

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Filosofi dasar dari perencanaan bangunan tahan gempa adalah terdapatnya komponen struktur yang diperbolehkan untuk mengalami kelelahan. Komponen struktur yang leleh tersebut merupakan komponen yang menyerap energi gempa selama bencana gempa terjadi. Agar memenuhi konsep perencanaan struktur bangunan tahan gempa tersebut, maka pada saat gempa kelelahan yang terjadi hanya pada balok. Oleh karena itu kolom dan sambungan harus dirancang sedemikian rupa agar kedua komponen struktur tidak mengalami kelelahan ketika gempa terjadi.

2.2. Pembebanan Struktur Utama

2.2.1. Beban Mati

Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang termasuk dinding, tangga, atap, *finishing*, komponen arsitektural dan struktur lainnya. (SNI 1727-2013)

2.2.2. Beban Hidup

Beban yang terjadi akibat oleh penggunaan dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain, termasuk beban-beban yang bisa bergerak atau berpindah tempat. (SNI 1727-2013)

2.2.3. Beban Hidup

Beban hidup pada gedung ikut menentukan besarnya beban gempa yang harus dipikul oleh sistem struktur, untuk perencanaan beban gempa ini mengacu pada peraturan SNI 1726-2012.

2.3. Daktilitas Struktur

Daktilitas adalah kemampuan deformasi inelastis tanpa kehilangan kekuatan apapun yang berarti pada struktur. Struktur datilitas adalah kemampuan struktur mengalami persimpangan yang diakibatkan

terjadinya secara berulang kali dan bolak-balik berkekuatan besar berakibat terjadinya pelelehan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur tersebut kokoh berdiri walaupun sudah dalam ambang keruntuhan (Emham, 2012).

Perancangan untuk struktur beton tahan gempa adalah:

1. Mampu menyalurkan beban struktur ke pondasi dengan baik.
2. Mekanisme penyaluran beban berupa gaya aksial maupun tak langsung berupa momen, torsi, dan geser.
3. Dicari kompromi antara daya pikul dan settlement yang dianggap layak.

2.4. Pondasi

Pondasi adalah suatu konstruksi pada bagian dasar struktur bangunan (sub-structure) yang berfungsi meneruskan beban dari bagian atas struktur bangunan (upper-structure) ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah, dan penurunan (settlement) tanah/ Pondasi yang berlebihan.

2.5. Balok

Dishongh (2003) menjelaskan bahwa balok menumpu sebuah jarak yang disebut bentang. Perilaku dari elemen-elemen dan susunan-susunan struktur lainnya seperti kabel, lengkungan, rangka batang, dan diafragma. Beban-beban yang bekerja pada balok adalah beban lateral, balok akan menghasilkan reaksi pada titik tumpu/perletakan balok.

2.6. Kolom

Suryo (2011) menjelaskan elemen struktur kolom diharuskan bisa menahan beban akibat gempa dan beban angin, maka kolom direncanakan untuk beban aksial dan momen lentur.

Kolom harus dirancang untuk menahan gaya aksial dari beban terfaktor pada semua lantai atau atap dan momen maksimum dari beban terfaktor pada satu bentang lantai atau atap bersebelahan yang ditinjau. Kondisi pembebanan yang memberikan rasio momen maksimum terhadap beban aksial harus juga ditinjau (SNI 2847 2013 pasal 8.10).

2.7. Pelat Lantai

Menurut McCormac (2004) pelat beton bertulang datar yang ditopang oleh struktur balok dan kolom beton bertulang, dinding bata dan tanah. Pelat lantai satu arah adalah pelat yang ditopang oleh dua sisi yang berhadapan dikarenakan lentur hanya terjadi pada arah tegak lurus, sedangkan pelat dua arah adalah pelat yang ditopang oleh keempat sisi dan lentur terjadi pada kedua arah.

2.8. Perencanaan Ketahanan Gempa

Perencanaan gempa ini mengacu pada SNI 1726-2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.

2.8.1. Struktur Tahan Gempa

Menurut Nugroho (2015) Struktur tahan gempa apabila struktur tersebut mempunyai daktilitas yang tinggi secara keseluruhan, untuk mencapai suatu daktilitas yang tinggi maka perlu kriteria perencanaan struktur tahan gempa yang baik dan jenis-jenis keruntuhan.

2.8.2. Gempa Rencana dan Kategori Gedung

Menurut Purwono (2005) standar ini menentukan pengaruh gempa yang harus ditinjau dalam perencanaan struktur gedung serta berbagai bagian dan peralatannya secara umum. Akibat pengaruh gempa, struktur gedung harus mampu berdiri, walaupun kondisi akan terjadi keruntuhan. Gempa rencana ditetapkan mempunyai periode ulang 500 tahun, waktu terjadinya probabilitas 10% selama umur gedung 50 tahun.

