

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki peningkatan jumlah penduduk yang tinggi dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk di Indonesia pada pertengahan tahun 2022 adalah 275,77 juta jiwa. Angka tersebut mengalami peningkatan sebanyak 1,05% dari tahun sebelumnya. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat, terutama di daerah perkotaan, permintaan akan hunian semakin meningkat. Keterbatasan lahan yang semakin sempit di kawasan perkotaan mengakibatkan munculnya fenomena urbanisasi yang intensif, dimana gedung apartemen menjadi salah satu solusi dalam pemenuhan kebutuhan tempat tinggal. Gedung apartemen menjadi alternatif yang efisien dalam memanfaatkan ruang yang terbatas sehingga mampu menampung lebih banyak penduduk dalam satu bangunan.

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas lautan lebih besar dibandingkan daratan yang berada pada wilayah asia tenggara dan berada pada garis khatulistiwa. Berdasarkan geografisnya, negara Indonesia diapit oleh 2 samudera dan 2 benua, yaitu Samudera Hindia dengan Samudera Pasifik dan Benua Asia dengan Benua Australia. Secara astronomis, negara Indonesia terletak di antara 3 lempeng tektonik utama dunia, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Kondisi ini menyebabkan Indonesia berada pada wilayah yang dikenal dengan *Ring of Fire* (Cincin Api Pasifik) (Utomo & Purba, 2019). Oleh karena itu, Indonesia menjadi daerah yang rentan terhadap bencana karena setiap saat lempeng-lempeng ini dapat bergerak dan menyebabkan gempa bumi atau tabrakan antara lempeng tektonik (Oktarina & Gustamola, 2010).

Sumatera Barat adalah salah satu wilayah yang rentan terjadinya gempa bumi, karena provinsi ini berada di daerah pertemuan antara lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia. Kondisi ini mengakibatkan Sumatera Barat sering mengalami aktivitas seismik yang intens. Selama

rentang sejarah yang tercatat, Sumatera Barat telah menjadi saksi sejumlah kejadian gempa bumi yang berdampak besar. Mulai dari tahun 1822 hingga 2009, terdapat 14 insiden gempa bumi yang menyebabkan kerusakan material di daerah ini, yang mencerminkan tingginya frekuensi dan risiko kejadian gempa. Selain itu, pada tahun 2009 terjadi gempa bumi dengan kekuatan mencapai 7,6 skala richter, menyebabkan kerusakan parah pada berbagai infrastruktur dan banyak menelan korban jiwa.

Berdasarkan pada kondisi wilayah Sumatera Barat diatas, untuk mengurangi dampak kerusakan yang timbul akibat gempa bumi pada bangunan, diperlukan desain struktur bangunan bertingkat yang memenuhi kaidah-kaidah konstruksi. Desain tersebut bertujuan menghasilkan struktur yang mampu menahan respons inelastik karena beban lateral dari gempa bumi. Dalam merancang bangunan tahan gempa, perlu memperhatikan beberapa faktor. Hal ini melibatkan pertimbangan terhadap fungsi atau tujuan penggunaan bangunan, kekuatan struktural, keamanan, stabilitas struktur dan aspek biaya yang ekonomis. Perencanaan yang akurat dan detail sangat penting untuk daerah-daerah yang rentan terhadap gempa, sehingga saat terjadi gempa besar bangunan dapat tetap utuh, mengurangi kerugian material, dan mencegah adanya korban jiwa.

Pada pengerjaan proyek akhir ini dilakukan desain perencanaan struktur bangunan beton bertulang tahan gempa 15 lantai yang mampu menahan beban gravitasi dan beban lateral (beban gempa). Sistem yang digunakan dalam desain struktur bangunan tahan gempa pada proyek akhir ini dengan menggunakan sistem rangka ganda, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRMPK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK) karena sesuai dengan desain struktur bangunan tinggi di wilayah yang berpotensi mengalami gempa kuat, di mana gaya yang paling dominan berpengaruh pada struktur adalah gaya gempa. Setiap komponen struktur yang diterapkan pada bangunan ini direncanakan dengan teliti untuk mencapai struktur yang aman, kuat, dan efisien agar dapat menghadapi respon inelastik akibat beban lateral gempa dan meminimalisir kerusakan yang terjadi. Dalam perencanaan struktur pada proyek akhir ini, digunakan

software ETABS v.18 dan merujuk pada aturan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020 dan SNI 2847:2019.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendesain struktur atas bangunan beton bertulang tahan gempa 15 lantai menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK), sesuai dengan aturan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020 dan SNI 2847:2019;
2. Mendesain bagian struktur bawah bangunan beton bertulang tahan gempa 15 lantai;
3. Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) struktur bangunan tersebut.

Adapun manfaat penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan desain struktur yang aman dan ekonomis untuk bangunan apartemen, terutama dalam menghadapi gempa, dengan menerapkan sistem ganda (dual system) sesuai dengan standar keamanan yang berlaku;
2. Sebagai acuan bagi ahli teknik sipil untuk merancang struktur bangunan beton bertulang pada bangunan bertingkat tinggi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengerjaan proyek akhir ini dimaksudkan untuk memberikan arah yang lebih terfokus, sehingga pelebaran cakupan topik dalam proyek akhir ini dapat dihindari. Beberapa batasan masalah meliputi:

1. Fungsi bangunan diperuntukkan sebagai bangunan Apartemen.
2. Proyek akhir ini mendesain permodelan bangunan 15 lantai yang aman terhadap gempa.
3. Perencanaan desain struktur terdiri atas struktur bawah dan struktur atas serta Rencana Anggaran Biaya (RAB)
4. Sistem struktur didesain menggunakan kombinasi Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK).

5. Permodelan dan analisa kekuatan struktur menggunakan program analisis struktur yaitu *software* ETABS versi 18.0.1. dan RCCSA versi 4.3.
6. Lokasi bangunan direncanakan di Kota Padang.
7. Beban yang di inputkan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:
 - a. Beban Sendiri bangunan (*Dead Load*).
 - b. Beban Mati (*Super Dead Load*).
 - c. Beban Hidup (*Live Load*).
 - d. Beban Gempa (*Earthquake Load*).
8. Struktur direncanakan menggunakan mutu beton $F_c' = 30$ MPa, serta mutu baja BJTS 420 B, dan jenis tanah sedang.
9. Metode konstruksi tidak dibahas pada proyek akhir ini
10. Jenis fondasi yang dipilih yaitu fondasi Tiang Pancang.

1.4 Sistematika Penulisan

Proyek akhir ini disusun secara sistematis agar sesuai dengan batasan masalah yang ditetapkan dengan alur sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan proyek akhir.

BAB II PROSEDUR DAN PERENCANAAN

Bab ini memaparkan teori – teori yang berhubungan dengan perencanaan struktur bangunan pada pengerjaan proyek akhir ini.

BAB III PROSEDUR DAN HASIL RANCANGAN

Bab ini membahas tentang tahapan-tahapan pengerjaan proyek akhir dan algoritma metoda penulisannya yang meliputi tahapan perencanaan, rancangan awal menentukan dimensi-dimensi dari struktur bangunan, serta permodelan dengan menggunakan *Software* ETABS 18.0.1.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembebanan struktur, analisis gaya dalam struktur, permodelan gedung menggunakan *Software* ETABS versi 18.0.1, RCCSA

versi 4.3 dan perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) struktur gedung apartemen 15 lantai.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didasarkan dari hasil perencanaan dan analisis struktur yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

