

# **BAB I.**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi sering sekali terjadi di Indonesia, hal ini disebabkan oleh kondisi geologis Indonesia yang berada pada pertemuan 3 lempeng litosferik, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Peristiwa gempa bumi di Indonesia telah menelan banyak korban dan kehancuran infrastruktur. Gempa bumi disebabkan oleh pergeseran lempeng/patahan. Energi gempa bumi berasal dari sumber pergeseran patahan yang menimbulkan gelombang, tidak hanya besarnya gelombang, akan tetapi percepatan gelombang gempa bumi juga mempengaruhi kehancuran bangunan gedung ataupun bangunan lainnya.

Bangunan gedung merupakan komponen yang penting bagi kehidupan manusia, bukan hanya sebagai hunian, akan tetapi gedung merupakan tempat yang berfungsi sebagai aktivitas manusia dalam melakukan kegiatan perekonomian, sosial, dan kegiatan lainnya menurut (Monika dkk., 2018). Perencanaan bangunan gedung diperlukan persyaratan-persyaratan agar gedung mampu memenuhi kinerja dengan baik dalam mempertahankan strukturnya akibat beban gempa bumi. Kerentanan gedung akibat gempa bumi terjadi karena berbagai faktor, yaitu faktor bahan yang digunakan, faktor tanah dasar bangunan, dan faktor bentuk ketidakberaturan bangunan dari ketidakberaturan vertikal maupun horizontal.

Perkembangan zaman membuat arsitektural bangunan harus dirancang dengan baik agar dapat menahan beban gempa, hal tersebut dijelaskan oleh (Tanjung dan Nugroho, 2019). Desain bangunan yang semakin beragam dan berkembang seiring dengan kebutuhan manusia, mendorong timbulnya desain struktur bangunan yang tidak beraturan vertikal. Ketidakberaturan vertikal memengaruhi massa vertikal lebih besar, oleh karena itu dapat menimbulkan kapasitas kekuatan dan kekakuan yang tidak beraturan pada struktur bangunan. Hal tersebut menjadi perhatian khusus bagaimana pengaruh bangunan dengan ketidakberaturan vertikal terhadap kerentanan akibat terjadinya gempa bumi kecil, sedang dan besar.

Perencanaan gedung bertingkat perlu diperhitungkan pembebanan yang memengaruhi kekuatan. Pembebanan yang diperhitungkan yaitu, beban mati, beban hidup dan beban gempa. Mendesaian bangunan pada tugas akhir ini menggunakan *Software STERA 3D*, yaitu perangkat lunak yang dikembangkan agar dapat menganalisis struktur bangunan terhadap gempa. Desain bangunan berdenah T didesain 5 model bangunan bertingkat 12 lantai dengan ketidakberaturan vertikal. Analisis bangunan yang dimodelkan menggunakan analisis *time history* gempa El-Centro, Kobe dan Parkfield.

Penelitian ini melakukan pemodelan bangunan dengan denah T yang dilakukan analisis untuk mengetahui respon dan kekuatan struktur gedung akibat gempa bumi yang disebabkan oleh ketidakberaturan vertikal. Analisis model menggunakan *time history* yang akan menghasilkan nilai deformasi lateral, *shearforce*, *drift ratio*, respon percepatan maksimum, perpindahan, *capacity curve*, *top orbit*, dan hubungan antara *base shear* dan *displacement* yang dihasilkan pada setiap model struktur.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana deformasi lateral dan kekakuan setiap bangunan yang di modelkan pada *STERA 3D*?
- b. Bagaimana *shear force* yang dihasilkan setiap bangunan yang di modelkan pada saat terjadi gempa?
- c. Berapa respon percepatan maksimum yang dihasilkan oleh setiap model struktur pada saat terjadi gempa bumi?
- d. Berapa nilai *capacity curve*, hubungan *base shear* dan *displacement*, *drift ratio*, dan *top orbit* kelima pemodelan tersebut?
- e. Bagaimana perpindahan yang terjadi dari kelima model tersebut?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini dibatasi beberapa hal untuk mengatasi keterkaitan tugas akhir ini. Batasan penelitian akan dipaparkan sebagai berikut ini.

- a. Penelitian melakukan 5 pemodelan struktur dengan ketidakberaturan vertikal berdenah T untuk mencari nilai deformasi lateral, kekakuan bangunan, perpindahan, *capacity curve*, *shear force*, *drift ratio*, *top orbit*, dan hubungan antara *base shear* dengan *displacement*.
- b. Material, dimensi, dan spesifikasi lain yang digunakan pada pemodelan telah diasumsikan dengan memberikan perlakuan yang sama terhadap semua model.
- c. Pemodelan hanya menerima beban gempa sebagai beban dari luar bangunan.
- d. Sambungan pada bangunan tidak diperhitungkan secara mendetail, dan pemodelan tidak memperhitungkan kekuatan dari pondasi.
- e. Pemodelan struktur menggunakan *Software STERA 3D*, dan menganalisis menggunakan *time history* gempa El-Centro, Kobe dan Parkfield dengan gempa arah X bangunan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. mengetahui nilai deformasi lateral dan kekakuan pada setiap bangunan yang dimodelkan,
- b. mengetahui nilai *shear force* yang dihasilkan pada setiap bangunan akibat gaya gempa yang bekerja,
- c. mengetahui respon percepatan maksimum struktur yang bekerja pada saat terjadi gempa,
- d. mengetahui nilai *capacity curve*, hubungan antara *base shear* dan *displacement*, *drift ratio*, dan *top orbit* pada setiap bangunan yang telah dimodelkan, dan
- e. mengetahui perpindahan yang terjadi dari kelima model tersebut.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat penelitian yang diharapkan dapat tercapai pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. memberikan pemahaman tentang perilaku struktur apabila terjadi gempa bumi,

- b. mengedukasi perencana dengan mempertimbangkan model bangunan dengan model ketidakberaturan vertikal,
- c. memberikan pemahaman tentang kekuatan setiap model yang dianalisis,
- d. mengajarkan penggunaan *Software STERA 3D*, sehingga dapat memudahkan orang lain dalam mendesain bangunan maupun menganalisis struktur bangunan pada saat terjadi gempa, dan
- e. memperkaya ilmu pengetahuan pada umumnya, khususnya dalam bidang Teknik Sipil dalam merencanakan bangunan gedung.