

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat. Dampak dari pertumbuhan ekonomi yang nyata dengan meningkatnya infrastruktur terutama pembangunan gedung bertingkat. Indonesia terletak pada wilayah pertemuan tiga lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan lempeng Philipina. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai daerah yang rawan terjadi gempa bumi, serta memiliki potensi aktifitas seismik tinggi dan rawan terjadi gempa. Tingginya aktifitas seismik yang terjadi maka dalam perencanaan bangunan di Indonesia harus diperhitungkan aspek-aspek kegempaan, selain aspek beban-beban yang lain yang bekerja pada bangunan yang direncanakan.

Suatu struktur dikatakan memenuhi persyaratan kinerja yang baik apabila struktur tersebut memiliki kapasitas untuk menahan gaya gempa sedemikian hingga perilakunya sesuai dengan kriteria perencanaan yang telah ada. Untuk menentukan kapasitas yang melewati batas elastis diperlukan analisis non-linier salah satunya yaitu dengan menggunakan analisa pushover. *Analisis statik nonlinier pushover* merupakan prosedur analisis untuk mengetahui perilaku keruntuhan suatu bangunan terhadap gempa (Dewobroto, 2005).

Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia juga tidak terlepas dari ancaman gempa bumi, seperti yang tercatat dalam sejarah kegempaan, wilayah Sumatera Barat sudah beberapa kali mengalami gempa yang merusak. Sejak tahun 1822 hingga 2010, telah terjadi setidaknya 15 kali kejadian gempa bumi yang kuat dan merusak di Sumatera Barat dan di antaranya menyebabkan tsunami. Sejarah panjang gempa bumi merusak di Sumatera Barat antara lain, gempa bumi Padang tahun 1822, 1835, 1981, 1991, 2005, gempa bumi Singkarak tahun 1943, gempa bumi Pasaman tahun 1977, gempa bumi Agam tahun 2003 sedangkan gempa bumi yang diikuti gelombang tsunami terjadi di Mentawai tahun 1861, dan yang masih melekat dalam ingatan gempa Padang tahun 2009 yang terjadi dengan kekuatan 7,6 skala ricther di lepas pantai

Sumatera, sekitar 50 km barat laut Kota Padang, yang menyebabkan kerusakan di beberapa wilayah Sumatera Barat seperti Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Pesisir Selatan, Kota Pariaman, Kota Bukittinggi, Kota Padang Panjang dan Kota Solok. Menurut *Unites State Geological Survey* (USGS, 1879) gempa yang terjadi menewaskan 1.117 orang, 1.214 orang luka berat dan 1.688 orang luka ringan. Sedangkan 135.488 rumah rusak berat, 65.380 rumah rusak sedang dan 78.604 rumah rusak ringan.

Kerusakan bangunan akibat gempa secara konvensional dicegah dengan memperkuat struktur bangunan terhadap gaya gempa yang bekerja pada struktur tersebut. Namun hasilnya kurang memuaskan karena semua elemen struktural maupun non-struktural umumnya disebabkan oleh perbedaan simpangan antar lantai, untuk memperkecil simpangan antar lantai dapat dilakukan dengan memperkaku bangunan dalam arah lateral. Namun, hal ini akan memperbesar gaya gempa yang bekerja pada bangunan (Teruna, 2005).

Perkembangan dari perencanaan bangunan tahan gempa pada beberapa dekade terakhir telah melahirkan suatu inovasi baru yang disebut sistem isolasi dasar. Pendekatan konsep isolasi dasar cukup berbeda dengan pendekatan desain konvensional. Struktur di atas sistem isolasi dasar umumnya direncanakan untuk tetap bersifat elastik ketika gempa kuat terjadi. Sumber disipasi energi gempa pada konsep ini bukan berasal dari kerusakan elemen namun dari disipasi energi yang dihasilkan oleh sistem isolasi dasar yang fleksibel. Perangkat isolasi dasar juga memanfaatkan mekanisme pendisipasian energi yang berbeda dengan bangunan konvensional. Pada bangunan konvensional, disipasi energi diakomodasi melalui rotasi pada elemen melalui mekanisme lentur (hubungan Momen Rotasi). Di sisi lain, perangkat isolasi dasar mendisipasikan energy melalui mekanisme gaya geser dan regangan geser inelastik pada perangkat elemen isolasi dasar yaitu bahan karet dengan redaman tinggi system yang memanfaatkan prinsip kerja layaknya bandul harmonic sederhana dan memiliki kemampuan recentering. Dengan konsep isolasi dasar ini, struktur atas mengalami peningkatan kinerja secara signifikan dimana hal ini ditandai dengan penurunan tingkat kerusakan struktur yang terjadi (Budiono dan setiawan, 2014). Ada banyak sistem isolasi yang digunakan pada base isolasi, salah satunya adalah tipe *High*

Damping Rubber Bearing (HDRB). Di tanah air kita pemakaian *base isolator* sekala kecil sudah pernah dilakukan antara lain di Pelabuhan Ratu. Sekarang teknologi canggih ini mulai diterapkan di sebuah gedung perkantoran setinggi 4 25 lantai di Jakarta dimana 40 (empat puluh) bantalan isolator karet sisipkan antara pondasi dan struktur gedung (Sukamta, 2016).

Metode yang lebih baik adalah dengan meredam energi gempa sampai pada tingkat yang tidak membahayakan bangunan yakni menggunakan sistem *seismic isolation*. Sistem *seismic isolation* ini akan memisahkan struktur dari komponen horizontal pergerakan tanah dengan menyisipkan *base isolator* yang memiliki kekakuan horizontal relatif besar, antara struktur atas dan bawah (Dewobroto, 2005).

Dari uraian di atas maka penulis mengambil studi kasus ini untuk tugas akhir dengan judul **“DESAIN STRUKTUR GEDUNG 12 LANTAI DENGAN BASE ISOLATOR“**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana perencanaan gedung menggunakan *base isolator* ?
- b. Bagaimana pengaruh *base isolator* terhadap kinerja struktur gedung bertingkat ?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

- a. Untuk merencanakan struktur gedung menggunakan *Base Isolator*.
- b. untuk membandingkan perilaku kinerja respon struktur yang menggunakan *base isolator* dan tanpa *base isolator*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah :

- a. Perencanaan struktur bangunan gedung anifisial 12 lantai yang berfungsi Sebagai Gedung Hotel di Kota Padang.
- b. Sistem struktur menggunakan Sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
- c. Sistem Struktur terbuat dari Beton Bertulang.

- d. Gedung menggunakan *Base Isolator* untuk meredam gempa.
- e. Persyaratan beton struktur bangunan gedung sesuai dengan SNI 2847-2019
- f. Pembebanan minimum untuk perancangan bangunan ini sesuai dengan SNI 1727-2019
- g. Perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan sesuai dengan SNI 1726-2019
- h. Pemilihan *Base Isolator* Berdasarkan katalog
- i. Perencanaan struktur meliputi Kolom, Balok dan Plat lantai
- j. Perencanaan tidak meliputi struktur bawah gedung.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori-teori serta literatur yang menunjang pada pembuatan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan pengerjaan tugas akhir mulai dari awal hingga akhir disertai dengan penjelasan metode dan perhitungan yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan mengenai analisis data dan pembahasan yang berisi tentang pemaparan data yang telah dikumpulkan serta beberapa analisis untuk mengolah data tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir ini dan saran kedepan terhadap pengerjaan tugas akhir.