

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan kawasan dengan intensitas gempa yang tinggi, salah satunya adalah pulau Sumatera. Pulau Sumatera berada dekat jalur pertemuan lempeng yaitu lempeng India-Australia dan lempeng Eurasia. Kedua lempeng tersebut mengalami subduksi berupa penunjangan lempeng India-Australia ke lempeng Eurasia, sehingga menyebabkan patahan di Pulau Sumatera, yaitu patahan semangko (Ismail, 2012).

Di Sumatera Barat, pernah terjadi gempa cukup besar salah satunya pada tahun 2009 berkekuatan 7,6 SR pada kedalaman 110 km dengan pusat gempa berada pada 22 km Barat Daya Pariaman dan 52 km Barat Laut Padang. Gempa dengan skala besar ini juga dirasakan hingga ke Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Riau, dan Singapura. Gempa ini mengakibatkan kerusakan bahkan keruntuhan pada bangunan, baik rumah tinggal, gedung pemerintahan maupun swasta, dan fasilitas umum khususnya di Kota Padang (Ismail, 2012).

Kota Padang merupakan salah satu kota di Sumatera Barat yang rentan akan ancaman gempa bumi karena memiliki banyak bangunan tinggi, salah satunya adalah gedung Hotel yang akan dianalisis pada penelitian kali ini dengan ketinggian 12 lantai dan bentuk struktur yang tergolong beraturan. Bangunan dengan bentuk beraturan, sederhana, dan simetris akan mempunyai respon lebih baik terhadap gempa dibandingkan dengan bangunan yang tidak beraturan (Park & Paulay, 1975).

Gempa menyebabkan terjadinya deformasi pada struktur, perpindahan lateral pada puncak bangunan terhadap dasar bangunan, dan simpangan antar lantai pada struktur. Untuk mengurangi resiko akibat dari gempa tersebut, biasanya struktur diperkuat dengan meningkatkan kekuatan dan kekakuan agar bangunan tahan terhadap gempa (Ismail, 2012).

Pada saat ini, banyak teknologi yang digunakan untuk membuat struktur tahan gempa, salah satunya adalah *base isolation system*. *Base isolation system* adalah sistem isolasi dasar yang berfungsi untuk meredam getaran gempa yang berada pada bagian dasar bangunan (Hasdanita dkk, 2018).

Base isolation system terdiri dari dua jenis, yaitu *elastomeric-based* dan *friction-based*. *Base isolation* pada gedung Hotel ini merupakan jenis *elastomeric-based* tipe *High Damping Rubber Bearing* (HDRB). *Base isolation* berfungsi mengabsorpsi sebagian besar energi gempa yang masuk ke bangunan dan hanya sebagian kecil (sisanya) yang akan dipikul oleh komponen struktur bangunan tersebut. Desain bangunan ini tidak hanya memperkuat struktur terhadap gempa, melainkan dengan mereduksi getaran akibat gempa dengan menambah suatu sistem struktur sehingga bangunan akan lebih sedikit memikul beban gempa (Suardi, 2012).

Keamanan dan keselamatan bangunan tidak hanya bergantung pada tingkat kekuatan, tetapi juga pada tingkat deformasi dan energi terukur pada kinerja struktur. Selama ini, analisis terhadap gempa menggunakan metode *Force Based Design*. Perhitungan gaya gempa pada metode tersebut dilakukan dengan analisis linier (elastis). Trend terbaru perencanaan maupun evaluasi bangunan terhadap gempa saat ini adalah perencanaan berbasis kinerja yang dikenal dengan *Performance Based Earthquake Engineering* (PBEE). Konsep PBEE dapat digunakan untuk mendesain bangunan baru (*Performance Based Seismic Design*) maupun mengevaluasi bangunan yang sudah ada (*Performance Based Seismic Evaluation*) (Wiryanto, 2005).

