

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara yang dikelilingi oleh empat lempeng besar antara lain Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, Lempeng Laut Filipina dan Lempeng Pasifik (PuSGen, 2017). Ini menyebabkan Indonesia menjadi negara yang rawan terhadap bencana alam salah satunya adalah gempa bumi. Salah satu gempa besar adalah gempa Yogyakarta dengan kekuatan magnitudo ( $M_w$ ) 6,3 yang terjadi pada 27 Mei 2006. Gempa ini diduga disebabkan oleh aktivitas sesar Opak yang berlokasi di kabupaten Bantul. Menurut PuSGen (2017) Gempa Yogyakarta mengakibatkan 6.234 korban jiwa, 36.299 orang terluka, sekitar 1,5 juta orang kehilangan tempat tinggal, dan mengakibatkan kerusakan infrastruktur sebanyak 616.458 unit bangunan pemukiman.

Kerusakan bangunan akibat gempa harus dihindari karena mempunyai dampak buruk dan menyebabkan banyak korban jiwa saat terjadinya gempa. Saat gempa Yogyakarta pada tahun 2006 terjadi, banyak bangunan yang berada di Yogyakarta roboh salah satunya adalah gedung STIE Kerjasama. Gedung tersebut mengalami kegagalan struktur *soft story* yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerusakan bangunan akibat *soft story* pada gedung STIE Kerjasama saat terjadinya gempa Yogyakarta 2006

(Sumber : <https://regional.kompas.com/read/2019/05/27/16105921/13-tahun-gempa-yogyakarta-ini-fakta-yang-perlu-diketahui?page=all> )

Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah menerbitkan peraturan terbaru yaitu SNI 1726 : 2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non-gedung. Melalui SNI 1726 : 2019 diharapkan akan tercipta bangunan yang tahan gempa sehingga dapat meminimalisasi kerusakan bangunan bila terjadi gempa di kemudian hari.

SNI 1726 : 2019 dapat digunakan untuk mengevaluasi struktur bangunan yang telah ada. Terdapat dua tipe analisis untuk mengevaluasi struktur yaitu analisis statik dan analisis dinamik. Pada umumnya analisis statik menggunakan metode statik ekuivalen dan *pushover analysis*, sedangkan analisis dinamik menggunakan analisis respons spektrum dan *time history analysis*. *Time history analysis* terbagi menjadi dua yaitu *linear time history analysis* (LTHA) dan *non-linear time history analysis* (NLTHA). Menurut Lombardi dkk. (2019) *linear time history analysis* secara tepat dapat memperkirakan perilaku bangunan dalam kondisi layan yaitu ketika perilaku pada dasarnya elastis dan dapat diperkirakan terjadinya kerusakan struktural terbatas.

Gedung *Student Dormitory* adalah gedung tipe *high rise building* yang diperuntukkan untuk hotel atau apartemen yang mempunyai fungsi sebagai tempat pusat penginapan di sekitar area Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Gedung *Student Dormitory* berlokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan kategori rawan gempa. Maka dari itu, pada penelitian ini akan mengevaluasi respons perilaku struktur gedung *Student Dormitory* terhadap beban gempa yang terjadi menggunakan metode *linear time history analysis* yang mengacu SNI 1726 : 2019. Penelitian ini dilakukan karena belum ada studi atau kajian pada bangunan tersebut menggunakan metode *linear time history analysis* menggunakan SNI 1726 : 2019.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah karakteristik periode dan ragam getar dengan *modal analysis*?
- b. Bagaimanakah perilaku respons struktur bangunan menggunakan metode *time history analysis* terhadap gaya geser dasar, respons percepatan, respons perpindahan, pengaruh P-delta, ketidakberaturan horizontal, dan ketidakberaturan vertikal?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini digunakan untuk membatasi masalah-masalah yang akan dibahas antara lain:

- a. Penelitian ini memodelkan gedung *Student Dormitory* UMY sebagai bahan studi kasus menggunakan *software* berbasis elemen hingga yaitu ETABS versi 18.1.1.
- b. Sistem struktur yang digunakan adalah sistem ganda.
- c. Struktur yang digunakan dan dimodelkan adalah struktur beton bertulang.
- d. Penelitian ini hanya meninjau perhitungan gempa sesuai SNI 1726 : 2019.
- e. Analisis menggunakan analisis dinamik *linear time history*.
- f. Peraturan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
  - 1) SNI 1726 : 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non gedung.
  - 2) SNI 2847 : 2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
  - 3) SNI 1727 : 2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur lain.
  - 4) SNI 8899 : 2020 tentang Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak tanah Permukaan Untuk Perencanaan Gedung Tahan gempa.
- g. Karakteristik struktur yang ditinjau adalah periode fundamental dan ragam getar.

- h. Respons struktur yang ditinjau, gaya geser dasar, respons percepatan, respons perpindahan, efek P-delta, ketidakberaturan horizontal, dan ketidakberaturan vertikal.
- i. Pemodelan 3D didasarkan pada gambar *shop drawing* atau *detail engineering design*.
- j. Tidak memodelkan dinding *basement* pada *ETABS* versi 18.1.1.
- k. Tidak meninjau arsitektur dan perhitungan struktural seperti kolom, balok, dinding geser dan lain-lain.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Menganalisis periode dan ragam getar dengan *modal analysis*.
- b. Menganalisis perilaku respons struktur terhadap gaya geser dasar, respons percepatan gempa, respons perpindahan, pengaruh P-delta, ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal yang terjadi pada gedung *Student Dormitory* UMY menggunakan metode *linear time history analysis*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui perilaku struktur pada gedung *Student Dormitory* menggunakan standar yang terbaru.
- b. Untuk mendapatkan informasi respons perilaku struktur menggunakan metode *linear time history* disebabkan karena masih jaranganya metode ini digunakan.
- c. Untuk mendapatkan informasi hasil evaluasi gedung *Student Dormitory* terhadap beban gempa.
- d. Untuk menjadi acuan dalam perencanaan bangunan terhadap beban gempa menggunakan metode *linear time history analysis*.