

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 LATAR BELAKANG

Bencana alam merupakan peristiwa alam yang bisa terjadi kapan saja dan dimana saja serta dalam kurun waktu yang tidak terduga. Bencana alam juga menimbulkan dampak negatif seperti kerugian material dan non material bagi kehidupan masyarakat.

Gempa bumi adalah salah satu bencana alam yang banyak terjadi di Indonesia. Gempa bumi terjadi akibat pergeseran lempeng tektonik yang menghasilkan getaran yang merambat hingga ke permukaan tanah. Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah jalur gempa Pasifik (*Circum Pasific Earthquake Belt*) dan jalur gempa Asia (*Trans Asiatic Earthquake Belt*) sehingga sangat berpotensi mengalami gempa. Peta gempa bumi Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Peta zonasi gempa Indonesia (SNI-1726-2012)

Menurut peta daerah gempa bumi di Indonesia pada Gambar 1.1, Yogyakarta berada di daerah gempa yang cukup besar. Yogyakarta merupakan salah satu daerah istimewa di Indonesia yang terletak pada jalur gempa tersebut, maka ketika terjadi

gempa bumi, potensi terjadinya kerusakan bangunan cukup tinggi. Salah satu contoh, yaitu kerusakan bangunan fasilitas pendidikan akibat gempa Yogyakarta, terjadi pada tanggal 26 Mei 2006 yang dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Gedung fasilitas pendidikan yang runtuh akibat gempa Yogyakarta 2006 (tephenomena.wordpress.com)

Gedung fasilitas pendidikan memiliki banyak sarana, salah satu sarannya berupa asrama yang berfungsi sebagai tempat tinggal. Gedung asrama merupakan bangunan yang memiliki penghuni yang banyak dibandingkan rumah tinggal pribadi. Penghuni asrama pada umumnya mahasiswa ataupun mahasiswi yang sedang menuntut ilmu di Yogyakarta. Salah satu gedung asrama di Yogyakarta yaitu “Asrama Mahasiswi UGM” dengan jumlah 5 lantai. Bangunan tersebut direncanakan harus tahan terhadap gempa yang berpedoman pada peraturan perencanaan bangunan tahan gempa. SNI 1726-2012 merupakan peraturan baru dalam perencanaan bangunan tahan gempa yang menggantikan peraturan lama SNI 1726-2002 dan peraturan-peraturan sebelumnya.

Perencanaan gempa pada bangunan “Asrama Mahasiswi UGM” tersebut menggunakan peraturan lama SNI 1726-2002. Evaluasi pada struktur diperlukan untuk mengetahui keamanan struktur bangunan tersebut yang disesuaikan dengan peraturan SNI terbaru yaitu SNI 03-1726-2012. Perubahan peraturan mengakibatkan perubahan

parameter desain resiko gempa, resiko gempa pada peraturan baru lebih besar dibandingkan peraturan yang lama.

Pengaruh gempa bumi terhadap struktur di analisis untuk mengetahui karakteristik gerakan gempa bumi dan karakteristik dinamik pada struktur dengan mempertimbangkan spektrum gempa bumi serta perilaku nonlinear dari struktur. Suatu bangunan mempunyai tingkat kerentanan yang berbeda dengan tingkat kinerja atau *level of performance* setelah terjadi gempa. (Yunus, 2015).

Pada saat ini, telah berkembang suatu konsep perencanaan untuk rekayasa gempa yaitu *Performance Based Earthquake Engineering* (PBEE). PBEE terbagi menjadi dua, yaitu *Performance Based Seismic Design* (PBSD) dan *Performance Based Seismic Evaluation* (PBSE). Evaluasi pada PBSE salah satunya adalah dengan analisa nonlinier *pushover*. Analisa pushover adalah analisa statik nonlinear untuk mengetahui perilaku keruntuhan suatu bangunan atau struktur. Analisa dilakukan dengan memberikan suatu pola beban lateral statik pada struktur, yang kemudian secara bertahap ditingkatkan dengan faktor pengali sampai satu target perpindahan bangunan tercapai.

Dalam studi ini, bangunan gedung “Asrama Mahasiswi UGM” akan dievaluasi secara *pushover analysis*. Gedung ini merupakan salah satu gedung baru yang berada di Jalan Gambir, Pedukuhan Santren, Karang Asem, Desa Catur tunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman Yogyakarta. Gedung ini menarik dievaluasi secara *pushover analysis* karena Yogyakarta merupakan daerah rawan gempa, selain itu gedung ini memiliki tinggi 16.07 m yang memungkinkan *pushover analysis* dapat dilakukan sesuai dengan peraturan SNI 03-1726-2012.

