

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 yang dimaksud dengan bencana adalah bencana yang disebabkan oleh faktor alam, non alam, atau manusia yang mengganggu dan mengancam kehidupan dan penghidupan masyarakat sekitar, sehingga mengakibatkan kerugian manusia, kerusakan lingkungan hidup, dan kerugian menjadi rangkaian acara. Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap bencana alam. Keadaan ini membuat Indonesia dilanda bencana alam setiap tahunnya (Rahmat H K dan Alawiyah, 2020). Berdasarkan data yang dimiliki oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nasional (BNPB) menyebutkan bahwa selama tahun 2019 mulai dari 1 Januari 2019 sampai 23 Desember 2019 terdapat 3.721 kejadian bencana alam di seluruh Indonesia. Dari fenomena alam tersebut dapat membuktikan Indonesia adalah negara yang rawan akan bencana alam.

Indonesia berada di salah satu daerah paling rawan bencana alam di dunia dan berisiko tinggi akan berbagai bahaya, termasuk banjir, gempa bumi, tanah longsor, tsunami, gunung berapi, dan topan. Selama 30 tahun terakhir, rata-rata ada 289 bencana alam yang signifikan per tahun dan rata-rata kematian tahunan sekitar 8.000 akibat bencana alam (Rahiem dan Widiastuti, 2020). Terletak di Cincin Api Pasifik, setidaknya ada satu letusan gunung berapi yang signifikan dan satu gempa bumi besar di Indonesia setiap tahun dan tsunami besar dapat terjadi setiap lima tahun sekali (Rahiem dan Widiastuti, 2020).

Gempa bumi merupakan getaran akibat pergerakan yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara tiba-tiba. Pelepasan energi secara tiba-tiba menimbulkan gelombang seismik yang dapat merusak segala sesuatu di permukaan bumi, seperti bangunan, pohon-pohon, bahkan dapat menimbulkan korban jiwa. Gempa bumi belum dapat diprediksi kapan dan dimana terjadi walaupun pada saat ini teknologi semakin maju (Bahri dan Mungkin, 2019)

Salah satu dampak dari gempa bumi adalah kerusakan pada bangunan dan infrastruktur, terutama pada lahan terbangun yang rentan terhadap gempa bumi

(Latue *et al.*, 2023). Di bawah 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). Lebih lanjut, ketidakaturan torsi dan diskontinuitas dalam bidang pada sistem penahan gaya lateral vertikal dapat menyebabkan keruntuhan progresif struktur di bawah beban gempa. Menurut beberapa penulis, bangunan *soft story* adalah konfigurasi struktur yang sering ditemukan di daerah yang hancur (Jara *et al.*, 2019).

Banyak penduduk Indonesia berprofesi sebagai pengajar dan dokter yang biasanya bekerja di bangunan atau gedung dengan lantai lunak (*soft story*). Sebagai contoh gedung rumah sakit yang dibangun dengan ketinggian lantai satu berbeda (lebih tinggi dari lantai di atasnya) atau sebaliknya, itu dapat dikategorikan sebagai bangunan atau gedung lantai lunak (*soft story*). Contoh lainnya adalah fasilitas pendidikan seperti perpustakaan yang banyak menyimpan buku sehingga membuat dari lantai tertentu memiliki beban yang lebih besar dari lantai lainnya dan juga dapat menimbulkan lantai lunak (*soft story*).

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 dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja seismik struktur dengan *soft story* terutama di daerah rawan gempa menggunakan aplikasi STERA\_3D dengan mempertimbangkan ketidaklinieran (*non-linearity*) dari elemen struktur. Dengan adanya analisis ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang tingkat kerawanan gedung yang memiliki lantai lunak di daerah *high seismicity region*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pertimbangan dari latar belakang, didapat beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan tinggi dan beban struktur dengan *pushover analysis* terhadap gempa di Indonesia?
2. Apa pengaruh perbedaan tinggi dan beban struktur terhadap gempa dengan *inter story drift*?
3. Bagaimana respon kinerja seismik pada bangunan beton bertulang dengan *fragility curve*?

## 1.3 Lingkup Penelitian

1. Peraturan yang akan digunakan dalam menganalisis beban gempa adalah SNI 1726:2019 “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung”.
2. Aspek yang ditinjau meliputi besar beban gempa, balok, kolom, dan pelat.
3. Analisis hanya dilakukan pada satu arah yaitu arah x.
4. Bangunan yang dimodelkan adalah bangunan yang memiliki jumlah lantai sebanyak 7, 9, dan 11 lantai.
5. Struktur yang dikaji adalah struktur beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
6. Pemodelan struktur dan analisis struktur menggunakan program STERA 3D.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh hasil *inter story drift*.
2. Memperoleh hasil dari analisis kinerja seismik pada bangunan beton bertulang dengan *pushover analysis*.
3. Memperoleh hasil IDA untuk *fragility curve*.
4. Mengkaji pengaruh perbedaan tinggi dan beban struktur bangunan *soft story* dengan *pushover analysis*, *inter story drift*, dan *fragility curve*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui perilaku bangunan *soft story* di daerah rawan gempa di Indonesia.
2. Untuk mengetahui hasil dari analisis kinerja seismik pada bangunan beton bertulang dengan *soft story*.
3. Memberikan informasi perbandingan antara perbedaan tinggi dan beban struktur dengan berbentuk grafik.
4. Memperoleh hasil grafik *pushover analysis*, *inter story drift*, dan *fragility curve*.