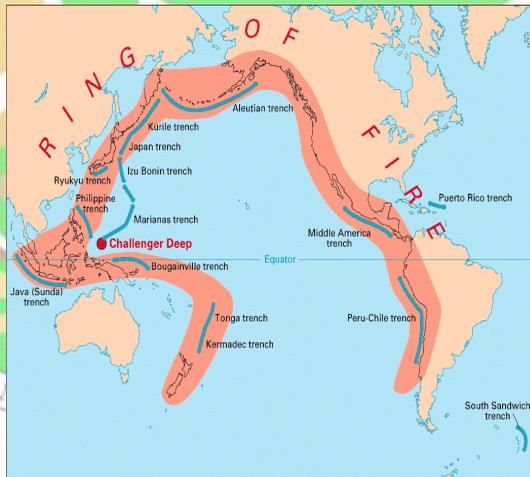


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah sebuah guncangan hebat yang menjalar ke permukaan bumi yang disebabkan oleh gangguan didalam kulit bumi. Gangguan ini terjadi karena di dalam lapisan kulit bumi dengan ketebalan 100 km terjadi akumulasi energi akibat pergerakan kulit bumi itu sendiri (Kemal, 2010). Tsunami adalah gelombang laut yang terjadi akibat adanya gempa bumi, tanah longsor dan letusan gunung berapi di laut baik secara vertikal maupun horizontal (Alkhair, dkk, 2014).



Gambar 1.1 Peta Wilayah *Pacific Ring of Fire*
(sumber : <https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/fire.html>)

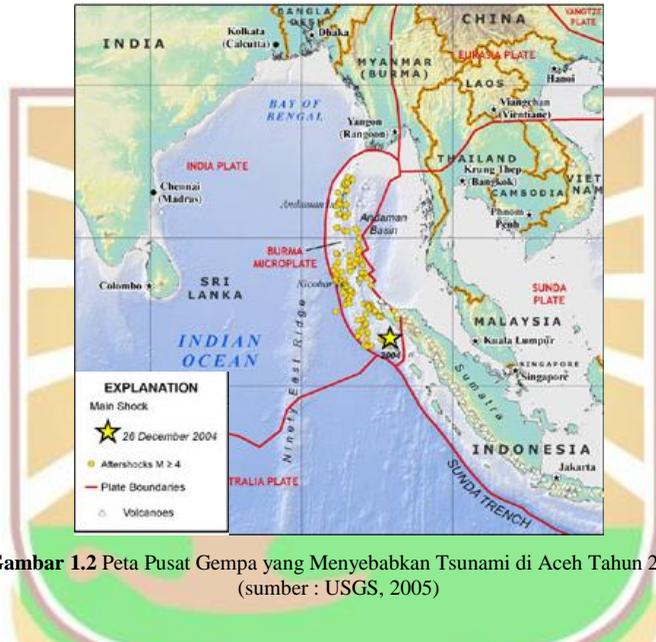
Indonesia merupakan wilayah yang rawan dengan bencana gempa bumi. Ini disebabkan karena Indonesia berada pada pertemuan

lempeng bumi hampir di sekelilingnya disertai dengan jalur aktif gunung berapi sehingga Indonesia termasuk bagian dari *Pacific Ring of Fire* seperti terlihat pada **Gambar 1.1**. Lempeng bumi yang selalu bergerak dan gunung berapi yang aktif suatu waktu dapat memicu gempa, baik gempa skala kecil sampai sangat besar. Jika gempa besar terjadi, maka dapat memicu datangnya tsunami. (Onrizal, 2018).