Sesuai dengan peraturan tersebut, ATC-40, PPURG 1987, dan SNI 03-1726-2012 akan digunakan pada penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja struktur bangunan.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Pada penelitian ini, rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Dimana posisi terjadinya sendi plastis pada bangunan gedung “Asrama Mahasiswi UGM” Yogyakarta?

2. Bagaimana level kinerja struktur bangunan gedung “Asrama Mahasiswi UGM” Yogyakarta?

### 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui posisi terjadinya sendi plastis pada bangunan gedung “Asrama Mahasiswi UGM” Yogyakarta.
2. Mengetahui level kinerja struktur bangunan gedung “Asrama Mahasiswi UGM” Yogyakarta.

### 1.4 BATASAN PENELITIAN

Untuk memberikan arah dalam melaksanakan penelitian dan agar tidak terjadi pengembangan masalah menjadi kompleks, maka dilakukan pembatasan-pembatasan sebagai berikut ini.

1. Bangunan yang diteliti adalah Gedung “Asrama Mahasiswi UGM” Yogyakarta.
2. Penelitian difokuskan pada evaluasi kinerja struktur pada kondisi *existing* terhadap bahaya bencana gempa bumi yaitu *drift ratio* dan *level performance* bangunan.
3. Pondasi dan kondisi dianggap cukup kuat.
4. Elemen Struktur
  - a. Mutu beton
    - pada kolom ( $F'c$ ) = 28.43 MPa
    - pada balok ( $F'c$ ) = 28.43 MPa
    - pada pelat ( $F'c$ ) = 28.43 MPa
  - b. Mutu baja tulangan,
    - Pelat :  $F_y = 390 \text{ MPa} < \phi 10 \text{ mm}$
    - Balok dan kolom :  $F_y = 390 \text{ MPa} > \phi 10 \text{ mm}$
    - $F_{ys} = 240 \text{ MPa} < \phi 10 \text{ mm}$
5. Analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.
  - a. Pemodelan gedung 3 dimensi.
  - b. Tumpuan yang digunakan dalam pemodelan numerik adalah jepit.

- c. Pemodelan numerik dibuat sebagai *open frame*.
- d. Balok dan kolom diasumsikan sebagai *frame*.
- e. Plat lantai dimodelkan sebagai *shell-thin*.
- f. Memperhitungkan *shear wall*.
- g. Pembebanan yang digunakan dalam analisis sesuai pada PPURG 1987.
- h. Tidak dilakukan peninjauan redistribusi momen.
- i. Daktilitas bangunan dianggap elastik.
- j. Jumlah tingkat yang dianalisis adalah 5 tingkat dengan lantai atap.
- k. Gaya lateral yang ditinjau adalah beban gempa horizontal, beban angin diabaikan.
- l. Rangka atap tidak dimodelkan. Beban mati, hidup, dan beban angin pada atap diteruskan sebagai beban terpusat pada tumpuan kuda-kuda.
- m. Pengaruh beban angin hanya diperhitungkan pada atap.
- n. Beban atap dimodelkan sebagai beban titik pada struktur gedung.
- o. Analisis yang digunakan adalah analisis non linier pada bangunan gedung.
- p. Analisis non linier yang digunakan dalam evaluasi adalah analisis non linier static (*pushover analysis*).
- q. Analisis static *pushover* yang digunakan sesuai prosedur ATC-40 yang telah *built-in* dalam program SAP2000 V14.
- r. Analisis momen *curvature* balok dan kolom sebagai input dalam property sendi untuk mendefinisikan perilaku non linier dilakukan secara *auto* pada program SAP2000 V14 sesuai dengan FEMA 356.

## 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diambil setelah diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Untuk masyarakat : dapat mengetahui kerusakan apa saja yang terjadi pada bangunan gedung jika terjadi gempa, dan diharapkan mampu mencari tempat yang aman jika berada di dalam gedung saat terjadi gempa.

2. Untuk akademisi : mengetahui perilaku struktur bangunan terhadap beban gempa dengan analisis *pushover*, serta memberikan wawasan baru dalam menilai keamanan suatu bangunan gedung.
3. Untuk praktisi : hasil evaluasi dapat menjadikan acuan dalam perencanaan perbaikan, perkuatan dan rehabilitasi struktur agar struktur mampu bertahan pada saat terjadi gempa.

