BAB 1. 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 pelepesan energi yang disebut dengan gempa bumi (Tavio & Wijaya, 2018).

Naryanto S (2008), menyebutkan bahwa 80% dari wilayah Indonesia terletak di daerah seismic yang beresiko tinggi dunia. Gempa bumi sebagai perstiwa alam yang tidak dapat dicegah dan diprediksi secara tepat dan dan akurat yang sering terjadi di berbagai belahan dunia akibat adanya pelepasan energi sehingga menimbulkan getaran di permukaan bumi.

Dinamika tektonik di Sumatera ditandai dengan adanya pertemuan atau tumbukan antara dua lempeng, yakni lempeng samudera Indo-Australia dan lempeng benua Eurasia. Tumbukan ini kemudian menyebabkan lempeng Indo-Australia menyelusup di bawah lempeng Eurasia (Sieh, 2005). Salah satu konsekuensi dari tumbukan ini adalah munculnya sumber-sumber gempa, mulai dari gempa dangkal, sedang sampai dalam. Aktivitas gempa dangkal di daerah megathrust berpotensi menimbulkan tsunami (Badrul Mustafa, 2010)

Berdasarkan catatan sejarah bencana, gelombang tsunami pernah melanda Sumatera Barat pada tahun 1797 di Siberut dan tahun 1833 di Sipora-Pagai, Kedua tsunami ini memberikan efek yang berbeda, baik dari segi waktu sampai maupun tinggi genangan. Kota Padang dan Pariaman lebih dekat kepada segmen Siberut, sedangkan Kabupaten Pesisir Selatan dan Bengkulu lebih kepada Segmen Sipora-Pagai (Borero dan kawan-kawan (2006))

Berdasarkan beberapa bencana gempa bumi dan tsunami yang terjadi dalam dua dekade terakhir sedikitnya sepuluh kejadian bencana tsunami telah melanda negara Indonesia. Sembilan di antaranya merupakan tsunami yang merusak dan menimbulkan korban jiwa serta material, yaitu tsunami di Flores (1992); Banyuwangi, Jawa Timur (1994); Biak (1996); Maluku (1998); Banggai, Sulawesi Utara (2000); Aceh (2004); Nias (2005); Jawa Barat (2006); Bengkulu (2007); dan Mentawai (2010). Dampak yang ditimbulkan tsunami tersebut adalah sekitar 170 ribu orang meninggal dunia (BNPB, 2012).

Kota Padang terletak di Provinsi Sumatra Barat yang tercatat sebagai salah satu dari 18 provinsi rawan gempa bumi dan tsunami di Indonesia (Kompas, 2008). Dua sumber bahaya gempa terbesar yaitu patahan Sumatra sepanjang 1900 km yang berada di tengah pulau Sumatra dan zona megathrust Sunda yang terlintang lebih dari 2000 km di pantai barat Sumatra (Sieh dan Natawidjaja, 2000). Penelitian panjang paleogedesi, geodesi dan pemodelan numerik menunjukkan bahwa gempa bumi tsunamigenik megathrust di segmen Mentawai pada zona subduksi Sunda memiliki potensi yang tinggi (Collings dkk., 2012; McCloskey dkk., 2008; Natawidjaja dkk., 2006). Dengan topografi wilayah yang datar dan densitas populasi yang tinggi di area perkotaan, Kota Padang akan menghadapi kerugian ekonomi dan sosial yang signifikan akibat tsunamigenik yang akan terjadi di masa depan (Muhammad dkk., 2016).

Nilai elemen risiko bencana (kerusakan, cidera dan kehilangan) penuh dengan ketidakpastian sehingga diperlukan pengembangan strategi untuk memperkecil dampak yang akan terjadi (Baylon dan Michael, 2018; Mastroberti dan Vona, 2016).

Dari beberapa bencana seismik yang terjadi dapat diamati bahwa bangunan beton bertulang secara signifikan mengalami kegagalan dan berperilaku getas. Hal ini menyebabkan kerugian ekonomi serta mengganggu ketahanan perkotaan pasca bencana (Mastroberti dan Vona, 2016).

