

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembebanan Struktur

Pada perencanaan bangunan bertingkat tinggi, komponen struktur direncanakan cukup kuat untuk memikul semua beban kerjanya. Pengertian beban itu sendiri adalah beban-beban baik secara langsung maupun tidak langsung yang mempengaruhi struktur bangunan tersebut. Berdasarkan Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983 pasal 1 hal 7 dicantumkan bahwa pembebanan yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut ini.

1. Beban mati (*Dead Load*) 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 tak terpisahkan dari gedung itu.
2. Beban hidup (*Live Load*) ialah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan kedalamnya 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 di ganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut. Khusus pada atap ke dalam beban hidup dapat termasuk

beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air.

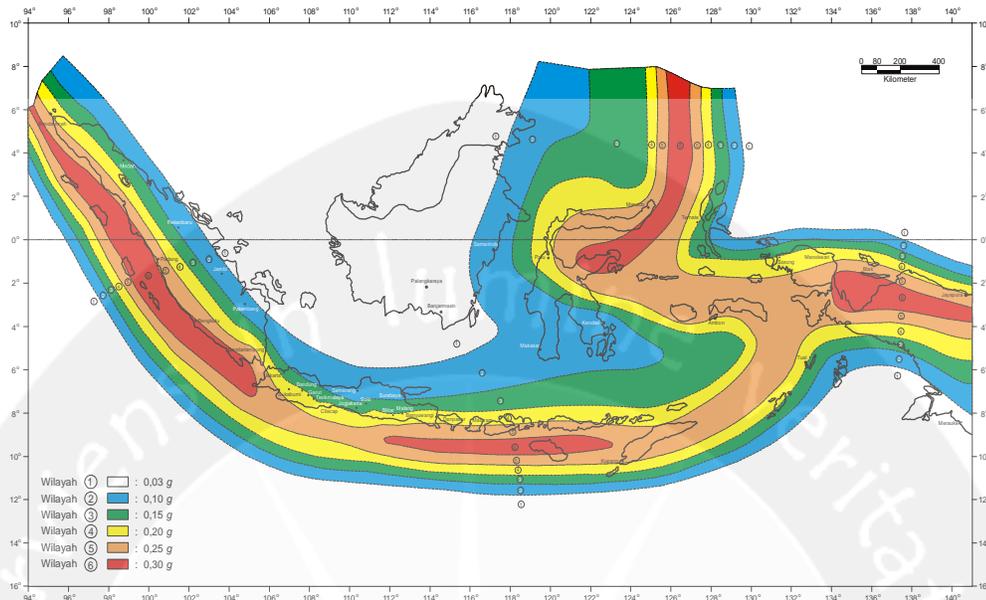
3. Beban gempa (*Earthquake Load*) ialah semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu.

2.2. Perencanaan Terhadap Gempa

Suatu bangunan gedung harus direncanakan tahan terhadap gempa sesuai dengan peraturan yang ada yaitu SNI 03-1726-2002. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan gempa yaitu wilayah gempa, kategori gedung, jenis sistem struktur gedung dan daktilitas.

2.2.1. Wilayah Gempa Indonesia

Sesuai dengan SNI 1726, Indonesia terbagi dalam 6 wilayah gempa. Wilayah gempa 1 dan 2 adalah termasuk wilayah dengan tingkat kegempaan yang rendah, wilayah gempa 3 dan 4 adalah wilayah dengan tingkat kegempaan menengah dan wilayah gempa 5 dan 6 dengan tingkat kegempaan tinggi. Bangunan yang ditinjau termasuk dalam wilayah gempa 3 dengan tingkat kegempaan menengah dan direncanakan dengan daktilitas penuh. Seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun

2.2.2. Kategori Gedung

Untuk berbagai kategori gedung yang sesuai dengan SNI 03-1726-2002 tabel 1 di bagi menjadi 5 kategori gedung, bergantung pada tingkat kepentingan gedung pasca gempa, pengaruh gempa terhadapnya harus dikalikan dengan suatu faktor Keutamaan I. Gedung Bank Modern Solo ini termasuk dalam kategori gedung umum.

