

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepulauan Indonesia merupakan wilayah yang strategis karena kaya akan sumber daya kebumihaneka sehingga dikenal sebagai “zamrud khatulistiwa”. Bentuk geologi Indonesia yang unik menghasilkan pemandangan alam yang menarik. Disamping itu posisi Indonesia yang berada pada zona geologi yang aktif secara tektonik dan vulkanik membuat negara ini rawan terhadap aktivitas seismik seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi. Selain itu, Indonesia terletak diantara pertemuan tiga lempeng aktif didunia yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia dan lempeng pasifik. Lempeng Eurasia bergerak relatif ke arah tenggara dengan kecepatan sekitar 0,4 cm/tahun, lempeng Indo-Australia bergerak relatif ke arah utara dengan kecepatan sekitar 7 cm/tahun dan lempeng pasifik bergerak relatif ke arah barat dengan kecepatan sekitar 11 cm/tahun (Baihaqi & Pujiastuti, 2023; Prasetyo et al., 2023).

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah tektonik aktif di dunia yang rentan terhadap gempa bumi. Selain karena terdapat banyak gunung berapi, tingginya risiko gempa di pulau Sumatera dipengaruhi oleh kondisi geografis wilayahnya, dimana pulau Sumatera diapit oleh dua pusat gempa yaitu zona subduksi di laut dan sesar Sumatera di darat (Metrikasari & Choiruddin, 2021; M. Putri & Annisa, 2021). Zona subduksi merupakan pertemuan antara dua lempeng besar yaitu lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia yang terletak di perairan pulau Sumatera. Gempa yang diakibatkan oleh pergerakan kedua lempeng ini dapat menimbulkan terjadinya tsunami. Sedangkan sesar Sumatera atau dikenal juga dengan sesar Semangko merupakan patahan yang membentang sepanjang pulau Sumatera mulai dari Aceh sampai Teluk Semangko Provinsi Lampung (Sarkowi et al., 2022).

Pada tanggal 30 September 2009 di Padang terjadi gempa berkekuatan 7,6 Skala Richter (SR) yang berpusat pada 50 Km Barat Laut Kota Padang. Gempa ini menimbulkan ribuan korban jiwa di sejumlah kota dan kabupaten di Sumatera Barat. Menurut hitungan Satuan Koordinasi Pelaksana Penanggulangan Bencana (Satkorlak PB), gempa Padang 2009 telah menimbulkan kerugian mencapai trilyun

dengan korban tewas sebanyak 1.117 orang, serta tidak kurang dari 135.448 unit rumah mengalami kerusakan berat (Nasmirayanti et al., 2022; S. M. Putri et al., 2022).

Kerusakan pada bangunan disebabkan karena struktur bangunan tidak sesuai dengan standar keamanan gempa bumi sehingga bangunan rusak atau roboh yang menyebabkan kerugian materi bahkan korban jiwa (Sri Wiyanti et al., 2022; Tanjung & Putri, 2023). Untuk mengurangi risiko tersebut maka perlu dilakukan perencanaan bangunan aman gempa. Suatu gedung harus direncanakan dengan teliti agar memenuhi standar kekuatan (*strength*), kenyamanan (*serviceability*), keselamatan (*safety*), dan umur rencana bangunan (*durability*) (Alfandi et al., 2022).

Bangunan adalah bentuk fisik yang dihasilkan dari pekerjaan konstruksi. Pembangunan dalam jumlah banyak menyebabkan semakin berkurangnya lahan yang tersedia, terutama di daerah perkotaan. Oleh karena itu pembangunan gedung vertikal di kota-kota besar menjadi solusi masalah keterbatasan lahan. Perencanaan bangunan gedung erat kaitannya dengan ilmu teknik sipil. Ilmu teknik sipil tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga dibutuhkan kemampuan melakukan praktik, khususnya dalam proses perencanaan. Dengan menghasilkan perencanaan yang akurat maka sebuah teori bisa diimplementasikan secara nyata. Pada Tugas Akhir ini dilakukan desain struktur bangunan aman gempa 10 lantai yang berlokasi di Kota Padang. Fungsi bangunan direncanakan sebagai gedung hotel. Tinjauan perencanaan ini difokuskan pada perencanaan struktur atas yang meliputi sloof, kolom, balok, pelat dan dinding geser.

Struktur bangunan direncanakan harus kuat untuk menahan gaya lateral gempa dan gaya gravitasi. Dalam perencanaan ini digunakan sistem ganda (*dual system*) yaitu sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) dan sistem dinding struktural khusus (SDSK). SRPMK dirancang dengan prinsip kolom harus lebih kuat dari pada balok (*Strong Column and Weak Beam*). Tujuannya, apabila terjadi gempa kerusakan terjadi di balok saja dan mencegah terjadinya keruntuhan secara tiba-tiba. Sedangkan SDSK atau dikenal sebagai dinding geser, adalah elemen vertikal yang dirancang untuk memberikan kekuatan dan kekakuan yang cukup terhadap beban lateral, khususnya gaya gempa.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendesain struktur atas gedung bertingkat 10 lantai menggunakan sistem ganda yaitu sistem rangka pemikul momen khusus dan sistem dinding struktural khusus pada wilayah rawan gempa berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan.

Manfaat tugas akhir ini adalah mendapat pengetahuan dan wawasan dalam perancangan struktur atas pada bangunan bertingkat, mengetahui parameter-parameter yang harus dipenuhi dalam konsep desain struktur bangunan aman gempa serta bisa digunakan sebagai acuan bagi mahasiswa yang akan melakukan perancangan struktur atas pada bangunan bertingkat.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bangunan yang didesain adalah gedung 10 lantai yang berlokasi di Kota Padang
2. Perencanaan yang ditinjau hanya untuk struktur atas yang meliputi sloof, kolom, balok, pelat dan dinding geser.
3. Perencanaan dinding geser hanya dibagian dinding luar saja.
4. Analisa struktur menggunakan *software* ETABS 2015 (*Extended Three-dimensional Analysis of Building System*)
5. Analisa gaya gempa digunakan analisa statik ekuivalen
6. Beban yang dihitung meliputi beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*) dan beban gempa (*earthquake load*).
7. Data pembebanan gempa diambil dari situs RSA ciptakarya 2021.

1.4 Peraturan Yang Digunakan

Standar dan peraturan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Peraturan Beton Bertulang Indonesia PBI 1971.
2. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983.
3. SNI 2847:2019, Persyaratan Beton Struktur Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasannya.

4. SNI 1726:2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Gedung dan Non gedung.
5. SNI 1727:2020, Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang penjelasan umum tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini secara umum membahas tentang landasan-landasan teori, standar, aturan-aturan, serta metode-metode perhitungan yang akan digunakan dalam perancangan struktur bangunan.

BAB III Prosedur dan Hasil Perhitungan/Rancangan

Pada bab ini memuat tentang data perencanaan, tahapan perencanaan, tahapan investigasi geoteknik, tahapan *preliminary design* (sloof, kolom, balok, pelat dan dinding geser), tahapan pemodelan struktur, tahapan pembebanan, pemeriksaan simpangan antar lantai, pemeriksaan efek P-Delta

BAB IV Analisis dan Pembebanan

Pada bab ini berisi tentang analisis dan hasil perencanaan (kolom, balok, sloof, pelat dan dinding geser) dan panjang penyaluran.

BAB V Kesimpulan

Pada bab ini berisi tentang ringkasan dari hasil perhitungan. Bagian ini menjadi jawaban dari tujuan penulisan ini.