

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak di kawasan Cincin Api Pasifik, salah satu wilayah dengan aktivitas seismik tertinggi di dunia. Indonesia sangat rentan terhadap bencana alam, terutama gempa bumi, akibat letak geografisnya. Di banyak tempat, gempa bumi dengan intensitas berbeda sering terjadi akibat interaksi antara tiga lempeng tektonik utama—Pasifik, Indo-Australia, dan Eurasia. Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah gempa besar telah terjadi, mengakibatkan kerusakan infrastruktur yang signifikan serta menimbulkan banyak korban jiwa.

Dalam konteks pembangunan infrastruktur, khususnya gedung bertingkat, beban gempa menjadi salah satu faktor kritis yang harus diperhitungkan dalam perancangan struktur. Beban ini dapat menghasilkan gaya lateral yang besar, yang jika tidak diantisipasi dengan baik, berpotensi menyebabkan keruntuhan bangunan. Akan tetapi, masih terdapat bangunan yang belum sepenuhnya dirancang sesuai standar yang berlaku, sehingga meningkatkan risiko kerusakan dan kehilangan jiwa saat terjadi bencana. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis dan perancangan struktur yang tepat guna memastikan keselamatan serta keberlanjutan bangunan di daerah rawan gempa.

Analisis kinerja struktur akibat beban gempa dinamis menjadi semakin relevan seiring dengan meningkatnya jumlah gedung bertingkat di wilayah perkotaan Indonesia. Salah satu contoh bangunan modern yang berlokasi di daerah rawan gempa adalah Gedung Techno BRI IT Ragunan, Jakarta Selatan. Gedung ini memiliki 13 lantai dengan tinggi total 52,75 meter dan terletak di kawasan yang berdekatan dengan beberapa sesar aktif di Jawa Barat, menjadikannya secara geologis rentan terhadap aktivitas seismik. Oleh karena itu, evaluasi kinerja struktur gedung ini sangat penting untuk memastikan keselamatan penghuni serta kelangsungan operasionalnya.

Sebagai langkah mitigasi, Standar Nasional Indonesia (SNI) terus diperbarui mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam

perencanaan bangunan tahan gempa. Salah satu regulasi terbaru, SNI 1726-2019, memberikan pedoman komprehensif untuk memastikan bangunan mampu menahan beban gempa secara efektif. Meskipun pedoman SNI telah diperbarui, variasi bentuk bangunan dan ketidaksimetrisan struktur masih menjadi tantangan dalam memprediksi perilaku dinamis suatu gedung. Oleh karena itu, setiap bangunan memerlukan pendekatan spesifik dalam perencanaan, pelaksanaan, dan analisis struktur sesuai dengan karakteristiknya.

Dalam analisis struktur akibat gempa, terdapat dua pendekatan utama, yaitu analisis statis dan analisis dinamis. Analisis dinamis mencakup metode respons spektrum dan riwayat waktu (*time history*), yang memperhitungkan pengaruh gerakan tanah terhadap struktur secara lebih realistis. Analisis ini sangat penting terutama pada gedung bertingkat tinggi dengan konfigurasi tidak teratur, karena memungkinkan evaluasi perilaku struktur di bawah berbagai skenario gempa. Hasil analisis ini tidak hanya membantu dalam memahami respons struktur selama gempa tetapi juga menjadi dasar dalam merancang elemen struktural yang mampu menahan beban seismik dengan lebih efektif.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dibuatlah penelitian ini dengan judul "Analisis Kinerja Struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan Akibat Beban Gempa Dinamis". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat pembebanan gempa dinamis menggunakan metode respons spektrum dan metode riwayat waktu (*time history*). Fokus utama penelitian adalah pengukuran perpindahan (*displacement*) dan simpangan antar tingkat (*drift*) pada gedung berdasarkan beban gempa serta mengklasifikasikan level kinerja struktur sesuai dengan standar ATC-40. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan ketahanan struktur bangunan bertingkat terhadap risiko bencana gempa bumi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Indonesia terletak di Cincin Api Pasifik dan memiliki tiga lempeng tektonik utama, sehingga sangat rentan terhadap gempa bumi.

2. Beban gempa dapat menyebabkan keruntuhan dan kegagalan struktur jika bangunan tidak dirancang dengan baik.
3. Ketidakteraturan struktur merupakan faktor yang meningkatkan kerentanan bangunan terhadap kegagalan struktur.
4. Diperlukan metode analisis yang tepat dan sesuai standar yang berlaku untuk perencanaan bangunan tahan gempa.
5. Diperlukan analisis kinerja struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan karena berada di wilayah terdampak gempa dengan aktivitas seismik tinggi.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai perpindahan (*displacement*) dan simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat gempa berdasarkan metode respons spektrum?
2. Berapa nilai perpindahan (*displacement*) dan simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat gempa berdasarkan metode *time history*?
3. Bagaimana kriteria level kinerja struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat beban gempa berdasarkan ATC-40?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai perpindahan (*displacement*) dan simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat beban gempa berdasarkan metode respons spektrum.
2. Mengetahui nilai perpindahan (*displacement*) dan simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat beban gempa berdasarkan metode *time history*.
3. Mengetahui level kinerja struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan akibat beban gempa berdasarkan ATC-40.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi perilaku struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan saat terjadi gempa berdasarkan metode respons spektrum dan *time history*, serta memberikan informasi level kinerja struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan dalam menahan beban gempa berdasarkan ATC-40.
2. Sebagai sarana edukasi bagi mahasiswa teknik sipil dan masyarakat umum mengenai pentingnya desain bangunan yang tahan gempa sesuai dengan regulasi yang berlaku. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi penelitian lebih lanjut di bidang rekayasa sipil, khususnya dalam analisis kinerja struktur bangunan di berbagai kondisi geologis.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis kinerja struktur pada Gedung Techno BRI IT Ragunan. Adapun ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Model struktur gedung yang dianalisis berdasarkan gambar struktur pada Gedung Techno BRI IT Ragunan.
2. Analisis struktur hanya menggunakan beban gempa dinamis dengan metode respons spektrum dan *time history*.
3. Analisis dilakukan dengan pemodelan tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak ETABS v18.1.0.
4. Perhitungan pembebanan dihitung berdasarkan SNI 1727:2020.
5. Analisis beban gempa dinamis menggunakan metode respons spektrum, yang didasarkan pada SNI 1726: 2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
6. Pemodelan dimulai dari elevasi 0.00 m dengan kondisi kolom yang terjepit sepenuhnya oleh tanah.
7. Analisis level kinerja struktur menggunakan ATC-40.
8. Tidak meninjau waktu, biaya, dan metode konstruksi gedung.
9. Tidak meninjau perencanaan pondasi dan struktur bawah lainnya.