

# BAB I

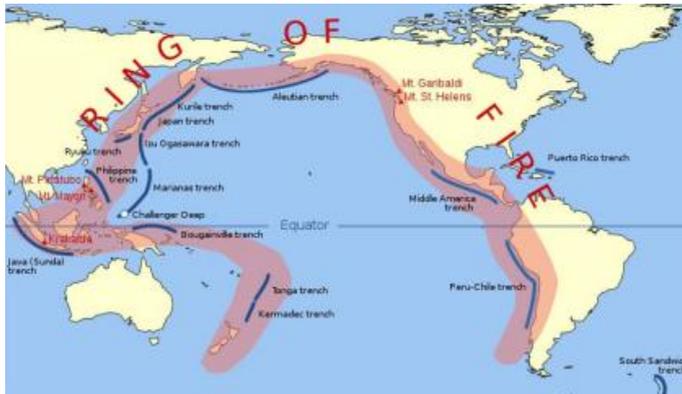
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya bumi akibat adanya pelepasan energi secara tiba-tiba karena adanya patahan pada kerak bumi (Nasution, 2016). Menurut teori lempeng tektonik, permukaan bumi terbagi menjadi beberapa lempeng. Pergerakan lempeng bumi dapat mengakibatkan terjadinya pengumpulan energi hingga pada suatu saat lempeng tektonik tidak mampu menahan energi dan terjadi pelepasan energi yang disebut dengan gempa bumi (Tavio & Wijaya, 2018).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di antara pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo - Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik yang dikelilingi oleh gunung berapi aktif. Sehingga Indonesia berada di kawasan *Ring of Fire* yang membentang dari Nusa Tenggara, Jawa, Bali, Sumatera, Himalaya, Mediterania, hingga Samudra Pasifik seperti yang terlihat pada **Gambar 1.1**. Hal ini mengakibatkan Indonesia menjadi salah satu negara yang sering dilanda bencana gempa bumi (Nasution, 2016). Menurut data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) tahun 2021 menyebutkan bahwa selama Januari hingga Juni 2021 sudah terjadi 4.701 kali gempa bumi dengan rata-rata terjadi 783 kali gempa bumi per bulan. BMKG mencatat kejadian gempa bumi pada bulan Januari sebanyak 666 kali, Februari sebanyak 534 kali, Maret sebanyak 918 kali,

April sebanyak 805 kali, Mei sebanyak 933 kali, Juni sebanyak 845 kali (Laporan BMKG, 2021).



**Gambar 1.1** Peta *Ring of Fire*  
(Sumber : <https://geodesigeodinamik.ft.ugm.ac.id>)

Sumatera Barat menjadi salah satu wilayah yang dilalui oleh *Ring of Fire*. Provinsi ini secara geologi terletak di pertemuan Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo - Australia serta Sesar Sumatera dan Sesar Mentawai. Sesar Sumatera diketahui memiliki aktivitas yang lebih tinggi daripada Sesar Mentawai (Mustafa, 2010). Pada **Gambar 1.2** dapat dilihat bahwa Sumatera Barat termasuk ke dalam zona merah mana artinya Sumatera Barat memiliki potensi gempa bumi yang tinggi. **Tabel 1.1** menunjukkan jumlah gempa bumi yang terjadi di Sumatera Barat sepanjang tahun 2016.



**Gambar 1.2** Peta Indeks Ancaman Bencana Gempa Bumi di Indonesia  
(Sumber : <https://www.bmkg.go.id>)

**Tabel 1.1** Jumlah Gempa Bumi di Sumatera Barat Tahun 2016 (Sumber: Laporan BPBD)

Bulan	$M < 5.0$ SR	$M \geq 5.0$ SR	Jumlah
Januari	9	1	10
Februari	10		10
Maret	9	1	10
April	41	3	44
Mei	13		13
Juni	13	2	15
Juli	9	1	10
Agustus	15	1	16
September	3		3
Oktober	17		17
November	39		39
Desember	8		8
Jumlah	186	9	195

Salah satu gempa besar yang pernah melanda Sumatera Barat adalah gempa bumi yang terjadi pada tanggal 30 September 2009 pukul 17.16.09 WIB. Gempa ini berkekuatan 7,6 SR dengan pusat gempa di kedalaman 71 km. Gempa bumi ini mengakibatkan kerusakan di berbagai infrastruktur seperti rumah sakit, sekolah, kantor, ruko, dan lainnya. Gempa bumi ini juga berdampak pada beberapa wilayah di Sumatera Barat seperti Kota Padang, Kota Pariaman, Kota Solok, Kabupaten Solok, Kota Bukittinggi, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Pesisir Selatan, Kabupaten Agam, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, Kota Padang Panjang (Laporan Harian BNPB, 2009).

Namun, menurut penelitian Madrinovella et. al di tahun 2011 gempa 30 September 2009 berada pada lempeng Indo - Australia. Hal ini mengindikasikan bahwa masih ada potensi gempa bumi besar di wilayah Subduksi - Segmen Mentawai, karena gempa 30 September 2009 diperkirakan tidak melepaskan energi yang cukup besar pada segmen *megathrust* (Ardiansyah, 2017). Gempa pada *megathrust* merupakan gempa yang memiliki potensi sedang sampai kuat dengan kedalaman kurang dari 20 km. Selain itu, ancaman gempa bumi di Sumatera Barat tidak hanya berasal dari *megathrust* saja, ada tiga (3) sumber ancaman gempa bumi di Sumatera Barat yaitu *megathrust*, *mentawai fault system* (MFS), dan *sumatera fault system* (SFS) (BPBD, 2017).

