

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya permukaan bumi akibat pelepasan energi secara tiba-tiba di dalam bumi, yang umumnya disebabkan oleh pergerakan atau tumbukan antar lempeng tektonik, aktivitas vulkanik, sesar aktif, atau runtuhnya batuan. Energi yang dilepaskan ini merambat dalam bentuk gelombang seismik yang dapat menyebabkan getaran dan kerusakan di permukaan bumi (Nur; Kainde et al.; Nurrahmi).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat aktivitas gempa bumi yang tinggi akibat proses geodinamika yang berlangsung di wilayahnya. Kondisi ini dipengaruhi oleh keberadaan zona subduksi di selatan Pulau Jawa, yang terbentuk dari interaksi antara Lempeng Indo-Australia dengan paparan Blok Sunda. Lempeng Indo-Australia membentang dari kawasan Australia hingga India, di mana sebagian lempeng tersebut menunjam ke bawah Pulau Jawa dan Sumatera, yang menjadi batas selatan paparan Blok Sunda. Padatnya jumlah penduduk di Indonesia meningkatkan risiko serta dampak yang ditimbulkan oleh gempa bumi semakin tinggi (Susanta et al.).

Salah satu wilayah Indonesia adalah Sumatera Barat. Letak geologis wilayah Sumatera Barat yang dilalui oleh jalur cincin api (*ring of fire*) dan zona subduksi serta sesar aktif Sumatera (*Sumatra Great Fault*) mengakibatkan wilayah ini berada dalam ancaman bencana yang sangat tinggi, khususnya bencana gempa bumi. Kejadian gempa bumi yang terjadi selama ini di Sumatera Barat disebabkan oleh pertemuan tiga lempeng besar di zona subduksi yaitu lempeng Eurasia, Pasifik dan Indo-Australia yang bergerak sejauh 12 cm setiap tahun (Imani et al.).

Keberadaan wilayah pesisir di Sumatera Barat tidak lepas dari ancaman gempa dan tsunami yang bisa tiba-tiba melanda wilayah tersebut. Kondisi ini terlihat karena posisi wilayah pesisir di Sumatera Barat yang berhadapan langsung dengan zona subduksi Megathrust Mentawai dan juga dilalui oleh cincin api yang sewaktu-waktu akan mengeluarkan energi gempa yang akan mempengaruhi

keberlangsungan kehidupan di Sumatera Barat, khususnya di kota Padang (Imani and Wiraseptya).

Kota Padang berada di dekat zona subduksi yang dipengaruhi oleh Sesar Sumatera, menjadikannya wilayah dengan potensi gempa bumi dan tsunami yang signifikan. Sejarah mencatat beberapa gempa besar yang mengguncang Kota Padang dan sekitarnya, salah satunya adalah gempa bumi pada 30 September 2009 dengan magnitudo 7,6 yang menyebabkan kerusakan parah pada ribuan bangunan, korban jiwa, dan kerugian ekonomi yang besar.

Politeknik Negeri Padang (PNP) merupakan salah satu perguruan tinggi vokasi negeri yang berlokasi di kawasan perbukitan Limau Manis, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi geografis kampus yang berada di daerah dataran tinggi memberikan keuntungan tersendiri dalam konteks mitigasi bencana alam. Dalam skenario terburuk seperti gempa bumi yang disertai tsunami, kawasan perbukitan di mana PNP berada diperkirakan menjadi salah satu area yang relatif aman dari genangan air laut dan gelombang tsunami. Oleh karena itu, kampus PNP memiliki potensi untuk dijadikan sebagai salah satu titik evakuasi darurat atau tempat perlindungan sementara bagi masyarakat sekitar dalam kondisi bencana. Keunggulan lokasi ini juga sejalan dengan kebutuhan akan bangunan kampus yang dirancang tahan gempa, guna menjamin keselamatan sivitas akademika serta kelangsungan fungsi pendidikan di tengah potensi ancaman bencana alam.