Dalam upaya antisipasi terhadap risiko bencana gempa, pemerintahan Indonesia akan terus melakukan pembaharuan Standar Nasional Indonesia (SNI) terkait desain struktur bangunan tahan gempa baik yang beraturan maupun yang tidak beraturan. Tidak semua gedung baru didesain menggunakan standar terbaru (Rifqi & Teguh, 2019), dikarenakan perencanaan yang telah selesai dan sudah memasuki tahap pelaksanaan tidak lama setelah itu keluarlah standar terbaru, apalagi untuk gedung yang sudah lama dibangun. Oleh karena itu, evaluasi pada struktur bangunan sangat diperlukan untuk mengetahui keamanan struktur bangunan yang disesuaikan dengan peraturan terbaru akibat beban gempa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ulang terhadap struktur gedung sangat diperlukan untuk mengetahui kinerja struktur bangunan terhadap gempa. Analisis yang dapat dilakukan untuk evaluasi kinerja struktur adalah *non-linear time history analysis*, dimana analisis ini cukup banyak dipakai dalam mengevaluasi struktur tahan gempa akan tetapi sangat rumit dan membutuhkan banyak waktu. Dalam perkembangannya, analisis statik *non-linier* yang lebih dikenal dengan istilah *pushover*

analysis merupakan pilihan yang menarik dalam mengevaluasi bangunan *existing* sehingga dapat diketahui kinerja seismik bangunan. Analisis pushover dilakukan dengan metode target perpindahan. Beberapa cara menentukan target perpindahan adalah *displacement coefficient method* (FEMA-273/356), *displacement modification* (FEMA-440) dan *capacity spectrum method* (ATC-40) (FEMA, 2005).

Pada penelitian kali ini akan menggunakan metode *displacement modification* (FEMA-440) hasil *pushover analysis* dengan *software* analisis struktur *ETABS Ultimate 18.1.1* terhadap gedung yang menggunakan *base isolation*. Selain itu, penelitian ini akan melakukan analisis respon spektrum guna mengetahui pengaruh penggunaan *base isolation* pada gedung.

1.2 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja struktur gedung yang menggunakan *base isolation system*. Sedangkan secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis penggunaan *base isolation* terhadap *displacement* dan *time period* dengan *response spectrum analysis*.
2. Menghasilkan kurva kapasitas dan titik kinerja (*performance point*) struktur bangunan yang ditinjau menggunakan *pushover analysis*.
3. Menentukan level kinerja (*performance level*) pada struktur gedung berdasarkan FEMA-440 menggunakan *pushover analysis*.
4. Menganalisis perilaku *hinge response* pada elemen struktur yang mengalami sendi plastis pertama.
5. Menganalisis kurva kapasitas hasil *pushover analysis* pada *fixed base building* dan *base isolation system*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui level kinerja struktur gedung yang menggunakan *base isolation system*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya ilmu yang mempelajari tentang level kinerja struktur pada gedung, maka dilakukan pembatasan masalah agar tercapainya tujuan dari penelitian ini. Batasan masalah penelitian, diantaranya:

1. Bentuk dan spesifikasi material dari struktur gedung ini diinput berdasarkan kondisi *existing* dan dimodelkan dengan *software* analisis struktur *ETABS Ultimate 18.1.1*.
2. Beban yang diaplikasikan pada struktur merupakan beban mati/berat sendiri struktur (*Dead*), beban mati tambahan (*SIDL*), beban hidup (*Live*), beban gempa (*E*), dan kombinasi pembebanan.
3. Penelitian ini melakukan dua metode analisis, yaitu *response spectrum analysis* dan *pushover analysis*.
4. Penentuan target *displacement pushover analysis* berdasarkan metode *displacement modification* (FEMA-440).
5. Level kinerja (*performance level*) pada struktur dilihat berdasarkan metode FEMA-440.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar tercapainya penelitian yang teratur dan terarah, maka sistematika penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang metodologi penelitian yang merupakan tahapan-tahapan dalam penyelesaian masalah.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan dari hasil yang didapat berupa tabel, grafik, dan gambar.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UCAPAN TERIMA KASIH

