

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Perencanaan**

Pada perencanaan gedung pastinya harus mengacu pada standard yang sudah ditetapkan oleh pemerintah, pada kali ini “Perencanaan Struktur Gedung Hotel di Demaan Jepara” mengacu pada :

- a. PPPURG 1987 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung)
- b. PPIUG 1983 (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung)
- c. SKSNI T-15-1991-03 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung)
- d. SNI 1727-2013 (Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain)
- e. SNI 1726-2012 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung)
- f. SNI 03-1726-2002 (Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung)
- g. SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung)
- h. SNI 03-2847-2013 (Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung)

#### **2.2 Pembebanan Struktur**

Menurut SKSNI T-15-1991-03 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung) proses dan hipotesis dalam perencanaan beserta beban rencana yang bekerja wajib menggunakan ketentuan berikut :

- a. Ketetapan yang mengatakan bahwa struktur yang sedang direncanakan harus dapat menahan beban keseluruhan yakni norma yang telah ditetapkan.

- b. Beban kerja harus diperhitungkan berdasarkan SNI 1727-1989 F yaitu mengenai beban pada gedung dan juga rumah
- c. Beban lateral total harus dapat ditahan dalam kesatuan bagian-bagian struktur untuk perencanaan dalam beban gempa dan beban angin.
- d. Perhatian dan perhitungan wajib diberikan pada pengaruh dari gaya beban keran, akibat pratekan, vibrasi, susut, kejut, perubahan suhu, rangkai, penurunan yang mengalami perbedaan dari bagian tumpuan bangunan, dan beban khusus lainnya yang mungkin bekerja.

### 2.2.1 Beban Mati

Beban mati merupakan berat dari semua komponen suatu gedung yang mempunyai karakter permanen termasuk segala komponen tambahan penyelesaian-penyelesaian, termasuk dinding, lantai atap, plafond, perkakas serta semua jenis alat yang menetap pada dengan gedung itu.

Jika dengan bahan bangunan yang digunakan didapati lebih dari 10 persen berat sendiri yang menyimpang terhadap tingkat nilai-nilai yang tercantum, maka berat pada bangunan tersebut harus ditentukan sendiri dengan memperhitungkan kelembapan sekitar bangunan, dan tingkat nilai yang sudah ditentukan ini wajib ditafsirkan sebagai nilai pengganti dari tabel yang tercantum, terjadinya penyimpangan bisa terjadi pada pasir, batu alam, koral, batu bata, batu pecah, genting dan beberapa tipe kayu (PPPURG, 1987)

Tabel 2.1 Beban Mati

Jenis	Berat
Beton bertulang	2400 kg/m <sup>3</sup>
Tegel	2400 kg/m <sup>3</sup>
Komponen semen	21 kg/m <sup>2</sup>
Pasangan batu bata setengah batu	250 kg/m <sup>2</sup>
Plafond	18 kg/cm <sup>2</sup>

Sumber: PPPURG 1987 (Pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung)

Beban mati bisa dikalikan bersama koefisien reduksi 0,9 apabila beban tersebut berpengaruh yang menguntungkan pada pengerahan kekuatan struktur dan juga komponen gedung (PPPURG, 1987)

### 2.2.2 Beban Hidup

Beban hidup merupakan keseluruhan beban yang terjadi pada keadaan hunian suatu gedung, dan didalamnya terdapat beban-beban pada lantai yaitu yang berasal dari perpindahan barang yang berada di gedung tersebut, dan juga termasuk semua peralatan yang merupakan komponen yang tidak bisa disisihkan dari gedung dan dapat dirubah selama gedung itu masih berdiri, lalu mengakibatkan perubahan beban pada pelat lantai dan juga pelat atap. Beban hidup dikatakan masih bekerja meskipun beban yang ada atas gedung tersebut melakukan perpindahan.

