

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa merupakan salah satu fenomena alam pergeseran lempeng bumi yang tidak dapat diprediksi dan tidak dapat dicegah. Pergeseran lempeng mengakibatkan pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba sehingga menciptakan gelombang seismik yang sulit untuk diprediksi (BPBD, 2016). Salah satu tindakan preventif yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bahaya gempa adalah dengan membangun bangunan tahan gempa sesuai standar yang berlaku.

Wilayah Indonesia berada pada kawasan Cincin Api Pasifik yang sering mengalami gempa. Oleh sebab itu, Indonesia akan selalu berhadapan dengan ancaman guncangan akibat pergerakan lempeng tektonik. Guncangan ini setidaknya dapat terjadi hampir setiap hari dengan kekuatan sekitar 5 atau 6 magnitudo. Kekuatan lebih tinggi diatas 7 magnitudo juga berpotensi muncul yang diprediksi dapat terjadi dua hingga tiga kali pada setiap tahunnya (PusGen, 2017). Keadaan ini menimbulkan risiko bahaya yang sangat besar terhadap korban jiwa maupun kerusakan infrastruktur serta terganggunya lingkungan hidup dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Data bangunan paska gempa jogja 2006 (sumber: BNPB 2020)

Yogyakarta adalah salah satu kota yang pernah mengalami guncangan gempa yang cukup besar pada 27 Mei 2006. Gempa dengan kekuatan sebesar 6,3 *Magnitude* pada kedalaman 40 km dan berlangsung selama 57 detik telah menimbulkan korban jiwa sebanyak 5.755, korban luka 38.415 jiwa dan pengungsian 2,1 juta. Kerusakan infrastruktur yang terjadi meliputi 376 unit sarana kesehatan, 1161 unit sarana perkantoran dan 2676 unit sarana pendidikan (BNPB, 2020). Hal ini menempatkan gempa sebagai salah satu bencana terbesar di Indonesia karena risiko yang dapat ditimbulkan.

Korban jiwa pada peristiwa gempa disebabkan oleh bangunan yang mengalami kerusakan pada elemen strukturnya. Ditambah dengan adanya pandemi pada zaman sekarang yang menganjurkan untuk tidak pergi keluar. Kebanyakan orang akan tinggal ditempatnya masing-masing seperti rumah, kos, asrama, apartemen dan sebagainya.

Peraturan Indonesia mengenai bangunan tahan gempa selalu diperbarui sesuai kondisi saat ini. Peraturan SNI 03-1726-2012 mengenai pedoman bangunan tahan sudah diganti menjadi SNI 03-1726-2019. Standar peraturan ini harus diterapkan untuk merencanakan bangunan gedung baru di Indonesia khususnya di daerah rawan gempa.

Analisis gempa atau seismik merupakan bagian dari analisis struktur dan perhitungan respons dari sebuah bangunan struktur yang diberi gaya gempa. Pada daerah rawan gempa bumi, proses ini merupakan bagian dari perencanaan struktur, rekayasa gempa bumi atau penilaian struktural dan *retrofit* (Andriyanidkk., 2021). Manfaat instrumen pencatat gempa dapat jauh lebih dipahami dengan metode respons spektrum. Respons spektrum menetapkan langsung aspek gerakan gempa yang merupakan parameter utama bagi perhitungan tanggap suatu sistem (Nasution, 2016) sehingga respons spektrum adalah salah satu metode yang tepat untuk digunakan.

Gedung *Student Dormitory* UMY adalah gedung dengan 16 lantai sehingga termasuk dalam gedung dengan kategori *highrise building*. Fungsi dari bangunan ini adalah untuk tempat penginapan para mahasiswa atau para tamu-tamu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Bangunan ini dibangun di Provinsi DIY, Kabupaten Bantul yang mana daerah tersebut merupakan daerah zona gempa.

tujuan penelitian ini adalah menganalisis respons struktur gedung *Student Dormitory* UMY terhadap gaya gempa menggunakan metode analisis respons spektrum berlandaskan aturan SNI 1726: 2019.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diperoleh beberapa rumusan masalah terkait analisis linear dinamik pada Gedung *Student Dormitory* UMY menggunakan metode respons spektrum yaitu antara lain sebagai berikut ini.

- a. Apakah partisipasi massa sudah memenuhi syarat sesuai SNI 1726:2019 pada pemodelan Gedung *Student Dormitory* UMY?
- b. Berapa periode getar yang dialami struktur pada mode 1, 2 dan 3?
- c. Bagaimana perilaku struktur terkait gaya geser antar lantai?
- d. Bagaimana hasil analisis dari simpangan antar lantai?
- e. Apakah ada pengaruh P-Delta dari struktur *student dormitory* UMY?
- f. Bagaimana hasil pengecekan ketidakberaturan struktur vertikal
- g. Bagaimana hasil pengecekan ketidakberaturan struktur horizontal?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian merupakan cakupan yang akan dibahas pada penelitian ini sehingga topik dapat terfokuskan dan tidak melebar yaitu, antara lain sebagai berikut ini.

- a. Penelitian ini mengambil studi kasus pada Gedung *Student Dormitory* UMY yang memiliki total lantai sebanyak 16 lantai dan dimodelkan menggunakan *software ETABS* versi 18.1.1.
- b. Pemodelan dalam bentuk 3D berdasarkan gambar *DED (Detail Engineering Design)* Gedung *Student Dormitory* UMY.
- c. Gedung yang dimodelkan menggunakan struktur beton bertulang dengan sistem ganda (SRPMK dan Dinding Geser Khusus).
- d. Analisis dinamik gempa menggunakan analisis respons spektrum didasarkan pada SNI 1726:2019.
- e. Pembebanan mengacu pada SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
- f. Tidak menganalisis dinding penahan tanah pada lantai *basement*.

- g. Tidak memperhitungkan arsitektur, *MEP* dan perhitungan elemen struktur seperti kolom, balok dan pelat lantai.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat diambil beberapa tujuan untuk menganalisis dinamik pada Gedung *Student Dormitory* UMY menggunakan metode respons spektrum antara lain:

- a. Melakukan cek syarat partisipasi massa sesuai SNI 1726:2019 pada pemodelan Gedung *Student Dormitory* UMY.
- b. Menghitung periode getar yang dialami struktur pada mode 1, 2 dan 3.
- c. Mendapatkan perilaku struktur terkait gaya geser antar lantai.
- d. Menghitung hasil dari analisis simpangan antar lantai.
- e. Menghitung pengaruh P-Delta pada struktur Gedung *Student Dormitory* UMY
- f. Melakukan pengecekan ketidakberaturan struktur vertikal
- g. Melakukan pengecekan ketidakberaturan struktur horizontal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

- a. Dapat menghitung respons struktur pada bangunan *Student Dormitory*
- b. Dapat menghitung seberapa efektif metode respons spektrum untuk analisis linear dinamik pada bangunan *high rise building*.
- c. mendapatkan hasil data evaluasi pada Gedung *Student Dormitory* yang dianalisis berdasarkan gaya gempa.
- d. dapat menjadi referensi mendesain bangunan tahan gempa menggunakan metode respons spektrum pada bangunan *high rise building*.