

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang dilewati cincin api Pasifik dan berada diatas tiga lempeng benua, yaitu Indo-Australia dari sebelah Selatan, Eurasia dari Utara, dan Pasifik dari Timur. Hal ini yang menyebabkan Indonesia sering terjadi bencana gempa bumi. Catatan sejarah banyak terekam lokasi yang menjadi efek dari bencana ini, kerugian pada bencana gempa bumi salah satunya terjadi pada bangunan dan mengakibatkan banyak kerusakan bahkan korban jiwa. Bangunan yang dilewati gempa bumi dan memiliki *magnitudo* dari skala sedang sampai skala besar biasanya akan mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi mengakibatkan bangunan retak bahkan roboh.

Bangunan merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukan baik yang ada diatas, dibawah tanah maupun air. Bangunan memiliki kerentanan pada lingkungan sekitar yang dapat menyebabkan kerusakan. Kerusakan pada bangunan sendiri dapat datang dari banyak faktor, ada faktor internal dan faktor external. Faktor internal merupakan penyebab kerusakan yang datang dari bangunan itu sendiri, mencakup dari proses pembangunan sampai ke metode pembangunan yang dipakai apakah sudah memenuhi standard yang ada atau belum. Faktor external yaitu faktor yang disebabkan oleh kondisi luar bangunan tersebut, seperti kondisi iklim dari sekitar bangunan, maupun kondisi yang terjadi di sekitar bangunan apakah pernah terjadi bencana.

Semakin berkembangnya zaman dari tahun ke tahun membuat bangunan memiliki banyak jenis dan desain menjadi kendala untuk pembangunan (Hartono dkk., 2017). Desain bangunan yang semakin beragam membuat ketidakberaturan alinemen vertikal pada bangunan. Hal tersebut membuat perhatian khusus dalam mendesain bangunan, karena ketidakberaturan alinemen vertikal mempengaruhi massa vertikal lebih besar yang menyebabkan kerentanan terhadap gempa bumi baik dalam skala kecil maupun skala besar.

STERA 3D (*Structural Earthquake Response Anaysis 3D*) merupakan aplikasi yang bertujuan untuk menganalisis seismik bangunan beton bertulang

terhadap gempa. Aplikasi ini juga berfungsi untuk menganalisis modal elastis 3D, analisis siklik dan *push-over* statis nonlinier 3D, analisis respons gempa nonlinier 3D. STERA 3D memiliki antar muka visual untuk membuat model bangunan dan menampilkan hasil dengan mudah dan cepat. Pemodelan yang dilakukan pada tugas akhir ini menggunakan bentuk H dengan lima model ketidakberaturan struktur alinemen vertikal. Setelah dilakukan pemodelan, untuk mendapatkan nilai-nilai kapasitas bangunan terhadap gempa maka dilakukan analisis menggunakan respon spektrum.

Tugas akhir ini dilakukan pemodelan bangunan terhadap gempa dengan denah berbentuk H untuk menganalisis tentang kekuatan dan kerentanan yang ditimbulkan oleh gempa bumi karena ketidakberaturan struktur alinemen vertikal. Model bangunan dengan bentuk H dipilih karena bangunan dengan bentuk ini jarang digunakan dan memiliki ketidakberaturan struktur. *Time history* merupakan analisa yang digunakan untuk menghasilkan nilai deformasi lateral, *shear force*, *story drift*, respon percepatan maksimum, kekakuan, perpindahan, *capacity curve*, *top orbit*, dan hubungan antara *base shear* dan *displacement* yang dihasilkan pada setiap model struktur. Hasil yang didapatkan akan berguna untuk perencana suatu gedung untuk memilih model mana yang lebih tahan terhadap gempa dan penerapan yang lebih baik pada situasi lapangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang terdapat beberapa permasalahan yang perlu dibahas pada tugas akhir sebagai berikut ini.

- a) Berapa nilai deformasi lateral dan kekakuan bangunan pada setiap variasi bentuk bangunan yang ada?
- b) Bagaimana hasil pada hubungan *base shear* dan *displacement* yang dihasilkan bangunan saat terjadi gempa?
- c) Berapa nilai respon percepatan maksimum yang dihasilkan pada model struktur bangunan saat terjadi gempa bumi?
- d) Berapa nilai *shear force* pada kelima pemodelan tersebut?
- e) Berapa nilai perpindahan dari hasil analisis saat terjadi gempa?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini digunakan untuk menjelaskan cakupan yang akan dibahas dalam tugas akhir. Adapun cakupan yang akan dibahas sebagai berikut ini.

- a) Pemodelan struktur bangunan menggunakan *software* STERA 3D dan analisa dengan *time history*.
- b) Penelitian struktur bangunan ini mencari nilai *shearforce*, *story drift*, *capacity curve*, *top orbit*, dan hubungan antara *base shear* dan *displacement* dengan tipe bentuk persegi, tipe persegi panjang, tipe H, tipe L, dan tipe trapesium.
- c) Material, dimensi, dan spesifikasi yang digunakan pada pemodelan diasumsikan dengan memberi perlakuan yang sama terhadap semua model sehingga hasil yang didapatkan dapat dibandingkan satu sama lain.
- d) Beban yang diterima dari pemodelan yang dibuat hanya menerima beban berupa gempa dan tidak ditambah beban lain.
- e) Sambungan pada bangunan tidak diperhitungkan secara mendetail dan pemodelan tidak memperhitungkan kekuatan dari pondasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian sebagai berikut:

- a) menghitung nilai deformasi lateral dan kekakuan bangunan pada setiap variasi bentuk bangunan yang ada,
- b) menghitung hasil pada hubungan *base shear* dan *displacement* yang dihasilkan bangunan saat terjadi gempa,
- c) menghitung nilai respon percepatan maksimum yang dihasilkan pada model struktur bangunan saat terjadi gempa bumi,
- d) menghitung nilai *shear force* pada kelima pemodelan tersebut, dan
- e) menghitung nilai perpindahan dari hasil analisis saat terjadi gempa.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diambil dari hasil tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) memberikan pilihan kepada perencana bangunan agar bangunan yang didesain lebih efisien terutama terhadap gempa bumi,
- b) memberikan pengetahuan tentang perilaku struktur bangunan apabila terjadi gempa bumi,
- c) memberikan pemahaman *Software STERA 3D* kepada orang lain sehingga memudahkan mendesain bangunan dan menganalisis struktur bangunan terhadap gempa bumi,
- d) mengetahui perbandingan tentang kelima hasil pemodelan yang dibuat,
- e) menambah wawasan tentang efek gempa bumi pada struktur bangunan, dan
- f) menambah pengetahuan dalam ilmu teknik sipil terutama pada perencanaan bangunan struktur terhadap gempa bumi.