Pulau Sumatera merupakan salah satu pulau yang sering terjadi gempa bumi. Salah satunya yaitu gempa bumi Sumatera 1833 yang terjadi 25 November 1833 dilepas pantai barat Sumatera sekitar pukul 22.00 WIB dengan perkiraan kekuatan 8,8 sampai 9,2 Skala Richter (SK). Gempa ini disebabkan pecahnya segmen palung Sumatera sepanjang 1.000 kilometer di tenggara area yang mengalami hal sama pada gempa bumi Samudera hindia 2004. Gempa ini kemudian memicu terjadinya tsunami yang menerjang pesisir barat Sumatera dengan wilayah terdekat dari pusat gempa adalah Pariaman hingga Bengkulu. Namun bencana ini tidak terdokumentasi dengan baik sehingga tidak diketahui dengan pasti dampak dan korbannya (Natawidjaja, 2006).

Peristiwa lainnya yang juga tercatat sebagai peristiwa tsunami dengan korban terbesar sepanjang sejarah adalah yang terjadi pada 26 Desember 2004 yang dipicu oleh gempa besar berkekuatan 9,0 Skala Richter (SK) di sebelah barat Meulaboh atau sebelah utara Pulau Simeulu, Aceh. Terlihat pada **Gambar 1.2** gempa terjadi diantara lempeng tektonik India dengan Burma. Bukan hanya di Indonesia, dampak tsunami juga terasa hingga Sri Lanka, India, Thailand, Somalia, Maladewa, Malaysia, Myanmar, Bangladesh dan Kenya. Korban pun berjatuh hingga ratusan

ribu orang di Aceh (USGS, 2005). Peristiwa ini juga berdampak pada banyaknya struktur bangunan yang hancur seperti dinding, balok, kolom dan struktur bangunan lainnya yang terlihat pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.2 Peta Pusat Gempa yang Menyebabkan Tsunami di Aceh Tahun 2004 (sumber : USGS, 2005)



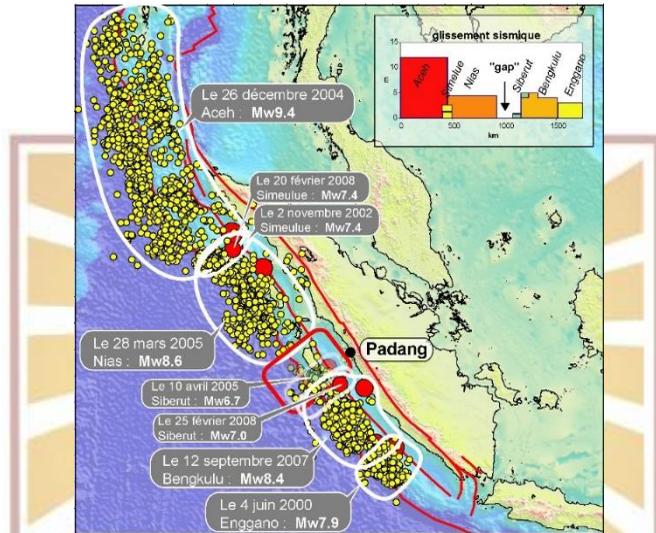
Gambar 1.3 Keadaan Bangunan Setelah Gempa dan Tsunami di Aceh (sumber : BBC Indonesia, 2016)

Sumatera Barat memiliki potensi gempa bumi yang sangat tinggi terutama pada wilayah pesisir, baik berasal dari darat maupun dari bawah laut. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut berada dipertemuan Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia. Tingginya potensi gempa, khususnya yang terjadi di bawah laut sangat berpotensi menimbulkan tsunami. Perlu adanya antisipasi terhadap dampak tersebut seperti perencanaan wilayah pesisir pemindahan penduduk dari daerah pantai, penanaman pohon dan rute evakuasi masyarakat terhadap tsunami (Latief, 2012).

Kota Padang mengalami gempa bumi pada tahun 2009 dengan kekuatan 7,6 Skala Richter (SR). Gempa terjadi pada pukul 17.16 WIB menyebabkan 1100 orang meninggal, 2180 orang luka-luka dan 2650 bangunan rusak berat atau ringan termasuk gedung-gedung kantor, sekolah, rumah sakit, tempat ibadah dan lainnya dengan kerusakan parah sepanjang pantai barat Sumatera Barat. Gempa tersebut berdampak di beberapa wilayah di Sumatera Barat seperti, Kabupaten Agam, Kota Pariaman, Kabupaten Solok, Kota Padang, Kabupaten Pasaman Barat, Kota Padang Panjang, Kabupaten Pesisir Selatan dan Kota Bukittinggi (sumbarprov.go.id, 2015).