Berdasarkan isu penting tersebut, model fragilitas kuantitatif bangunan eksisting memegang peran penting dalam proses evaluasi risiko

(Mastroberti dan Vona, 2016). Probabilitas tingkat kerusakan struktur akibat besaran gempa bumi dan tsunami yang beragam dapat dinyatakan dalam bentuk kurva fragilitas (Baylon dan Michael, 2018; Aranguiz dkk., 2018).

Gedung BPJS Ketenagakerjaan Sumatera Barat merupakan gedung milik pemerintah tipe A, yang berada pada daerah dengan kategori desain seimis kelas D (SNI 1726, 2019), bangunan ini pernah mengalami kerusakan pada tanggal 30 September 2009 akibat gempa bumi sebesar Mw 7.6.

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penentuan kurva fragilitas analitik untuk merepresentasikan probabilitas tingkat kerusakan struktur akibat gempa bumi. Kurva kerapuhan yang dibangun secara analitikal dibutuhkan analisis struktur yang intensif, dengan mempertimbangkan variabilitas kejadian gempa. Salah satu metode evaluasi struktur yang umum digunakan untuk membangun kurva kerapuhan berbasis analitikal adalah metode Incremental Dynamic Analysis yang selanjutnya akan disebut IDA. Struktur bangunan eksisting gedung bpjs ketenagakerjaan sumatera barat disimulasi dengan menggunakan software Seismosstruct 2022.

Hasil analisis dirangkum untuk membangun kurva kerapuhan untuk mengetahui probabilitas tingkat kerusakan bangunan yang disebabkan oleh nilai intensitas gempa. Saat ini belum ada studi kelayakan kurva kerapuhan untuk bangunan BPJS Ketenagakerjaan yang ada di Sumatera Barat.

Menurut Yan-Gang Zhao, (2022) ground motion atau rekaman tanah merupakan kondisi pembebanan struktur dalam domain frekuensi dan waktu, yang memiliki parameter-parameter seperti percepatan tanah puncak (PGA) atau percepatan spektral (Sa). IDA dijalankan berdasarkan rekaman tanah dalam satu rangkaian skenario gempa yang membutuhkan rangkaian komputasi yang besar. Menurut SNI 1726 2019, minimal 3 rekaman gempa atau ground motion harus dipertimbangkan dalam analisis.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari peneliatian ini adalah :

1. Menganalisis kurva kapasitas gedung dengan menggunakan metoda *Incremental Dynamic Analysis* (IDA) dan membandingkannya dengan metoda Pushover
2. Mengembangkan kurva fragilitas gedung berdasarkan standar Hazus.

Sedangkan manfaat dari penilitian ini adalah :

1. Agar hasil kurva fragilitas ini dapat bermanfaat dalam pemeliharaan eksisting bangunan gedung.

2. Agar dapat digunakan sebagai dasar yang upaya pencegahan terhadap resiko struktur dan perencanaan efisiensi mitigasi bencana.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk geometri, spesifikasi material dan elemen struktur dimodelkan berdasarkan as built drawing Gedung BPJS Ketenagakerjaan Sumatera Barat sehingga kurva fragilitas yang dihasilkan hanya dapat digunakan untuk gedung tersebut
2. Beban gravitasi yang diberikan pada struktur merupakan beban mati tambahan dan beban hidup struktur berdasarkan SNI 1726 tahun 2019.
3. Beban gempa yang digunakan merupakan rekaman percepatan tanah eksisting dari gempa El Centro 1940, Chi-chi 1994, Kobe 1995;
4. Hasil penelitian ini berupa kurva distribusi lognormal yang menunjukkan korelasi antara probabilitas kerusakan struktur dengan nilai percepatan tanah
5. Kurva fragilitas digenerasi berdasarkan standar Hazus Gempa Bumi

1.4 Urgensi Penelitian

Bangunan gedung yang menjadi studi dalam penelitian ini dibangun pada tahun 1995. Bangunan ini belum pernah dievaluasi fragilitasnya meskipun telah mengalami 2 kali gempa kuat, yaitu tahun 2007 dan 2009. Evaluasi fragilitas terhadap gedung ini penting dilakukan untuk mengetahui prediksi kerentanan gedung jika mengalami intensitas gempa tertentu.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA