

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi di Indonesia yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa, dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah. Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk salah satu pusat destinasi pariwisata internasional maupun nasional. Daerah Istimewa Yogyakarta diuntungkan karena terdapat banyaknya situs kuno, alam yang indah dan masih sangat kental kebudayaan lokal. Selain itu, letak Daerah Istimewa Yogyakarta juga sangat strategis, baik secara geografis maupun astronomis. Letak astronomis berpengaruh pada iklim tropis sedangkan, letak geografis berpengaruh pada keadaan alam yang subur. Secara geografis Daerah Istimewa Yogyakarta terletak di daerah Khatulistiwa dengan morfologi yang beragam.

Keragaman morfologi banyak dipengaruhi oleh faktor geologi terutama dengan adanya aktivitas pergerakan lempeng tektonik aktif di sekitar Samudera Hindia. Pergerakan lempeng-lempeng tersebut menyebabkan terbentuknya jalur gempa bumi, rangkaian gunung api aktif, serta patahan-patahan geologi yang merupakan zona rawan bencana.

Pada tahun 2006 gempa bumi tektonik mengguncang Daerah Istimewa Yogyakarta dengan kekuatan 5,9 SR. Kejadian tersebut menyebabkan banyak kerusakan pada bangunan, situs kuno, dan lokasi wisata. Gempa Bumi tersebut dikaitkan dengan ruang lingkup kerja teknik sipil pada perencanaan desain struktur bangunan yang baik pada daerah rawan gempa.

Aspek perencanaan bangunan direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kerusakan saat terjadi gempa. Rencana pembebanan merupakan data utama sebagai informasi untuk perencanaan struktur, seperti beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban gempa (*quake load*). Maka gempa bumi merupakan salah satu parameter yang penting untuk diperhatikan dalam perencanaan bangunan. Gedung yang akan direncanakan diharapkan mampu menerima gaya-gaya yang ditimbulkan gempa

pada level tertentu tanpa terjadi kerusakan yang signifikan. Bila struktur bangunan tersebut mengalami kerusakan diharapkan kerusakan tersebut tetap dapat memberi keamanan terhadap penghuni bangunan.

Untuk merencanakan sebuah bangunan dengan baik, maka respon struktur terhadap gempa harus dapat diramalkan. Respon tersebut dapat berupa terjadinya perpindahan lateral dan deformasi pada setiap elemen. Menurut ATC-40 (1996), kriteria-kriteria struktur tahan gempa antara lain *Operational (O)*, *Immediate Occupancy (IO)*, *Life Safety (LS)*, dan *Collapse Prevention (CP)*. Dalam menganalisis struktur bangunan gedung tahan gempa metode yang digunakan adalah *Performance Based Earthquake Engineering (PBEE)*. Metode PBEE dibagi dua, yaitu *Performance Based Seismic Design (PBSD)* dan *Performance Based Seismic Evaluation (PBSE)*. Salah satu evaluasi berdasarkan metode PBSE adalah menggunakan analisis beban dorong (*pushover*) statik nonlinear.

Metode analisis *pushover* menggunakan metode analisis statik ekuivalen yang sederhana tetapi memberikan informasi yang berguna karena dapat meramalkan perilaku seismik struktur dengan akurat. Dengan menggunakan *software structural analytic program (SAP) 2000* pemodelan dan penganalisisan analisis statis nonlinear *pushover* dapat dengan mudah dilakukan.

Analisis *pushover* merupakan analisis statik nonlinear bertujuan memperkirakan gaya maksimum dan deformasi yang terjadi guna mengetahui perilaku keruntuhan suatu bangunan. Analisis ini dilakukan dengan cara memberikan beban lateral pada tiap pusat massa lantai yang ditingkatkan secara bertahap dengan faktor pengali hingga target perpindahan tercapai.

Dalam tugas akhir ini, gedung yang digunakan untuk dianalisis adalah Laboratorium Seni dan Tari Universitas Negeri Yogyakarta. Gedung ini terletak pada Fakultas Bahasa dan Seni UNY Desa Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Gedung ini merupakan gedung yang baru dibangun dan belum pernah dievaluasi, mengingat Yogyakarta merupakan daerah yang rawan akan gempa bumi penulis ingin mengetahui level kinerja gedung tersebut terhadap gempa bumi.