Kategori risiko struktur bangunan gedung dan non gedung sesuai pengaruh gempa rencana terhadapnya harus dikalikan dengan suatu faktor keutamaan. Berdasarkan SNI 1726 2012 pasal 4.1.2 (tabel 1) kategori risiko struktur bangunan dan non gedung untuk beban gempa, maka fungsi bangunan apartemen termasuk kategori risiko bangunan gedung II. SNI 1726-2012 pasal 4.1.2 (tabel 2) menjelaskan tentang kategori resiko dan faktor keutamaan gempa.

2.8.3. Wilayah Gempa

Berdasarkan peraturan SNI 1726:2012 wilayah gempa dibagi berdasarkan sifat tanah-tanah yang terbagi atas kelas situs yaitu situs SA (Batuan Keras), SB (Batuan), SC (Tanah Keras, sangat padat dan Batuan Lunak), SD (Tanah Sedang), SE (Tanah Lunak), dan SF (Tanah Khusus).

2.9. Sistem Ganda

Sistem Ganda adalah sistem struktur dengan rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa dipikul oleh sistem rangka pemikul momen dan dinding geser ataupun oleh rangka pemikul momen dan rangka bresing (SNI 1726:2012 pasal 3.49).

Sistem Ganda rangka pemikul momen harus mampu menahan paling sedikit 25% gaya gempa desain. Tahanan gaya gempa total harus disediakan oleh kombinasi rangka pemikul momen dan dinding geser atau rangka bresing dengan distribusi yang proporsional terhadap kekakuannya (SNI 1726:2012 pasal 7.2.5.1).

Sistem ini harus direncanakan untuk beban gempa lateral yang dipikul bersama-sama oleh rangka pemikul momen dan dinding struktur menyebabkan beban lateral yang terjadi pada balok dan kolom lebih kecil sehingga dapat memperkecil dimensi struktur rangka utama.

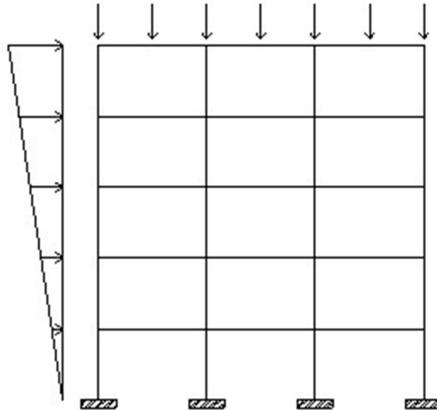
2.10. Sistem Struktur

Berdasarkan SNI 1726:2012 sifat-sifat tanah terhadap gempa diklasifikasikan pembagian sistem struktur sebagai berikut:

1. Situs SA dan SB (Resiko Gempa Rendah). Desain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) dan dinding struktur beton biasa.
2. Situs SC (Resiko Gempa Sedang). Desain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) dan Sistem Dinding Struktur Biasa (SDSB) dengan beton tanpa detailing khusus.
3. Situs SD, SE, SF (Resiko Gempa Tinggi). Desain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus

(SRPMK) dan Sistem Dinding Struktur Khusus (SDSK) dengan beton khusus.

Gedung grand sungkono lagoon Surabaya terletak pada wilayah KDS Situs D, terletak di wilayah gempa tinggi sehingga pada perencanaan ini desain digunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).



Gambar 2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen

2.11. Dinding Struktur

Dinding struktur adalah dinding yang diproporsikan untuk menahan kombinasi geser, momen, dan gaya aksial atau biasa disebut dengan dinding geser (*Shearwall*) (SNI 2847:2013). Dinding yang ditetapkan sebagai penahan gaya gempa bisa dikategorikan sebagai berikut :

1. Dinding Struktural Beton Biasa (SDSB) : Sistem dinding ini memiliki tingkat daktilitas terbatas dan hanya boleh digunakan untuk bangunan yang dikenakan maksimal KDS C.
2. Dinding Struktural Beton Khusus (SDSK) : Sistem dinding ini memiliki tingkat daktilitas penuh dan digunakan untuk bangunan yang dikenakan KDS D,E,F.

2.12. Hubungan Balok dan Kolom

Menurut Setiawan (2012) Pertemuan antara balok dan kolom sering disebut dengan Hubungan Balok Kolom (HBK). Daerah hubungan balok kolom harus diperhatikan baik-baik untuk deformasi dalam memikul beban yang ditentukan, karena daerah balok dan kolom merupakan daerah kritis pada struktur beton bertulang. Momen kolom diatas dan dibawah serta momen-momen pada balok yang memikul beban gempa akan menimbulkan gaya geser horizontal dan vertikal yang besar pada daerah hubungan balok kolom. Gaya geser yang timbul pada momen kolom dan balok ini besarnya akan menjadi beberapa kali lipat lebih tinggi daripada gaya geser yang timbul pada balok dan kolom yang terhubung. Hubungan balok dan kolom harus didesain dengan benar, apabila desain yang tidak benar akan terjadi keruntuhan geser dan membahayakan pengguna bangunan.

