

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi karena posisinya berada di antara tiga lempeng tektonik besar: Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Perencanaan struktur gedung bertingkat menghadapi tantangan utama dalam memastikan kekuatan, kestabilan, dan efisiensi konstruksi. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah bagaimana memilih sistem struktur yang mampu menahan beban gravitasi dan lateral dengan optimal, terutama di daerah rawan gempa seperti Surabaya. Gedung Tower 3 ITS, sebagai salah satu fasilitas pendidikan, membutuhkan perencanaan struktur yang dapat menjamin keamanan serta efisiensi dalam proses konstruksi dan pemeliharannya.

Baja sebagai material utama memiliki keunggulan dalam hal durabilitas, fleksibilitas desain, serta percepatan waktu konstruksi dibandingkan dengan beton bertulang. Hal ini disebabkan oleh beberapa keunggulan material baja, seperti kekuatan tarik yang tinggi, daktilitas yang baik, dan ketangguhan (*toughness*). Dalam upaya meningkatkan kinerja struktur terhadap gaya lateral, seperti gempa, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penambahan elemen pengaku (*bracing*) pada struktur portal.

Sistem penahan gaya lateral seperti bresing konsentris diperlukan untuk meningkatkan kekakuan struktur dalam menahan gaya gempa, sehingga deformasi lateral dapat diminimalkan dan stabilitas bangunan terjaga. Struktur dengan bresing konsentris memiliki kapasitas beban lateral yang tinggi, kekakuan yang baik, serta kemampuan disipasi energi yang kuat, menjadikannya pilihan efektif untuk bangunan tahan gempa (Rongqian & Xuejun, 2020). Selain itu, studi oleh (Prima et al., 2023) membandingkan kinerja struktur baja dengan sistem bresing konsentris dan eksentris, menunjukkan bahwa bresing konsentris lebih efisien dalam menahan gaya lateral dan mengurangi pergeseran lantai.

Menurut SNI 1726:2019, gedung Tower 3 ITS sebagai fasilitas pendidikan termasuk dalam kategori risiko IV, maka perencanaan struktur dilakukan dengan menggunakan Sistem Rangka Bresing serta mempertimbangkan mitigasi risiko gempa sesuai peraturan terbaru. Gedung Tower 3 ITS ini sebelumnya dirancang menggunakan struktur beton bertulang. Namun, dalam studi alternatif ini, perencanaan akan disesuaikan dengan struktur baja menggunakan Sistem Rangka Brasing Konsentris tipe X sebagai strategi untuk meningkatkan kinerja bangunan terhadap beban lateral akibat gempa.

Berdasarkan pendekatan tersebut, judul yang diusulkan untuk tugas akhir ini adalah **“Studi Alternatif Perencanaan Struktur Baja Gedung Tower 3 ITS, Surabaya Dengan Sistem Rangka Bresing Konsentris Tipe X.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kategori desain seismik untuk gedung pendidikan atau fasilitas pendidikan masuk dalam kategori resiko IV, sehingga struktur kemungkinan direncanakan khusus (SRBKK).
2. Kondisi eksisting Gedung Tower 3 ITS ini adalah menggunakan struktur beton bertulang SRPMK, yang mana penulis telah merencanakan ulang menggunakan material struktur baja.
3. Penggunaan material baja dalam desain struktur bangunan tahan gempa dengan menerapkan sistem bresing dapat menjadi alternatif yang berpotensi meningkatkan kinerja struktur dalam menahan gaya lateral. Sistem ini membantu meningkatkan kekakuan, mengurangi deformasi, dan meningkatkan stabilitas bangunan saat terjadi gempa.
4. Perancangan ulang dilakukan dengan menerapkan penggunaan bresing konsentris tipe X untuk menambah kekakuan struktur.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut, di antaranya adalah :

1. Berapa tebal pelat dan tulangan pelat lantai?
2. Berapa ukuran dimensi profil baja yang diperlukan untuk balok, kolom, dan bresing?
3. Berapa nilai base shear, partisipasi massa, simpangan, dan P-delta yang terjadi antar lantai?
4. Berapa ukuran pelat penyambung, jumlah baut serta las untuk sambungan pada struktur rangka pada gedung tersebut?
5. Berapa ukuran dari *base plate* dan angkur?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian ini, tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Menghitung ketebalan dan jumlah tulangan pada pelat lantai.
2. Menghitung ukuran profil baja yang dibutuhkan untuk penampang balok, kolom, dan bresing yang mampu menerima beban yang direncanakan.
3. Menganalisa nilai base shear, partisipasi massa, simpangan, dan P-delta.
4. Menghitung berapa pelat penyambung, jumlah baut serta las untuk sambungan pada struktur rangka pada gedung tersebut.
5. Merencanakan *base plate* dan angkur.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan bertujuan untuk memperjelas fokus dalam tugas akhir ini adalah:

1. Perencanaan struktur gedung dibatasi pada struktur atas dan menggunakan struktur portal baja.

2. Analisis tidak memperhitungkan pelaksanaan proyek serta tidak menghitung analisa biaya, dan waktu.
3. Pedoman perencanaan didasarkan pada peraturan-peraturan berikut:
 1. (SNI 1729:2020), “Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.”
 2. (SNI 1726:2019), “Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung.”
 3. (SNI 1727:2020), “Tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain.”
 4. (SNI 2847:2019), “Persyaratan Beton Structural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan”.
 5. (SNI 7860:2020), “Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural”.
 6. (SNI 7972:2020), “Sambungan Terprakualifikasi Untuk Rangka Momen Khusus Dan Menengah Baja Pada Sistem Seismik.”
 7. ASTM Baja, “ASTM A572/A572M [Grade 42 (290), 50 (345) or 55 (380)].”
 8. AISC - 2016
4. Program bantu yang digunakan untuk analisis struktur perencanaan ini adalah program bantu ETABS 18 dengan pemodelan struktur 3 dimensi.
5. Data gempa diambil berdasarkan hasil penelusuran respon spektrum dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman (PUSKIM).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat – manfaat penelitian yang dapat diperoleh yaitu:

1. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan pemahaman lebih dalam ilmu ketekniksipilan terkait perencanaan struktur baja menggunakan sistem rangka bresing konsentris yang bisa diaplikasikan di dunia kerja nantinya.

2. Bagi Institusi

Memperkaya koleksi pustaka di Institut Teknologi Nasional Malang, sehingga dapat menambah referensi dan contoh dalam perancangan struktur gedung tahan gempa dengan Sistem Rangka Bering Konsentris.

3. Bagi Akademis

Dapat menjadi bahan pertimbangan dan dikembangkan lebih lanjut, serta dijadikan referensi dalam perencanaan gedung serupa dengan Sistem Rangka Bering Konsentris.