Gempa yang kuat dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik dari munculnya korban jiwa maupun kerugian material yang cukup besar. Namun menurut Nasution (2016), korban jiwa tidak

disebabkan oleh gempa bumi tapi biasanya disebabkan karena keruntuhan struktur bangunan. Untuk mengurangi korban jiwa maupun kerusakan bangunan akibat gempa bumi maka perlu diperhatikan kualitas dari komponen struktur bangunan yang bekerja untuk menahan beban.

Saat ini, Indonesia termasuk ke dalam salah satu negara yang sedang mengalami transisi dari status negara berkembang ke negara maju. Salah satu indikator keberhasilannya adalah peningkatan kesejahteraan yang ditandai dengan peningkatan perkembangan ekonomi. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kemampuan masyarakat untuk memiliki properti. Kota Padang merupakan salah satu kota di Sumatera Barat yang memiliki banyak bangunan.

Bangunan sederhana bertingkat yang paling banyak dijumpai di Kota Padang adalah ruko atau rumah toko. Pada saat ini, ruko atau rumah toko sudah menjadi kebutuhan masyarakat. Hal ini ditandai dengan maraknya pembangunan ruko terutama di kota - kota besar. Bangunan ruko ini pada umumnya dimanfaatkan sebagai tempat usaha. Berdasarkan data dari Dinas Tata Ruang dan Permukiman Provinsi Sumatera Barat tahun 2006, terdapat sebanyak 8.728 unit bangunan yang difungsikan sebagai tempat usaha di Kota Padang (Data Statistik Dinas Tata Ruang dan Permukiman Provinsi Sumatera Barat, 2006).

Namun, berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana pada tahun 2009 salah satu bangunan yang banyak mengalami kerusakan berat dan ambruk akibat gempa bumi. BNPB melaporkan bahwa pada 30 September 2009 terdapat sekitar 4000 ruko yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi. (Laporan Harian BNPB,

2009). Ruko - ruko tersebut mengalami kerusakan seperti yang terlihat pada **Gambar 1.3** hingga **Gambar 1.6**. Hal ini disebabkan karena pada saat pembangunan ruko atau rumah toko, pekerjaan hanya dilakukan oleh tukang tanpa didampingi oleh tenaga profesional. Oleh karena itu perlu dilakukan studi mengenai evaluasi kinerja ruko eksisting. Sehingga dapat diketahui level kinerja dari bangunan ruko - ruko eksisting tersebut.



**Gambar 1.3** Ruko Nyaris Roboh Akibat Gempa Palu





**Gambar 1.4** Ruko Roboh Akibat Gempa Palu 2018



**Gambar 1.5** Ruko Roboh Akibat Gempa Aceh Pidie Jaya 2016

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA



**Gambar 1.6** Ruko Mring Akibat Gempa Aceh Pidie Jaya

Studi evaluasi ini dilakukan terhadap bangunan ruko eksisting di Kota Padang, Sumatera Barat. Aplikasi yang digunakan dalam studi evaluasi ini adalah *Structural Earthquake Response Analysis 3D* (STERA 3D) yang mana perangkat lunak ini dikembangkan untuk menganalisis struktur bangunan terhadap gempa.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengevaluasi kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting pada daerah yang rawan terhadap bencana gempa bumi. Manfaat dari studi ini yaitu untuk mengetahui level kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi objek bangunan yang disurvei dibatasi hingga dua setengah lantai.
2. Data yang diambil di lapangan adalah data struktur atas (ukuran kolom dan ukuran balok), tinggi bangunan, dimensi bangunan, dan jumlah petak ruko.
3. Mutu beton dan data tulangan diasumsikan sama untuk semua model bangunan.
4. Ukuran bangunan ruko yang dievaluasi didasarkan pada ukuran tipikal yang ditemui di lapangan.
5. Studi evaluasi kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting pada daerah rawan bencana gempa bumi menggunakan *software* STERA 3D.
6. Evaluasi kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting ini menggunakan analisis *pushover*.
7. Pada tugas akhir ini studi evaluasi hanya dilakukan untuk mendapatkan level kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting dan didasarkan pada ATC-40.
8. Studi evaluasi kinerja bangunan sederhana bertingkat eksisting pada daerah rawan bencana gempa bumi tidak meninjau *detailing*.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menjaga agar laporan tetap pada kaidah penulisan yang baik, maka sistematika penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisikan latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisikan materi dan teori dasar kepustakaan yang mendukung serta relevan dengan studi ini.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini berisikan tahapan evaluasi struktur bangunan sederhana bertingkat eksisting pada daerah rawan bencana gempa bumi menggunakan *software STERA 3D*.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisikan uraian dan pembahasan hasil yang diperoleh.

### **BAB V Kesimpulan**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**