Kota Padang saat ini diprediksi akan mengalami gempa bumi sangat besar, diikuti terjadinya tsunami. Karena terdapat lebih dari 200 kilometer zona subduksi yang belum patah di kawasan bawah permukaan dasar laut Kepulauan Mentawai yang berada tepat di depan Kota Padang seperti yang terlihat pada **Gambar 1.4** yaitu daerah yang didalam kotak berwarna merah. Oleh karena itu, Kota Padang memiliki resiko yang

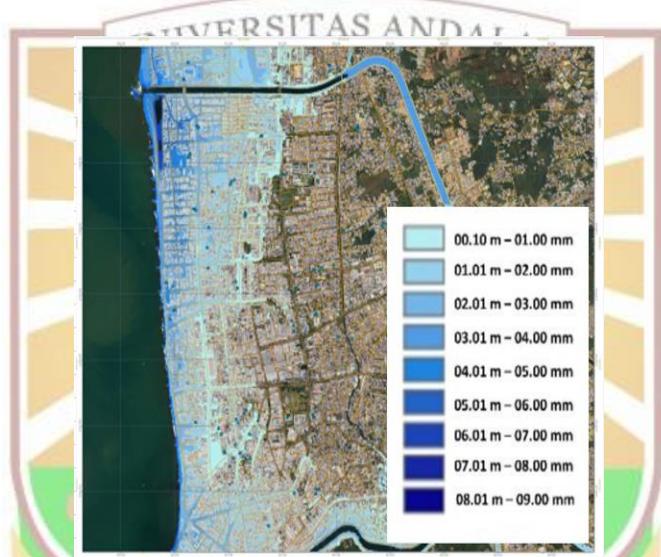
signifikan terhadap dampak gempa bumi dan tsunami besar di masa depan (C.Vigny, 2009).



Gambar 1.4 Kondisi Seismik di Pulau Sumatera (sumber : C.Vigny, 2009)

Gambar 1.5 menunjukkan daerah genangan yang diprediksi di area tengah Kota Padang. Dengan menggunakan angka pendekatan, Barrero (2006) dan Ario (2017) telah meramalkan bahwa ketinggian aliran tsunami bisa mencapai 10 meter di atas garis pantai Kota Padang. Estimasi waktu untuk sampai ke tempat aman dari tsunami membutuhkan waktu 60 menit, sedangkan selang waktu terjadinya tsunami adalah 20-30 menit setelah gempa besar. Evakuasi horizontal tidak cocok untuk selang waktu yang singkat tersebut, maka yang cocok untuk kondisi ini adalah evakuasi vertikal. Pemerintah Kota Padang ingin memanfaatkan beberapa bangunan bertingkat yang telah dibangun di Kota Padang

diantaranya kantor pemerintahan, masjid, hotel, sekolah, universitas dan bangunan bertingkat lainnya sebagai tempat evakuasi vertikal jika gempa besar dan tsunami terjadi nantinya. Maka dari itu struktur bangunan tersebut perlu dihitung terlebih dahulu terhadap beban gempa dan tsunami yang diprediksi akan terjadi (Tanjung, dkk, 2018).