Tabel 2.1 Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan

Kategori Gedung	Faktor Keutamaan		
	I ₁	I ₂	I
Gedung umum seperti perumahan, perniagaan dan perkantoran	1	1	1
Monumen dan bangunan monumental	1	1,6	1,6
Gedung penting pasca gempa seperti rumah sakit, instalasi air bersih, pembangkit tenaga listrik, pusat penyelamatan dalam keadaan darurat, fasilitas radio dan televisi	1,4	1	1,4
Gedung untuk menyimpan bahan berbahaya seperti gas, produk minyak bumi, asam, bahan beracun	1,6	1	1,6
Cerobong, tangki di atas menara	1,5	1	1,5

2.2.3. Keteraturan Gedung

Keteraturan gedung akan sangat mempengaruhi kinerja gedung sewaktu terkena gempa rencana, karena itu menurut SNI 03-1726-2002 struktur gedung dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu yang beraturan (pasal 4.2.1) dan yang tidak beraturan (pasal 4.2.2). Gedung Bank Modern Solo termasuk gedung yang beraturan, pengaruh gempa rencana dapat ditinjau sebagai pengaruh beban gempa statik ekuivalen, sehingga analisisnya dapat dilakukan berdasarkan analisis statik ekuivalen.

2.2.4. Jenis Sistem Struktur Gedung

Sistem struktur utama yang tercantum dalam SNI-1726 Tabel 3 antara lain sebagai berikut ini.

1. Sistem dinding penumpu.

Sistem struktur yang tidak memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Dinding penumpu atau sistem bresing memikul hampir semua beban gravitasi. Beban lateral di pikul dinding geser atau rangka bresing.

2. Sistem rangka gedung.

Sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral di pikul oleh dinding geser. Sistem rangka gedung umumnya diharapkan digunakan pada daerah dengan wilayah gempa sedang sampai tinggi. Pada sistem rangka gedung, kolom-kolom dianggap tidak memikul beban lateral. Walaupun demikian, karena dinding geser dan portal-portal merupakan satu kesatuan sistem struktur yang mendukung beban secara bersama-sama, maka struktur akan mengalami perpindahan secara bersama-sama. Untuk itu perpindahan pada portal-portal harus kompatibel dengan perpindahan dinding gesernya, sehingga portal-portalnya tidak mengalami keruntuhan pada pembebanan gempa besar.

3. Sistem rangka pemikul momen.

Sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul oleh rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur.

4. Sistem ganda.

Sistem ganda adalah suatu sistem struktur kombinasi dinding geser dan rangka pemikul momen. Dalam hal ini:

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

Selain itu disyaratkan juga bahwa sistem rangka beton direncanakan dengan SRPMM atau SRPMK.

5. Sistem struktur gedung kolom kantilever.
6. Sistem interaksi dinding geser dengan rangka.
7. Subsistem tunggal.

Subsistem struktur bidang yang membentuk struktur bangunan gedung secara keseluruhan.

2.2.5. Pengertian *Daktalitas*

Tata Cara Perencanaan Ketahanan untuk bangunan gedung SNI 03-1726-2002 pasal 3.12, memberikan pengertian *daktalitas* dan faktor *daktalitas* sebagai berikut ini :

Daktalitas adalah kemampuan 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 tetap berdiri, walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan.

Faktor *daktilitas* struktur gedung adalah rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan δ_m dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama δ_y .

2.2.6. 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, dimana 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.

2.3. Pelat

Pelat merupakan panel-panel beton bertulang yang mungkin bertulangan dua arah atau satu arah saja, tergantung sistem strukturnya. Apabila nilai perbandingan antara panjang dan lebar pelat tidak lebih dari 2, digunakan penulangan dua arah.

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.

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.