

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Indonesia merupakan daerah yang rawan terjadi gempa karena dilalui oleh jalur pertemuan tiga lempeng tektonik, antara lain Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Oleh karena itu, pembangunan gedung bertingkat di Indonesia memiliki tantangan tersendiri tentunya dalam memperhitungkan bahaya gempa tersebut. Kaitannya dengan bahaya gempa, maka penting bagi seorang perencana untuk lebih memperhitungkan keamanan dari komponen struktur yang meliputi: balok, kolom, dinding, pelat lantai, dan fondasi.

#### **2.2 Beton Bertulang**

Beton merupakan material yang banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Beton bertulang adalah gabungan dari dua jenis material yaitu, beton dan baja tulangan dimana beton lemah terhadap tarik sedangkan tulangan baja kuat terhadap tarik maupun tekan. Adanya tulangan sendiri berfungsi dalam menambah kekuatan dari suatu struktur dalam memikul beban (Salmon dkk., 1986).

#### **2.3 Komponen Struktur**

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai komponen struktur yang merupakan bagian penting sebagai penyalur beban yang dipikul dalam perancangan bangunan bertingkat.

### 2.3.1 Kolom

Kolom merupakan salah satu komponen struktur yang penting dalam meninjau keamanan struktur. Menurut SNI 2847:2013 pasal 2.2, kolom adalah komponen struktur yang berfungsi menumpu beban tekan aksial dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil lebih dari tiga. Peranan kolom sangat penting dimana kegagalan kolom akan berdampak pada runtuhnya komponen struktur lain yang berhubungan dengannya.

Suatu kolom harus mampu menahan gaya aksial dan beban terfaktor dari semua lantai atau atap beserta momen maksimum dari beban terfaktor pada suatu bentang lantai atau atap yang ditinjau. Pada konstruksi menerus harus diberikan pertimbangan terhadap pengaruh beban lantai atau atap tak seimbang baik pada kolom eksterior dan interior, maupun dari pembebanan eksentris akibat penyebab lainnya (SNI 2847:2013 pasal 8.10.1 - 8.10.2).

### 2.3.2 Balok

Balok adalah komponen struktur yang membentang secara horizontal dan menyalurkan beban *tributary* dari pelat lantai ke kolom penyangga yang vertikal. Balok biasanya dicor monolit dengan pelat lantai dan secara struktural diberikan tulangan di bagian bawah, ataupun di bagian atas dan bawah. Komponen balok yang dicor monolit tersebut kemudian membentuk penampang balok T untuk tumpuan dalam dan L untuk tumpuan tepi (Nawy, 1990).

Suatu bentangan balok yang menahan beban akan menimbulkan momen lentur dan terjadi regangan lentur di dalam balok tersebut. Regangan yang timbul mengakibatkan munculnya tegangan yang harus ditahan balok. Tegangan yang

muncul di bagian atas disebut tegangan tekan, sedangkan yang di bagian bawah disebut tegangan tarik (Dipohusodo, 1994).

### **2.3.3 Pelat**

Pelat adalah komponen struktur yang membentang horizontal, yang menyalurkan beban, meliputi beban hidup dan beban mati ke rangka pendukung vertikal dari suatu sistem struktur. Komponen-komponen tersebut dibuat sehingga bekerja dalam satu arah (pelat satu arah) atau bekerja dalam dua arah yang saling tegak lurus (pelat dua arah) (Nawy, 1990).

Menurut PBI 1971 N.I. - 2, tebal minimum pelat lantai yaitu 12 cm dan pelat atap 7 cm yang ditentukan apabila tebal minimum pelat tidak ditentukan oleh pembatasan tulangan menurut pasal 11.2 ayat (2) atau pasal 12.2 ayat (3), atau oleh syarat kekakuan menurut pasal 10.5 atau oleh syarat ketahanan dalam kebakaran menurut pasal 7.3.

### **2.3.4 Dinding Struktur**

Dinding merupakan komponen struktur yang menutup rangka bangunan dan berfungsi membentuk maupun memisahkan ruang. Bahan pembentuknya tidak harus beton namun dapat terbuat dari material yang secara estetis memenuhi kebutuhan fungsional dan bentuk suatu sistem struktur. Dinding struktur biasa digunakan sebagai dinding tangga, dinding fondasi, dan dinding geser yang dapat memikul beban vertikal dan beban lateral, misalnya yaitu beban geser dan beban akibat gempa (Nawy, 1990).

### 2.3.5 Fondasi

Fondasi adalah komponen struktural yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban dari struktur di atasnya ke tanah yang memikul beban struktur tersebut. Dalam menentukan jenis pondasi seorang perencana perlu memperhatikan keadaan tanah di lapangan untuk mengetahui jenis fondasi yang paling sesuai terhadap kondisi tanah tersebut. Beberapa jenis fondasi yaitu: fondasi telapak, fondasi rakit, fondasi tiang pancang, dan fondasi gabungan yang memikul lebih dari satu kolom (Nawy, 1990).

## 2.4 Pembebanan Struktur

Menurut SNI 1727:2013, beban merupakan gaya yang berasal dari berat seluruh bahan bangunan, barang-barang, efek lingkungan, selisih perpindahan, dan penghuni yang ada di dalam bangunan gedung. Berdasarkan jenisnya, beban yang biasa digunakan di Indonesia untuk perancangan struktur dibedakan menjadi: beban mati, beban hidup, beban gempa.

### 2.4.1 Beban Mati

Berat keseluruhan bahan konstruksi yang terpasang, meliputi dinding, dinding partisi tetap, *finishing*, lantai, atap, plafon, klading gedung, komponen arsitektural dan struktural lainnya, serta peralatan layan terpasang termasuk berat keran disebut beban mati. Dalam menentukan beban mati ketika melakukan perancangan harus sesuai dengan berat bahan konstruksi yang sebenarnya dan apabila tidak ada informasi yang jelas, nilai yang digunakan adalah nilai yang telah disetujui oleh pihak berwenang (SNI 1727:2013 pasal 3.1.1 - pasal 3.1.2).

### **2.4.2 Beban Hidup**

Beban hidup didefinisikan sebagai beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban banjir, beban gempa, beban hujan, maupun beban mati (SNI 1727:2013 pasal 4.1).

### **2.4.3 Beban Gempa**

Beban gempa adalah gaya aksial, geser, dan lentur pada komponen struktur yang dihasilkan dari pergerakan tanah baik secara horizontal maupun vertikal akibat gempa tersebut (SNI 1726:2012 pasal 8.3). Penyebab beban gempa tentunya karena adanya pergerakan lempengan permukaan bumi yang ikut mempengaruhi suatu struktur bangunan yang ada. Perencanaan beban gempa pada tiap daerah berbeda-beda karena perbedaan kondisi geografis menyebabkan perbedaan percepatan batuan dasar pula.

## **2.5 Dinamika Struktur**

Menurut Paz (1990) kejadian alam dan berbagai aktivitas manusia mengakibatkan gaya yang berubah-ubah bergantung pada waktu yang mempengaruhi suatu struktur. Oleh karena itu, dalam perencanaan struktur tersebut harus memperhitungkan adanya beban dinamis, termasuk juga gaya-gaya inersia yang berhubungan dengan waktu. Beban dinamis yang terjadi pada bangunan misalnya beban gempa, angin, ataupun kendaraan yang dapat berubah-ubah dalam waktu yang relatif cepat. Sebaliknya, beban statis misalnya beban hidup dan beban mati.