

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi akibat pelepasan energi yang menciptakan gelombang seismik. Salah satu penyebabnya adalah pergeseran lempeng tektonik dan getaran yang diakibatkan meletusnya gunung api. Indonesia merupakan Negara yang rawan terhadap gempa bumi karena memiliki pertemuan antara tiga lempeng tektonik yang besar yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo Australia. Perencanaan struktur gedung yang baik dipandang penting untuk mempunyai ketahanan terhadap gempa. Agar terhindar dari terjadinya korban jiwa karena runtuhnya gedung akibat gempa yang kuat. Sebagian besar korban dan kerugian yang terjadi akibat gempa disebabkan oleh kerusakan dan kegagalan infrastruktur. Tata Cara Perhitungan Perencanaan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung (SNI 1726-2012) menetapkan suatu konsep Perencanaan Kapasitas (*Capacity Design*), dimana struktur gedung direncanakan mempunyai tingkat daktilitas yang cukup, sehingga struktur tetap berdiri walaupun berada dalam kondisi diambang keruntuhan.

Indonesia merupakan daerah dengan resiko gempa tinggi. Untuk itu perlu direncanakan struktur bangunan yang tahan terhadap gempa, mengingat sebagian besar wilayahnya terletak dalam wilayah gempa dengan intensitas moderat hingga tinggi. Struktur beton bertulang tahan gempa pada umumnya direncanakan dengan mengaplikasikan konsep daktilitas, dengan konsep ini struktur tidak lagi perlu direncanakan agar tetap dalam batas elastis saat memikul beban gempa terbesar yang diramalkan mungkin terjadi. Oleh karena itu, saat terjadi gempa kinerja sebuah bangunan diharapkan dapat menahan gaya gempa pada *level* tertentu agar tidak terjadi kerusakan parah dan tidak berpengaruh pada kerugian ekonomi.

Metode analisis *pushover* (ATC-40, 1996) merupakan salah satu komponen *performance based design* yang menjadi sarana untuk mengetahui kapasitas suatu struktur. Dasar dari metode ini sangat sederhana, yaitu memberikan pola beban statik tertentu dalam arah lateral yang besarnya ditingkatkan secara incremental sampai struktur tersebut mencapai target displacement tertentu atau mencapai pola keruntuhan tertentu. Dari hasil analisis, dapat digambarkan hubungan antara *base shear* dan *roof displacement*, hubungan tersebut kemudian dipetakan sebagai kurva kapasitas struktur. Selain itu, analisis *pushover* juga dapat memperlihatkan secara visual perilaku struktur pada saat kondisi elastis, plastis dan sampai terjadinya keruntuhan pada elemen-elemen strukturnya. Suatu taraf pembebanan dengan faktor reduksi terhadap beban gempa maksimum dapat dipakai

sebagai beban gempa rencana, sehingga struktur dapat didesain secara lebih ekonomis.

Terdapat empat level kinerja struktur berdasarkan FEMA 273/356 yaitu pertama, *Fully Operational* (FO) adalah kondisi dimana bangunan tetap dapat beroperasi langsung setelah gempa terjadi. Kedua, *Immediately Occupancy* (IO) adalah kondisi yang mana struktur secara umum masih aman untuk kegiatan operasional setelah gempa terjadi. Ketiga, *Life Safety* (SF) adalah kondisi dimana struktur bangunan mengalami kerusakan sedang namun bangunan masih stabil dan mampu melindungi pemakai dengan baik. Dan yang keempat, *Collapse Prevention* (CP) adalah kondisi dimana struktur mengalami kerusakan parah. Dalam merencanakan sebuah bangunan, struktur diharapkan minimal berada pada level Life Safety (SF) karena ketika terjadi gempa bangunan tidak mengalami kerusakan yang parah dan tidak terdapat korban.

Dalam merancang struktur bangunan bertingkat ada prinsip utama yang harus diperhatikan yaitu meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral. Untuk itu dibutuhkan perbandingan struktur penahan gempa pada bangunan tersebut agar bisa diketahui dari segi keunggulan struktur tersebut yaitu SRPMK dan Sistem Ganda. SRPMK adalah struktur beton bertulang yang memiliki nilai daktilitas tinggi. Selain SRPMK, salah satu sistem struktur yang digunakan untuk mendesain sebuah bangunan di daerah gempa adalah sistem ganda. Sistem ganda adalah salah satu sistem struktur yang beban gravitasinya dipikul sepenuhnya oleh rangka utama, sedangkan beban lateral (beban gempa) dipikul bersama oleh rangka utama dan dinding struktural khusus atau biasa disebut dengan dinding geser. Rangka utama sekurang-kurangnya memikul 25% dari beban lateral dan sisanya dipikul oleh dinding struktur.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan biaya dan kinerja *level* struktur pada gedung Hotel 6 lantai di Sidoarjo SRPMK dengan Sistem Ganda untuk memikul beban gempa dengan resiko gempa tinggi sesuai SNI 1726-2012 dan SNI 2847-2013.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana merencanakan balok dan kolom tahan gempa sesuai SNI 03-2847-2013 ?
2. Bagaimana merencanakan dinding geser khusus Sistem Ganda sebagai penahan beban gempa sesuai dari SNI 03-2847-2013 ?
3. Bagaimana menganalisa kinerja gedung menggunakan metode *pushover* dengan aplikasi SAP 2000 ?
4. Bagaimana menghitung RAB pada struktur SRPMK dengan Sistem Ganda ?

1.3 Tujuan

Keempat masalah tersebut dibahas dalam penelitian ini dengan tujuan:

1. Dapat merencanakan balok dan kolom tahan gempa sesuai SNI 03-2847-2013.
2. Dapat merencanakan dinding geser sebagai penahan beban gempa sesuai dari SNI 03-2847-2013.
3. Dapat mengetahui kinerja gedung menggunakan metode *pushover* dengan aplikasi SAP 2000.
4. Dapat mengetahui RAB pada struktur SRPMK dengan Sistem Ganda.

1.4 Batasan Masalah

Karena banyaknya permasalahan yang berada pada penelitian tersebut, maka masalah yang akan dibahas adalah :

1. Perhitungan bangunan meliputi:
 - Struktur Primer menggunakan struktur beton bertulang pada balok, kolom dan dinding geser.
 - Struktur Sekunder menggunakan struktur beton bertulang pada pelat dan bagian atap gedung cor-coran.
2. Analisa struktur meliputi:
 - Evaluasi menggunakan Analisis *Pushover*
 - Perhitungan beban gempa menggunakan metode *Respon Spectrume*.
3. Aplikasi yang digunakan adalah software SAP 2000 V.14 dan PCACol.
4. Perhitungan RAB hanya meninjau struktur kolom, balok dan dinding geser.

5. Tidak meninjau struktur pondasi.
6. Tidak membahas tentang desain tangga atau lift.
7. Tidak membahas segi manajemen

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui beban gempa yang mungkin akan terjadi pada reaksi bangunan tersebut, sehingga bangunan yang runtuh akibat gempa dapat meminimalisir korban jiwa pada penghuninya dan tidak terjadi kerugian besar bagi pemilik gedung tersebut.