

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

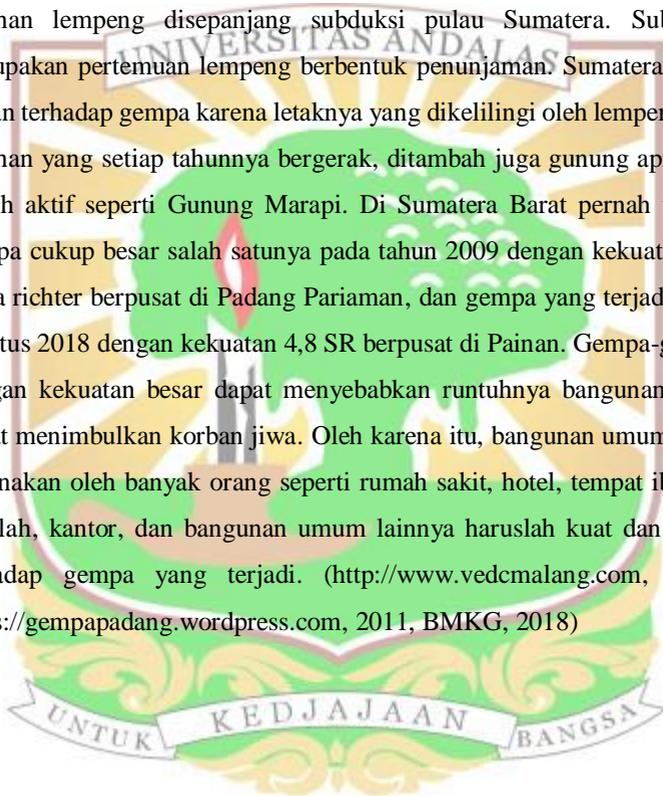
Bumi mempunyai beberapa lapisan, yaitu inti bumi, mantel bumi, dan kerak bumi. Inti bumi memiliki suhu yang panas, mengakibatkan pergerakan-pergerakan pada permukaan bumi, yaitu pergerakan pada lempeng bumi. Kerak bumi terdiri dari 12 lempeng besar, yang setiap tahunnya bergerak 6 cm. (<http://intisari.grid.id> , 2016)

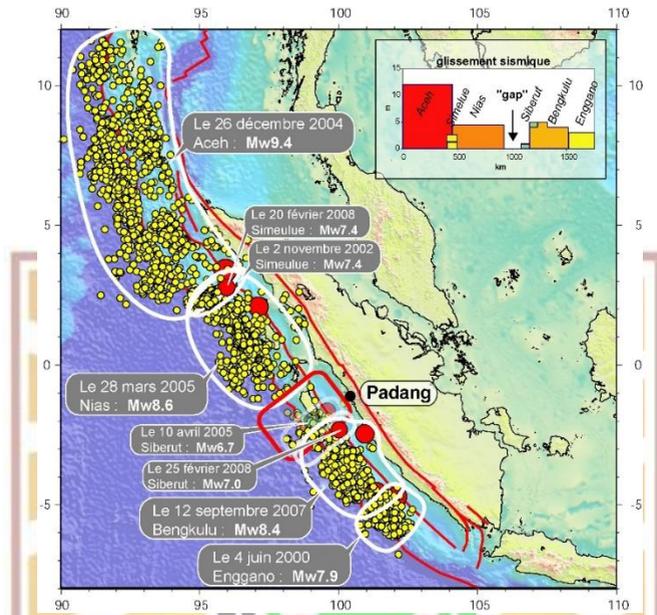
Indonesia merupakan kawasan dengan intensitas gempa yang tinggi. Salah satu pulau di Indonesia yang letaknya dekat dengan lempeng adalah pulau Sumatera. Pulau Sumatera berada dekat jalur pertemuan lempeng yaitu lempeng India-Australia dan lempeng Eurasia, lempeng tersebut mengalami subduksi berupa penunjaman lempeng India-Australia ke lempeng Eurasia, sehingga menyebabkan patahan di Pulau Sumatera yaitu patahan semangko. Patahan semangko merupakan patahan yang terbentuk akibat dorongan dari lempeng India-Australia. (Ismail, 2012)