Gambar 1.5 Peta Genangan Tsunami di Area Tengah Kota Padang
(sumber : <https://gempapadang.wordpress.com/2012/01/04/peta-evakuasi-tsunami-kota-padang/>)

Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Padang menyebutkan saat ini Kota Padang baru memiliki 4 (empat) tempat evakuasi vertikal atau shelter, dimana diperkirakan mampu menampung 14 ribu jiwa. Keempat shelter tersebut berada di daerah Tabing, Ulak Karang, Asrama Haji, dan Air Tawar. Sementara dari data yang telah ada, terdapat 58 bangunan yang bisa dijadikan sebagai

shelter. Namun dari 58 bangunan tersebut belum semua dilakukan uji kelayakan struktur bangunan. Saat ini terdapat sekitar 500 hingga 600 ribu warga bermukim dan beraktifitas di sekitar kawasan zona merah tsunami di Kota Padang. Jadi dilihat dari daya tampung masing-masing shelter, maka kebutuhan shelter di Kota Padang saat ini masih kurang.

Permasalahan lainnya, selama ini ditemukan bahwa ada bangunan masih aman setelah terjadi gempa, jadi bangunan tersebut dapat dijadikan untuk tempat evakuasi. Tetapi diketahui bahwa setelah gempa terjadi, beberapa waktu kemudian baru disusul dengan datangnya tsunami, maka bisa jadi bangunan tersebut menjadi rusak atau masih tetap aman setelah terjadi tsunami. Maka dari itu perlu dilakukan studi mengenai evaluasi kinerja struktur bangunan tinggi akibat gempa dan tsunami.

Salah satu bangunan yang bisa dijadikan sebagai tempat evakuasi vertikal di Kota Padang dan sekaligus sebagai objek penelitian dari studi ini adalah Hotel Amaris Padang. Hotel Amaris Padang berlokasi di Jalan Jenderal Sudirman Padang yang berjarak 1,2 kilometer dari garis pantai seperti yang terlihat pada **Gambar 1.6**. Dan **Gambar 1.7** merupakan gedung Hotel Amaris Padang yang memiliki 10 lantai dibangun pada tahun 2006.



Gambar 1.6 Lokasi Hotel Amaris Padang
(sumber : google.com/maps, 2019)



Gambar 1.7 Gedung Hotel Amaris Padang

Studi evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan metode Analisis Non-linear Respon Gempa (*non-linear earthquake response analysis*), dengan permodelan struktur dibuat menggunakan perangkat lunak *Structural Earthquake Response Analysis 3D ver. 9.6*. (STERA ver. 9.6.).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Studi ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi kinerja struktur bangunan Hotel Amaris Padang akibat gempa dan tsunami, dengan membandingkan hasil analisis dengan batas izin dari SNI 1726-2012 untuk akibat beban gempa dan untuk perhitungan beban tsunami mengikuti peraturan FEMA P646-2012.

Untuk mencapai tujuan dari studi ini, maka dilakukan perhitungan :

1. Menentukan gaya geser dasar.
2. Menentukan simpangan antar lantai.
3. Menentukan perpindahan lateral.
4. Menentukan persentase kerusakan kolom dan balok pada struktur bangunan.

Manfaat dari studi ini adalah dapat mengetahui pengaruh gempa dan tsunami terhadap struktur bangunan Hotel Amaris Padang, apakah aman atau tidak bangunan ini digunakan sebagai tempat evakuasi vertikal.

1.3 Batasan Masalah

Studi ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Mutu beton dan mutu baja tulangan yang dipakai sebagai data perencanaan adalah sesuai dengan beton dan baja tulangan yang terpasang pada bangunan sekarang ini.
2. Penulangan balok dan kolom pada bangunan dibuat mengikuti aturan yang berlaku.
3. Dinding pada bangunan tersebut hanya dianggap sebagai beban struktur.
4. Data gempa yang digunakan dalam perhitungan adalah data gempa yang direkam pada saat gempa yang terjadi di Padang-Pariaman pada 30 September 2009.
5. Struktur pada bangunan diasumsikan bersifat rigid floor.
6. Hanya menentukan kerusakan pada struktur bangunan, tidak sampai pada penggunaannya.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menjaga pelaporan agar tetap pada kaidah penulisan yang baik, sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang kepustakaan dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan studi ini.

BAB III METODOLOGI DAN PROSEDUR KERJA

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

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

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

BAB V KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil studi yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