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kurva kapasitas hasil dari analisis *pushover* pada bangunan Laboratorium Seni dan Tari UNY ?
2. Berapa target perpindahan (*performanace point*) dari hasil analisis *pushover* struktur bangunan yang ditinjau ?
3. Bagaimana hasil evaluasi seismik sesuai ATC-40?
4. Bagaimana mekanisme keruntuhan struktur setelah dilakukan analisis *pushover* ?

### 1.3. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. mengetahui kurva kapasitas pada bangunan Laboratorium Seni dan Tari UNY,
2. mendapatkan hasil target perpindahan (*performance point*) dari hasil *pushover*,
3. menyimpulkan hasil evaluasi sesismik sesuai ATC-40, dan
4. mengetahui mekanisme keruntuhan dan sendi plastis yang terjadi.

### 1.4. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat Penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Manfaat bagi penulis dapat menambah :
  - a. ilmu dan pemahaman mengenai analisis statis nonlinier, dan
  - b. pemahaman mengenai aplikasi dari program SAP 2000.
2. Manfaat bagi gedung yang menjadi bahan *study case*:
  - a. menjadi acuan dalam perbaikan, perkuatan dan rehabilitasi.
3. Manfaat bagi pembaca :
  - a. menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai perilaku struktur bangunan terhadap gempa dengan analisis *pushover*, dan
  - b. dapat menjadi referensi jika ada penelitian lanjutan mengenai analisis *pushover*.

### 1.5. BATASAN PENELITIAN

Batasan masalah diperlukan agar tidak terjadi pengembangan masalah pada penelitian ini. Batasan-batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bangunan yang diteliti adalah Gedung Laboratorium Seni dan Tari Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Struktur gedung berfungsi sebagai gedung fasilitas pendidikan.
3. Penelitian berfokus pada evaluasi kinerja struktur pada kondisi *existing* terhadap gempa bumi yaitu *drift ratio* dan *level performance*.
4. Struktur gedung merupakan gedung beton bertulang yang beraturan.
5. Struktur yang digunakan meliputi :
  - a. portal beton bertulang,
  - b. pelat beton bertulang, dan
  - c. kuda-kuda baja.
6. Pembebanan gedung meliputi :
  - a. beban mati ( meliputi berat sendiri gedung ),
  - b. beban hidup ( beban dari fungsi bangunan tersebut ), dan
  - c. beban lateral ( meliputi beban gempa horisontal ).
7. Peraturan yang digunakan antara lain :
  - a. SNI 03-1727-2013 : Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain,
  - b. SNI 03-1726-2012 : Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, dan
  - c. SNI 03-2847-2013 : Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
8. Kriteria kinerja keselamatan struktur gedung menggunakan peraturan *Applied Technology Council (ATC 40)*.
9. Tidak meninjau segi ekonomis dan estetika bangunan.
10. Data material bahan yang digunakan berdasarkan data *As Built Drawing* yang didapat dari Universitas Negeri Yogyakarta.
11. Analisis pada penelitian ini meliputi :
  - a. pemodelan gedung secara 3D,
  - b. tumpuan diasumsikan sebagai jepit,
  - c. sistem struktur adalah *open frame*,
  - d. balok dan kolom diasumsikan sebagai *frame*,
  - e. pelat lantai dimodelkan sebagai *shell-thin*,

- f. daktilitas bangunan dianggap elastik,
- g. jumlah tingkat yang dianalisis adalah 4 tingkat dengan kuda-kuda atap baja,
- h. gaya lateral yang ditinjau berupa beban gempa horizontal sedangkan beban angin diabaikan,
- i. rangka atap dimodelkan terpisah secara 2D. Beban mati, dan beban hidup pada atap diteruskan sebagai beban titik pada tumpuan kuda-kuda,
- j. beban angin pada atap tidak diperhitungkan,
- k. analisis yang digunakan adalah analisis *pushover* statis nonlinier,
- l. analisis *pushover* yang digunakan sesuai ATC-40 prosedur B, dan
- m. pendefinisian sendi plastis dilakukan secara *auto* pada program SAP2000 V18 sesuai FEMA 356.
- h. Bangunan masih dapat digunakan jika dilakukan perbaikan.

