 *daktilias* di antara 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),

### II.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.

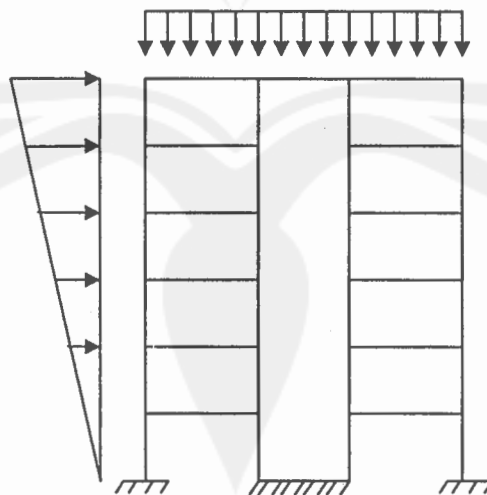
Pembagian wilayah gempa dapat membantu menentukan perencanaan gedung dalam menentukan faktor *daktilitas* yang sesuai. Tidak hanya wilayah gempa tetapi jenis struktur yang digunakan juga menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan

#### II.4 *Dual Systems* ( Sistem Ganda )

*Dual systems* ( sistem ganda ) terdiri dari :

1. rangka ruang yang memikul seluruh beban gravitasi.
2. pemikul beban lateral berupa dinding bresing dengan rangka pemikul momen. Rangka pemikul momen harus direncanakan secara terpisah mampu memikul sekurang – kurangnya 25% dari seluruh beban lateral.
3. kedua sistem harus direncanakan untuk memikul secara bersama-sama seluruh beban lateral dengan memperhatikan interaksi / sistem ganda.

(SNI 03 – 1726 – 2002)



Gambar 2.1. *Dual Systems* ( Sistem Ganda )

## II.5- Dinding Geser

Dinding geser adalah dinding yang berfungsi menahan gaya-gaya lateral akibat angin, gempa dan lainnya. Bentuk dan penempatan dinding geser juga akan menyumbang penambahan kekuatan terhadap momen guling, gaya geser lantai, torsi lantai. Perangkainan dinding struktural dengan penempatan posisi yang tepat akan meningkatkan kekuatan dalam membentuk dinding itu sendiri.

Dari beberapa bentuk dinding geser yang ada, terdapat dinding geser yang terdiri dari gabungan beberapa dinding . Seperti yang ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar 2.2. dinding geser yang terdiri dari gabungan beberapa dinding

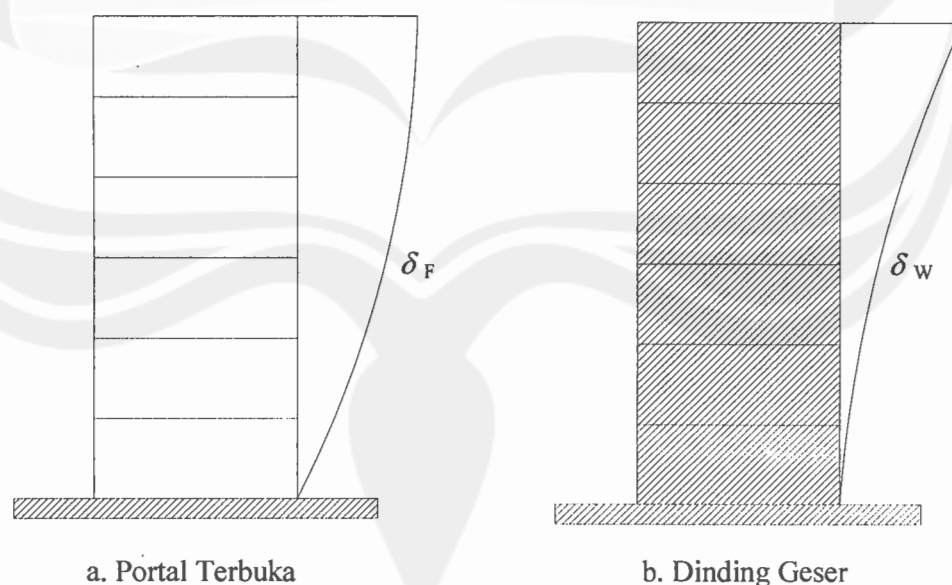
Dalam merencanakan dinding geser seperti gambar diatas, perencana harus lebih mengutamakan pertimbangan besar kelebaran dinding dari bermacam-macam bentuk dinding geser agar lebih efektif.( Paulay and Priestley, 1992 ).

Dinding geser beton bertulang berangkai adalah suatu subsistem struktur gedung yang fungsi utamanya adalah untuk memikul beban geser akibat pengaruh Gempa Rencana yang terdiri dari dua buah atau lebih dinding geser yang dirangkainkan oleh balok-balok perangkai dan yang runtuhnya terjadi dengan

sesuatu daktilitas tertentu oleh terjadinya sendi-sendi plastis pada kedua ujung balok-balok perangkai dan pada kaki-kaki semua dinding geser, dimana masing-masing momen lelehnya dapat mengalami peningkatan hampir sepenuhnya akibat pengerasan regangan (SNI 03 – 1726 – 2002).

Dinding geser dengan lebar yang besar akan menghasilkan daya tahan lentur dan geser sangat tinggi dan sistem yang paling rasional memanfaatkan sifat-sifat beton bertulang. ( Muto, 1987 )

Deformasi pada dinding kantilever menyerupai deformasi balok kantilever yang tegak lurus tanah dan selain deformasi lentur, dinding mengalami deformasi geser dan rotasi secara keseluruhan akibat deformasi tanah. Sebagai perbandingan, deformasi portal terbuka besarnya cenderung sama pada tingkat atas dan bawah, sedang deformasi pada dinding sangat kecil di dasar dan besar di puncak. Deformasi pada portal terbuka dan dinding geser dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar. 2.3. Deformasi Portal Terbuka dan Dinding Geser

Dimana :

$\delta_F$  = Deformasi yang terjadi pada rangka terbuka akibat gaya lateral.

$\delta_W$  = Deformasi yang terjadi pada dinding geser akibat gaya lateral.