Pemakaian pelat lantai atau atap gedung untuk berbagai sasaran, ditetapkan beban terberat pada beban hidup yang terjadi (PPPURG, 1987)

Tabel 2.2 Beban Hidup

Jenis	Berat
Lantai sekolah, ruang kuliah, kantor, toko, toserba, restoran, hotel, asrama, dan rumah sakit	250 kg/m <sup>2</sup>
Tangga, bordes tangga	300 kg/m <sup>2</sup>
Atap	100 kg/m <sup>2</sup>

Sumber : PPPURG 1987(Pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung)

### 2.2.3 Beban Angin

Beban yang berawal dari pautan dalam tekanan udara pada gedung maupun elemen gedung. penentuan beban angin dengan menafsirkan keberadaan tekanan positif dan tekanan negatif (isapan), besarnya tekanan positif dan negatif ini diutarakan dengan kg/m<sup>2</sup>, yang beroperasi secara vertikal pada bagian-bagian yang ditinjau, nilai 25 kg/m<sup>2</sup> merupakan nilai tekanan tiup yang harus diambil, terkecuali tekanan tiup yang berada di tepi laut dan di laut sampai keberadaan gedung tersebut 5 km dari bibir

pantai maka nilai yang harus diambil sama dengan  $40 \text{ kg/m}^2$  (PPPURG, 1987)

Untuk daerah dekat dengan laut dan daerah-daerah tertentu yang terdapat kecepatan-kecepatan yang dapat membuat nilai tekanan tiup menjadi lebih besar dari  $25\text{-}40 \text{ kg/m}^2$  maka digunakan rumus :

$$p = \frac{v^2}{16} \dots\dots\dots (2.1)$$

Yaitu :

P = tekanan tiup

V = kecepatan angin dalam m/det

Untuk cerobong, nilai tekanan tiup yaitu  $\text{kg/m}^2$  wajib ditentukan dengan rumus  $(42,5 + 0,6 h)$ , yaitu h merupakan jumlah tinggi cerobong dalam bentuk meter, pengukuran dilakukan mulai dari lapangan yang bersekatan. Apabila suatu gedung terdapat perlindungan dari beban angin melalui keberadaa bangunan lain yang berada disekitar gedung dalam satu jurusan, hutan-hutan pelindung atau penghalang-penghalang lain, lalu untuk penentuan tekanan tiup itu dikalikan menggunakan nilai koefisien reduksi yaitu 0,5 dari jurusan tersebut.

Menurut (PPIUG, 1983) peraturan pembebanan Indonesia struktur gedung dapat terbebas dari adanya pembebanan untuk beban angin apabila :

- a. Suatu gedung atau rumah yang memiliki tinggi kurang dari 16 m dengan spesifikasi tertutup, yang memiliki lantai dan dinding yang memperuntukkan kekakuan yang memadai, maka struktur utamanya terbebaskan dari perhitungan beban angin, kecuali jika perbandingan antara lebar dan tinggi suatu gedung itu menyebabkan diperlukanya peninjauan beban angin itu
- b. Jika gedung dengan tinggi diatas 16 m dapat dibebaskan peninjauan beban angin apabila perbandingan antara lebar dan tinggi struktur dari gedung itu adalah sedemikian rupa.

### 2.2.4 Beban Gempa

Beban gempa merupakan keseluruhan dari beban statik ekuivalen yang beroperasi yang terjadi pada gedung atau bagian tertentu gedung yang bergerak akibat dari pengaruh pergerakan tanah. Penentuan suatu beban gempa yang terjadi pada gedung dilandasi berdasarkan suatu analisa dinamik. Saat terjadinya gempa, gaya-gaya yang timbul pada struktur bangunan akan bergetar lantaran terjadi kecenderungan massa bangunan untuk untuk bertahan pada getaran yang terjadi, gaya yang muncul ini disebut inersia. Besarnya gaya yang muncul tersebut berdasarkan pada beberapa factor, antara lain adalah massa bangunan, bagaimana massa tebut terdistribusi, kekakuan struktur, jenis pondasi, kekakuan tanah, adanya mekanisme redaman pada bangunan dan pastinya besar getaran dan perilakunya.

$$FI = \frac{w}{g} a \dots\dots\dots (2.2)$$

$$V = (a.g)W \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana FI merupakan gaya inersia, V merupakan gaya geser penahan inersia, a merupakan percepatan gempa, g adalah gravitasi. Gaya geser horizontal dampak gempa keseluruhan tinggi gedung sesuai yang direncanakan, dengan mempertimbangkan tinggi gedung kurang dari 40 m maka perhitungan struktur menggunakan metode analisis statis.

