

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gempa bumi merupakan salah satu peristiwa alam yang sering terjadi di Indonesia dengan tingkat kekuatan yang berbeda-beda. Terjadinya gempa bumi di Indonesia tidak luput dari aktivitas pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Banyaknya bencana alam seperti gempa bumi yang tidak dapat diperkirakan kapan terjadi dan sebesar apa kekuatannya yang sering kali menimbulkan kerusakan pada bangunan hingga menyebabkan kematian pada manusia. Sebagian besar wilayah di Indonesia memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap gempa, oleh karena itu perencanaan suatu struktur bangunan harus dibuat dengan baik. Kerusakan bangunan akibat gempa dapat dicegah atau diminimalisir kerusakannya dengan cara mendesain bangunan yang aman terhadap gempa bumi.

Kemampuan bangunan terhadap kerentanan dapat diperhatikan dari performa kinerja bangunan saat diberi beban gempa dengan periode kala ulang yang telah ditentukan sehingga dapat menunjukkan tingkat kerusakan yang dialami. Semakin panjang durasi periode kala ulang gempa, maka semakin besar pula pengaruh gempa terhadap struktur bangunan. Penyebab utama yang memengaruhi kerentanan meliputi lokasi bangunan, massa, dan bentuk bangunan, struktur konstruksi bangunan dan kondisi bangunan (Boen, 2009). Perencanaan pada suatu struktur bangunan penting untuk memerhatikan aspek struktural karena berkaitan dengan kekuatan dan kekakuan yang dapat menciptakan struktur bangunan dengan performa yang baik dan memberikan kenyamanan serta keamanan bagi manusia.

Bentuk dari sebuah bangunan dapat menghasilkan berbagai variasi bentuk dan menjadi salah satu faktor utama yang dapat memengaruhi kerentanan struktur bangunan. Bentuk bangunan yang tidak beraturan dari massa vertikal dapat mengakibatkan balok dan kolom memiliki ukuran yang lebih besar sehingga menghasilkan kekakuan yang tidak beraturan. Kekakuan dan massa vertikal memiliki pengaruh terhadap nilai dari perpindahan suatu bangunan. Ketidakteraturan dari bentuk struktur bangunan memiliki pengaruh terhadap

kinerja bangunan itu sendiri sehingga memerlukan analisis dan evaluasi terhadap bangun tersebut.

Pada tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan *software* STERA 3D untuk pemodelan struktur bangunan. Selain itu, *time history* juga akan digunakan untuk menganalisis model struktur bangunan. Analisis diperlukan untuk mengetahui kekuatan struktur bangunan tidak beraturan yang diakibatkan oleh beban gempa dengan menggunakan lima variasi model yang telah ditentukan dengan bentuk penampang struktur berupa Model berbentuk U. Setelah analisis dilakukan, akan diketahui model struktur mana yang memiliki kerentanan terkecil hingga terbesar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan gambaran mengenai model yang paling baik dari berbagai model struktur bangunan yang telah ditentukan. Dari hasil analisis model stuktur yang telah dilakukan akan diketahui deformasi lateral dan kekakuan bangunan yang dialami setiap model struktur bangunan, nilai *shear force* pada struktur bangunan setelah diberikan beban gempa, hubungan antara *base shear* dan *displacement*, nilai *drift ratio* akibat percepatan gempa yang telah diberikan, respon percepatan maksimum, perpindahan, *capacity curve*, dan *top orbit* yang dihasilkan oleh model-model struktur. Sehingga diharapkan pada perencanaan sebuah pembangunan struktur bangunan ini dapat diketahui model struktur mana yang terbaik dalam mendekati kondisi sebenarnya di lapangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas ditemukan beberapa masalah utama yang dibahas dan dianalisis pada tugas akhir ini, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut ini.

- a. Berapa nilai deformasi lateral dan kekakuan pada struktur bangunan setelah mengalami beban gempa?
- b. Berapa nilai *displacement* dan *base shear* untuk masing-masing model struktur bangunan?
- c. Berapa nilai *shear force*, *drift ratio*, perpindahan, *capacity curve*, dan *top orbit* pada masing-masing model bangunan?

- d. Berapa nilai respon percepatan maksimum pada saat gempa yang dihasilkan oleh tiap tipe model bangunan?
- e. Bangunan manakah yang paling efektif ketika menerima beban gempa yang sama pada tiap model bangunan?

1.3. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dibatasi untuk memperjelas cakupan masalah serta aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian dan menghindari ketidakcocokan dengan tujuan penelitian. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian sebagai berikut ini.

- a. Pada penelitian ini hanya dilakukan pemodelan pada bangunan dengan berbagai tipe model struktur secara vertikal yang telah ditentukan. Kekuatan dari fondasi tidak diperhitungkan pada setiap model bangunan.
- b. Pemodelan sambungan tidak diperhitungkan secara detail.
- c. Beban yang diterima tiap bangunan hanya beban gempa sebagai beban dari luar struktur bangunan.
- d. Pada setiap pemodelan digunakan dimensi dan material yang telah diasumsikan.
- e. Pemodelan dan analisis pada tugas akhir ini digunakan *software* STERA 3D untuk analisis pemodelan bangunan.
- f. Data gempa yang digunakan untuk analisis pada STERA 3D meliputi Parkfield, Kobe, dan El Centro.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang berdasarkan pada rumusan-rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. untuk mengetahui nilai deformasi lateral dan kekakuan yang telah dialami tiap tipe model struktur bangunan,
- b. untuk mengetahui nilai hubungan *displacement* dan *base shear* pada masing-masing model,

- c. untuk mengetahui berapa nilai *shear force*, *drift ratio*, perpindahan, *capacity curve*, dan *top orbit* tiap struktur bangunan setelah mengalami beban akibat diberikan gaya gempa,
- d. untuk mengetahui nilai respon percepatan maksimum tiap model struktur bangunan setelah diberikan gaya gempa, dan
- e. untuk mengetahui tipe model bangunan mana yang paling efektif serta memiliki kekuatan yang paling baik untuk digunakan setelah diberikan gaya gempa yang bekerja di luar struktur bangunan berdasarkan berbagai tipe model struktur secara vertikal yang telah ditentukan dengan penampang berbentuk U.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan STERA 3D pada masing-masing model bangunan, memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

- a. memberikan pemahaman tentang kekuatan tiap tipe struktur bangunan,
- b. mengetahui dan memperoleh nilai respon percepatan maksimum untuk struktur bangunan dengan tipe Model 1, Model 2, Model 3, Model 4, dan Model 5 dengan penampang berbentuk U yang mengalami gempa bumi,
- c. menjadi acuan dalam melakukan penindakan jika dilakukan perbaikan terhadap bangunan dengan tipe Model 1, Model 2, Model 3, Model 4, dan Model 5 dengan penampang berbentuk U yang mengalami gempa bumi,
- d. memberikan pemahaman dalam menggunakan *software* STERA 3D yang dapat membantu dalam mendesain model bangunan, dan
- e. memberikan informasi dan pemahaman terkait perilaku sebuah struktur bangunan berbagai tipe model struktur secara vertikal yang telah ditentukan dengan penampang berbentuk U.