

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara mendadak. Pelepasan energi ini menghasilkan gelombang seismik yang dapat merusak berbagai objek di permukaan bumi, seperti bangunan, pepohonan, dan bahkan dapat menyebabkan korban jiwa. Meskipun teknologi saat ini sudah maju, gempa bumi masih belum bisa diprediksi kapan dan di mana akan terjadi. Teknologi hanya mampu memetakan daerah rawan gempa, merancang bangunan tahan gempa, dan manusia hanya bisa mengukur kekuatan gempa dengan seismograf. Gempa dengan kekuatan di bawah 3 SR biasanya tidak terasa dan tidak menyebabkan kerusakan, namun gempa dengan kekuatan mencapai 7 SR atau lebih pasti akan menimbulkan kerusakan. Tingkat kerusakan tidak hanya bergantung pada kekuatan gempa, tetapi juga pada luasnya area yang terkena dampak gempa. Pelepasan energi mendadak saat gempa bumi disebabkan oleh pergeseran lempeng bumi yang menghasilkan tekanan. (Bahri, 2019).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang termasuk dalam wilayah gempa dengan intensitas tinggi. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan (Indira, 2022). Wilayah Indonesia rentan terhadap semua jenis gempa, termasuk gempa vulkanik dan tektonik. Wilayah Indonesia terbentuk akibat tumbukan lempeng Indo Australia, Eurasia, dan Pasifik. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai wilayah tektonik dengan aktivitas dan kompleksitas tertinggi. Karena letaknya di persimpangan lempeng tektonik aktif, pegunungan aktif, dan zona iklim tropis, sebagian besar wilayah Indonesia rentan terhadap bencana alam (Siregar *et al.*, 2022). Bencana merupakan suatu kejadian yang dapat menyebabkan kerugian pada kehidupan manusia mulai dari segi materi, ekonomi bahkan dapat mengalami kerusakan infrastruktur dan korban jiwa. Gempa bumi merupakan salah satu contoh bencana alam dengan dampak luar biasa dan datang secara tiba-tiba (Susilowati *et al.*, 2020). Beberapa peristiwa gempa besar di Indonesia yang menyebabkan kerusakan yang cukup

signifikan terjadi pada gempa Yogyakarta pada tahun 2006, gempa Aceh tahun 2004, gempa Padang tahun 2009, dan gempa Cianjur tahun 2022 (Imani *et al.*, 2022).

Pada tanggal 21 November 2022 pukul 13:21:10 WIB, gempa bumi dengan kekuatan Mw 5.6 mengguncang wilayah Cianjur, Jawa Barat. Berdasarkan data dari BMKG, hingga 22 November 2022 telah tercatat 140 gempa susulan dengan magnitudo berkisar antara 1.2 hingga 4.2 dan kedalaman rata-rata sekitar 10 km. Lima di antaranya dirasakan oleh masyarakat setempat. Menurut laporan sementara dari BNPB hingga 22 November 2022 pukul 17.00 WIB, gempa ini mengakibatkan 268 korban jiwa dan merusak lebih dari 2.000 rumah. (Supendi *et al.*, 2022).

Salah satu dampak dari gempa bumi adalah kerusakan terhadap bangunan dan infrastruktur, terutama pada lahan terbangun yang rentan terhadap gempa bumi. Dibawah pembebanan lateral, perilaku lantai dengan dinding pasangan bata yang terisi penuh mirip dengan perilaku sebuah benda kaku yang menghasilkan gaya lateral yang diperkuat dan permintaan perpindahan pada lantai yang lebih lemah, yang umumnya dikenal sebagai mekanisme *soft story*. Pada rangka beton bertulang, mekanisme kegagalan *soft story* terjadi pada tingkat lantai dasar (Karki *et al.*, 2020).

Oleh karena itu, peneliti menganalisis bangunan lantai lunak (*soft story*) dengan melakukan pemodelan struktur bangunan gedung tahan gempa menggunakan rangka beton bertulang, dengan rangka pemikul momen yang digunakan adalah SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus). Penelitian ini bertujuan untuk memperkecil resiko keruntuhan pada bangunan beton bertulang, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam perancangan bangunan beton bertulang adalah dengan menganalisis kurva fragilitas pada rangka bangunan beton bertulang untuk mengetahui kekuatan dari bangunan beton bertulang saat diberi beban dan gempa. Diharapkan penelitian ini dapat membantu mengetahui kinerja struktur bangunan terhadap gempa. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerentanan seismik pada struktur bangunan gedung beton bertulang dengan cara membuat model menggunakan *software STERA_3D*. Setelah itu langkah awal untuk membuat kurva fragilitas atau analisis kurva fragilitas yaitu menganalisis tingkat resiko melalui *pushover analysis (POA)* dan *incremental dynamic analysis (IDA)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pertimbangan dari latar belakang, di dapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apa pengaruh tinggi gedung terhadap nilai *capacity curve* pada *pushover analysis (POA)*?
- b. Apa pengaruh keberadaan *soft story* terhadap *inter story drift ratio*?
- c. Apa pengaruh keberadaan *soft story* pada bangunan beton bertulang terhadap *analysis fragility curves*?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut:

- a. Peraturan yang akan digunakan dalam menganalisis beban gempa adalah SNI 1726:2019 “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung”.
- b. Aspek yang ditinjau meliputi besar beban gempa, balok, kolom, dan pelat.
- c. Analisis hanya dilakukan pada satu arah yaitu arah x.
- d. Bangunan yang dimodelkan adalah bangunan yang memiliki jumlah lantai sebanyak 7, 9, dan 11 lantai.
- e. Struktur yang dikaji adalah struktur beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
- f. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan dengan menggunakan *software STERA_3D*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan diatas adalah sebagai berikut:

- a. Memprediksi pengaruh tinggi gedung terhadap nilai *capacity curve* pada *pushover analysis (POA)*.
- b. Memprediksi pengaruh keberadaan *soft story* terhadap *inter story drift ratio*.
- c. Memprediksi nilai kerapuhan gedung beton bertulang dengan *analysis fragility curves*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi dan gambaran mengenai respon struktur beton bertulang terhadap kerusakan struktur yang diakibatkan oleh gempa dengan menggunakan aplikasi STERA_3D v11.4
- b. Memberikan informasi dari analisis kinerja seismik pada bangunan beton bertulang dengan *soft story*.
- c. Memberikan informasi tentang pengaruh keberadaan *soft story* terhadap *inter drift ratio ratio*.
- d. Mengetahui level kinerja struktur berdasarkan hasil *analysis fragility curve*.
- e. Berkontribusi terhadap ilmu pengetahuan dengan cara memperkaya pengetahuan yang dapat diambil dari penelitian ini.