Beberapa catatan gempa yang pernah terjadi di Sumatera. Pada tahun 2004 lempeng di daerah Banda Aceh patah sehingga mengakibatkan gempa besar berkekuatan 9,1 SR dan tsunami yang menghancurkan bangunan dan menenggelmakan ribuan orang. Gempa juga terjadi di daerah Nias 2005 8,7 SR, daerah Bengkulu 2007 8,4 SR. Sejarah juga mencatat, gempa dengan skala besar pernah terjadi pada daerah tersebut, misalnya gempa Sumatera yang berpusat sekitar utara

pulau Siberut tahun 1797 (8.7 SR - 8.9 SR), gempa Sumatera tahun 1993 (8.9 SR – 9.1 SR) dan gempa Sumatera tahun 1861 (8.5 SR). (USGS, 2013, gempapadang.wordpress.com).

Gempa besar yang terjadi di Pulau Sumatera disebabkan oleh patahan lempeng disepanjang subduksi pulau Sumatera. Subduksi merupakan pertemuan lempeng berbentuk penunjaman. Sumatera Barat rawan terhadap gempa karena letaknya yang dikelilingi oleh lempeng dan patahan yang setiap tahunnya bergerak, ditambah juga gunung api yang masih aktif seperti Gunung Marapi. Di Sumatera Barat pernah terjadi gempa cukup besar salah satunya pada tahun 2009 dengan kekuatan 7,6 skala richter berpusat di Padang Pariaman, dan gempa yang terjadi pada agustus 2018 dengan kekuatan 4,8 SR berpusat di Painan. Gempa-gempa dengan kekuatan besar dapat menyebabkan runtuhnya bangunan yang dapat menimbulkan korban jiwa. Oleh karena itu, bangunan umum yang digunakan oleh banyak orang seperti rumah sakit, hotel, tempat ibadah, sekolah, kantor, dan bangunan umum lainnya haruslah kuat dan tahan terhadap gempa yang terjadi. (<http://www.vedcmalang.com>, 2015. <https://gempapadang.wordpress.com>, 2011, BMKG, 2018)





Gambar 1.1 Peta Lempeng Sumatera (Sumber : Christophe Vigny, 2009)

Kota Padang saat ini berada dalam kondisi berbahaya. Satu-satunya lempeng yang belum patah dan masih menyimpan energi yang besar adalah lempeng di daerah Mentawai yang berada di depan Kota Padang seperti terlihat kotak merah di **Gambar 1.1**. Saat energi besar yang tersimpan pada subduksi lempeng Sumatera lepas, maka gempa besar diprediksi akan terjadi. Hal tersebut menjadi ancaman bahwa akan terjadi patahan lempeng yang mengakibatkan gempa besar yang mengancam bangunan-bangunan dan masyarakat yang ada di Kota Padang. (<http://intisari.grid.id>)

Kota Padang merupakan salah satu kota di Sumatera Barat yang memiliki banyak bangunan tinggi. Permasalahan utama pada bangunan

tinggi adalah gempa. Bangunan tinggi rentan mengalami kerusakan bahkan keruntuhan akibat gempa. 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 F.A,2012)

Pada saat ini, banyak teknologi yang digunakan untuk membuat struktur tahan gempa, salah satunya adalah *base isolator*. *Base isolator* adalah sistem isolasi dasar yang berfungsi untuk meredam getaran gempa yang berada pada bagian dasar bangunan. *Base isolator* terdiri dari beberapa tipe, seperti *Natural Rubber Bearing (NRB)*, *Lead Rubber Bearing (LRB)*, *High Damping Rubber Bearing (HDRB)*. (Hasdanita dkk, 2018).





Gambar 1.2 Hotel Ibis Padang

(Sumber : febbymellisa.blogspot.com, 2018)

Salah satu bangunan tinggi di Kota Padang yang menggunakan *base isolator* adalah gedung Hotel Ibis Padang (**Gambar 1.2**). Tipe *base isolator* pada Gedung Hotel Ibis Padang adalah *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) yang diletakkan di bagian struktur bawah. HDRB pada bangunan tersebut berfungsi mengabsorpsi sebagian energi gempa yang masuk ke bangunan dan hanya sebagian kecil (sisanya) yang akan dipikul oleh komponen struktur bangunan tersebut, sehingga model bangunannya cenderung ramping. 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. (Edison Suardi, 2013)

Gempa diprediksi akan terjadi akibat patahnya lempeng di Sumatera Barat yang tidak tau kapan terjadinya. Kemungkinan terbesar gempa diprediksi dengan besaran percepatan 0,6 G berdasarkan peta gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik. Gempa tersebut akan membahayakan bangunan yang ada di Kota Padang, salah satunya gedung Hotel Ibis Padang. Permasalahan yang dibahas pada studi ini adalah seberapa efektif *base isolator* dalam *mengabsorb* gaya gempa yang digunakan pada gedung Hotel Ibis Padang. Dalam mengetahui seberapa besar pengaruh *base isolator*, maka perlu meninjau Gedung Hotel Ibis Padang dengan *base isolator* dan tanpa *base isolator*. Metoda yang digunakan adalah analisis *push over* dan *time history*. Analisis ini menggunakan perangkat lunak *Structural Earthquake Response Analysis 3D* (STERA 3D ver.9.6). STERA merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk menganalisis struktur menggunakan baja, beton bertulang, beton komposit, *seismic isolation*. Analisis yang digunakan berupa *modal analysis*, *pushover analysis*, dan *time history analysis* (Saito, 2015)

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan dari masalah yang dibahas di sub bab sebelumnya, maka studi ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh *base isolator* terhadap kapasitas seismik struktur Hotel Ibis Padang dengan menggunakan perangkat lunak *Structural Earthquake Response Analysis 3D* (STERA 3D ver.9.6).

Untuk tercapainya tujuan pada studi ini, maka hal yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Menentukan gaya geser dasar.
2. Menentukan simpangan antar lantai
3. Menentukan perpindahan lateral.
4. Menentukan respon struktur akibat gempa
5. Kinerja struktur
6. Menghitung presentase kerusakan elemen struktur.

Manfaat dari studi ini adalah mengetahui seberapa efektif *base isolator* pada Hotel Ibis Padang dalam *mengabsorb* gaya gempa.

1.3 Batasan Masalah

Untuk penyederhanaan studi ini, maka studi dibatasi hal-hal berikut :

1. Pada studi ini, mutu beton dan baja yang digunakan tidak mutu di lapangan, tetapi mutu beton dan baja pada perencanaan.
2. Beban tsunami tidak diperhitungkan, karena studi ini hanya mengkaji mengenai pengaruh *base isolator*.
3. Pada studi ini, kemungkinan guling pada *base isolator* bangunan tidak diperhitungkan, karena kapasitas *base isolator* Hotel Ibis Padang dianggap sudah memenuhi.
4. *Time history analysis* menggunakan rekaman gempa Padang Pariaman pada 30 september 2009 yang tercatat di seismograf PLTA Singkarak.
5. Dinding dianggap sebagai beban struktur.
6. Penulangan balok dan kolom diasumsikan mengikuti aturan yang berlaku.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menjaga tugas akhir ini berurut , maka sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODOLOGI DAN PROSEDUR KERJA

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan kajian dan uraian analisis, pembahasan, serta hasil yang didapat berupa tabel, grafik, dan gambar.

BAB VI KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan dari hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN