

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi gempa bumi yang tinggi merupakan salah satu dampak dari wilayah Indonesia yang berada dalam kawasan Cincin Api Pasifik atau Lingkaran Api Pasifik. Beberapa contoh gempa bumi terbesar yang terjadi di Indonesia belakangan ini, dikutip dari GoodStats (2024), berdasarkan BMKG dan USGS, yaitu berada pada wilayah Maluku yang memiliki kekuatan magnitudo (M) 7,9. Kemudian gempa di wilayah Laut Jawa dengan kekuatan magnitudo (M) 7,1 dan pada wilayah Sumatera Barat dengan kekuatan magnitudo (M) 7,1 (Rainer, 2024). Ketiga gempa tersebut menyebabkan kematian dan menyebabkan kerusakan signifikan pada bangunan di sekitarnya. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terhadap bangunan yang memiliki ketidakberaturan dan bertingkat tinggi yang rentan mengalami kerusakan struktur ketika gempa terjadi dengan magnitudo yang besar.

Pada dasarnya gempa bumi merupakan bagian dari bencana yang harus dihadapi, namun tidak semua gempa dapat diprediksi kedatangannya. Sehingga hal yang bisa dilakukan adalah membangun sebuah konstruksi dengan desain tahan gempa sebagai upaya mitigasi bencana. Salah satu jenis bangunan konstruksi yang harus di desain tahan gempa adalah bangunan gedung bertingkat.

Pentingnya perancangan tatanan anti-gempa dalam suatu perencanaan tatanan adalah guna memastikan tatanan kuat, stabil, dan memenuhi syarat sesuai dengan SNI 1726-2019 perihal Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung. Berdasarkan regulasi tersebut, Analisis struktur bangunan tahan gempa memiliki tiga metode antara lain metode statik ekuivalen, dan metode dinamik struktur dengan respons spektrum dan *time history*. Namun ketika tatanan gedung mempunyai salah satu jenis ketidakberaturan dan ketinggiannya melebihi 48.8 m, maka analisis yang diizinkan hanya analisis respons spektrum dan *time history* (SNI 1726 – 2019). Analisis respons spektrum menggunakan data percepatan tanah di lokasi yang ditinjau, sedangkan untuk analisis *time history* menggunakan data gempa dari lokasi berbeda yang mirip dengan lokasi gedung yang ditinjau.

Apartemen Jakarta Living Star Tower A menjadi salah satu apartemen yang berada pada wilayah berkembang dengan sarana umum prima yang masuk ke dalam wilayah cincin api pasifik. Apartemen ini memiliki 24 lantai dengan ketinggian bangunan mencapai 70.9 m jika ditinjau dari elevasi -0.05 m. Tipe gedung hunian ini dipilih karena memiliki hubungan dekat dengan masyarakat atau warga sipil apabila suatu saat terjadi bencana gempa bumi.

Tujuan penulis dalam analisis ini yaitu guna memahami nilai simpangan maksimum berdasarkan metode respons spektrum dan *time history*, serta mengetahui golongan performa tatanan berbasis *Applied Technology Council* (ATC-40) pada gedung tersebut dengan menggunakan bantuan software Etabs guna menciptakan kenyamanan penghuni di sekitar wilayah apartemen tersebut dan memberikan informasi mengenai hasil analisis untuk penelitian selanjutnya. Simpangan pada gedung dibutuhkan untuk mengetahui berapa jarak perpindahan dari tiap lantai terhadap alasnya ketika diberikan beban akibat gempa. Kemudian level kinerja struktur berdasarkan ATC-40 dibutuhkan untuk mengklasifikasikan gedung tersebut berdasarkan tingkatan kerusakan bangunan setelah terjadi suatu gempa bumi yang dinilai dari simpangan maksimum. Alasan dipilihnya analisis dinamis ini karena mempertimbangkan jenis ketidakberaturan struktur dan tinggi bangunan gedung pada Apartemen Jakarta Living Star Tower A.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mencoba untuk melihat bagaimana sebuah struktur gedung bertingkat terpengaruh oleh pembebanan akibat gempa. Oleh karena itu penulis mengambil judul “**Analisis Kinerja Struktur Gedung Akibat Beban Gempa Dinamis**” dengan menggunakan studi kasus Gedung Apartemen Jakarta Living Star Tower A.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan didapat beberapa identifikasi masalah, adapun identifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Indonesia merupakan negara yang berada pada kawasan dengan potensi gempa bumi yang tinggi.
2. Kekhawatiran terhadap bangunan bertingkat tinggi yang rentan mengalami kerusakan struktur ketika gempa terjadi dengan magnitudo yang besar di wilayah Indonesia.
3. Ketidakteraturan bangunan bertingkat tinggi memiliki potensi kerusakan struktur yang lebih besar ketika gempa terjadi.
4. Tiga gempa besar yang terjadi di Indonesia wilayah Maluku, wilayah Laut Jawa dan wilayah Sumatera Barat menimbulkan berbagai kerusakan pada bangunan di sekitarnya.
5. Wilayah kota Jakarta masuk ke dalam kawasan *ring of fire* yang memiliki potensi gempa bumi tinggi berdampak pada keselamatan masyarakat di lingkungan Apartemen Jakarta Living Star Tower A.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang di atas, terdapat beberapa batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Lokasi penelitian berada pada Gedung Apartemen Jakarta Living Star Tower A.
2. Acuan peraturan gempa pada penelitian ini menggunakan SNI 1726-2019.
3. Acuan level kinerja struktur pada penelitian ini menggunakan *Applied Technology Council* (ATC-40).
4. Program yang digunakan pada penelitian ini adalah Program Etabs V.18.0.2.
5. Analisis gempa menggunakan dua metode, yaitu metode respons spektrum dan metode *time history*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Apa jenis ketidakberaturan bangunan yang dimiliki oleh gedung Apartemen Jakarta Living Star Tower A?
2. Berapa nilai simpangan maksimum yang terjadi akibat beban gempa berdasarkan metode respons spektrum?
3. Berapa nilai simpangan maksimum yang terjadi akibat beban gempa berdasarkan metode *time history* ?
4. Apa level kinerja struktur gedung akibat beban gempa maksimum berdasarkan hasil analisis metode respons spektrum dan *time history* menurut *Applied Technology Council (ATC-40)*?

1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apa jenis ketidakberaturan bangunan yang dimiliki oleh gedung Apartemen Jakarta Living Star Tower A.
2. Mengetahui berapa nilai simpangan maksimum yang terjadi akibat beban gempa berdasarkan metode respon spektrum.
3. Mengetahui berapa nilai simpangan maksimum yang terjadi akibat beban gempa berdasarkan metode *time history*.
4. Mengetahui level kinerja struktur gedung akibat beban gempa maksimum berdasarkan hasil analisis metode respons spektrum dan *time history* menurut *Applied Technology Council (ATC-40)*?

1.6 Sistematika Penelitian

Adapun bagian sistematika penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang akan dijadikan rujukan dalam menganalisis data yang mendukung dan berkaitan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang lokasi penelitian dan metode yang digunakan dalam pengumpulan data serta sistematika pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dalam penelitian tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi pada penelitian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

Pada daftar pustaka ini berisi semua referensi yang mendukung dan digunakan dalam pemecahan masalah baik berasal dari buku, jurnal, maupun yang diunduh dari internet.

LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisi seluruh dokumen hasil penelitian yang berhubungan dengan pemecahan masalah serta data-data pendukung yang digunakan untuk pengolahan data.