Berdasarkan permasalahan diatas, perencanaan struktur khususnya struktur bangunan gedung beton bertulang yang umum digunakan di Indonesia, harus didesain dengan mempertimbangkan pengaruh gempa terhadap struktur. Dengan kata lain, bangunan harus kuat menahan gempa yang terjadi. Besarnya gaya gempa yang diterima struktur dipengaruhi oleh beberapa faktor karakteristik struktur bangunan seperti beban yang bekerja, bentuk bangunan, massa bangunan, dan kekakuan.

Untuk menahan gaya gempa yang bekerja pada sistem bangunan maka diperlukan struktur bangunan yang direncanakan berdasarkan peraturan-peraturan untuk perencanaan bangunan tahan gempa. Peraturan ini menganut falsafah atau prinsip dasar sebagai berikut: “Struktur bangunan tidak boleh mengalami

kerusakan jika terjadi gempa bumi dengan kekuatan ringan. Jika terjadi gempa bumi berkekuatan sedang atau menengah kerusakan struktur boleh terjadi terbatas pada kerusakan ringan dan dapat diperbaiki. Sedangkan jika terjadi gempa bumi dengan kekuatan besar bangunan tidak boleh roboh, meskipun sudah mengalami kerusakan yang parah sehingga korban jiwa manusia dikurangi meskipun terjadi kerusakan dan kerugian material” (Andini et al.; Paramitha et al.).

Pemilihan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) karena pendetailannya menghasilkan struktur yang daktail (kemampuan suatu struktur dalam berdeformasi inelastis tanpa kehilangan kekuatan yang berarti) yang wajib digunakan di wilayah resiko gempa tinggi. Oleh karena itu konsep yang digunakan adalah *strong colum- weak beam*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah yang terkait dengan latar belakang diatas pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana merancang ulang struktur bangunan aman gempa Laboratorium Teknologi Terpadu Politeknik Negeri Padang sesuai dengan kriteria yang aman meliputi:

1. Bagaimana menentukan sistem struktur gedung sesuai dengan SNI 1729:2019?
2. Bagaimana analisis perencanaan terhadap Sloof, Kolom, Balok, Pelat Lantai dan Dinding Geser?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini yaitu merencanakan struktur atas bangunan gedung berupa sloof, kolom, balok, pelat lantai dan dinding geser sesuai dengan SNI 1729:2019.

Adapun manfaat dari pembuatan Tugas akhir ini adalah acuan atau sumber bagi mahasiswa yang akan melakukan perancangan struktur bangunan gedung bertingkat.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan struktur atas meliputi sloof, kolom, balok, pelat lantai dan

dinding geser.

2. Struktur bangunan yang ditinjau adalah Gedung Laboratorium Teknologi Terpadu Politeknik Negeri Padang
3. Analisa struktur menggunakan *Software ETABS 2015 (Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems)*.
4. Analisa gaya gempa yang digunakan adalah Analisis Statik Ekuivalen.
5. Beban yang diperhitungkan meliputi beban mati (*Dead Load*), beban hidup (*Live Load*), beban gempa (*Earthquake Load*).

### **1.5 Peraturan yang digunakan**

Standar dan peraturan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini 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 Penjasannya.
4. SNI 1726-2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Gedung dan Nongedung.
5. SNI 1727-2020, Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

### **1.6 Sistematika penulisan**

Sistem penulisan ini berisi tentang kerangka-kerangka acuan dalam penulisan Tugas Akhir. Kerangka-kerangka tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

#### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisikan tentang penjelasan umum tentang latar belakang, tujuan penelitian dan manfaat, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini secara umum membahas tentang dasar-dasar teori, standar, aturan-aturan, serta metode-metode perhitungan yang akan digunakan dalam perancangan konstruksi.

### **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 lantai dan dinding geser), tahapan pembebanan, tahapan pemodelan struktur dan analisis gaya dalam menggunakan ETABS 2015, tahap evaluasi kinerja struktur.

### **BAB IV Analisis dan Pembebanan**

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

### **BAB V Kesimpulan**

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

### **DAFTAR PUSTAKA**

Menuliskan secara detail referensi yang telah dipakai untuk pembuatan Tugas Akhir.

### **LAMPIRAN**

Berisi tentang tabel perhitungan, administrasi atau surat-surat dan gambar struktur (*final design drawing*).