#### 1. Gempa rencana

Tata aturan akibat gempa rencana yang harus diteliti dalam melakukan perencanaan dan mengevaluasi suatu struktur bangunan baik gedung maupun non gedung dengan berbagai bagian dan peralatanya secara umum. gempa dengan kemungkinan melewati besarnya selama umur struktur bangunan 50 tahun adalah sebesar 2% merupakan penentapan gempa rencana (SNI 1726-2012)

#### 2. Faktor keutamaan dan Kategori risiko struktur bangunan

Berbagai golongan risiko struktur bangunan gedung dan non gedung, untuk pengaruh gempa rencana pada gedung harus dikalikan dengan suatu factor keutamaan  $I_e$ , khusus pada perencanaan dengan kategori risiko IV, jika diperlukannya pintu masuk untuk operasional dan struktur bangunan yang berjejeran, maka desain harus sesuai dengan kategori risiko IV.

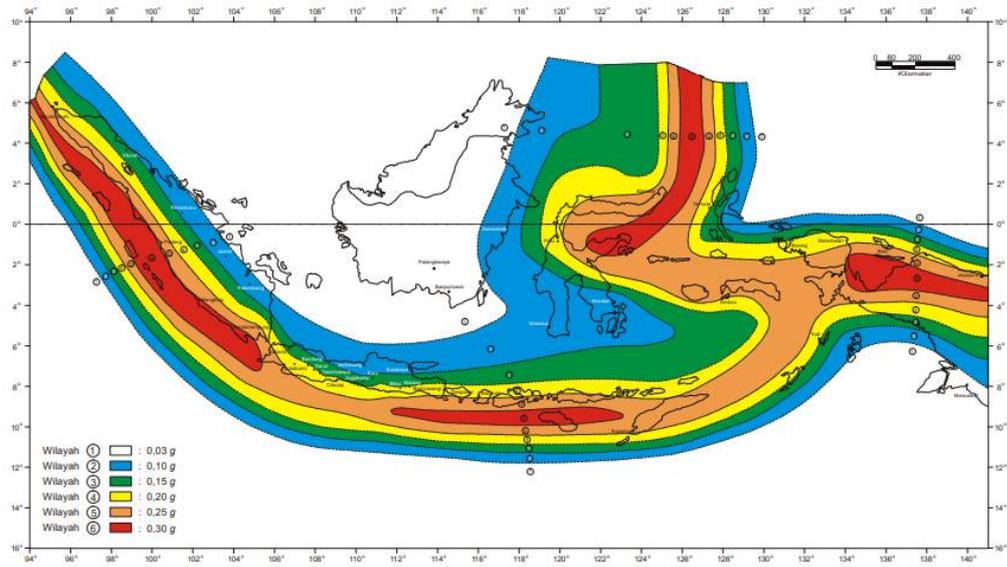
Tabel 2.3 Kategori Resiko Gempa

Jenis pemanfaatan	Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, $I_e$
Gedung dan non gedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan.	I	1,00
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I, III, IV.	II	1,00
Gedung yang memiliki potensi dampak ekonomi besar dan gangguan massal sehari hari.	III	1,25
Gedung dan non gedung yang ditunjukkan sebagai fasilitas yang penting.	IV	1,50

Sumber : SNI 1726-2012

### 3. Wilayah gempa

Indonesia sudah dipastikan adanya 6 wilayah gempa, yaitu wilayah gempa 1 merupakan kategori rendah dan untuk wilayah gempa 6 yakni kategori tinggi. Dalam durasi ulang 500 tahun dengan kecepatan puncak batuan dasar merupakan dasar pembagian wilayah. Seberapa besarnya nilai beban gempa yang didapat oleh suatu struktur bangunan bergantung pada lokasi dimana tempat pembangunan tersebut.



Gambar 2.1 Pembagian Wilayah Gempa Indonesia

(Sumber : SNI 03-1726-2002)

4. Spektrum respon desain

Penggunaan kurva spectrum respons desain wajib dikembangkan bila diperlukanya spectrum respon desain dan metode pergerakan tanah dari spesifik situs yang tidak digunakan menggunakan ketentuan seperti berikut :

- a. Apabila periode yang digunakan kurang dari  $T_0$ , maka digunakan persamaan :

$$S_a = S_{ds} \left( 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \dots \dots \dots (2.4)$$

Untuk periode lebih besar dari atau sama dengan  $T_0$  dan lebih kecil dari atau sama dengan  $T_s$ , spectrum respon percepatan desain  $S_a$  sama dengan  $S_{DS}$ .

- b. Untuk periode lebih besar dari  $T_s$  spectrum respon percepatan desain  $S_a$  diambil berdasarkan persamaan :

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} \dots \dots \dots (2.5)$$