

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

### 1.1.1. Krisis Seismik dan Kebutuhan Kekakuan di Kota Padang

Indonesia adalah wilayah yang sangat rentan terhadap gempa bumi. Sejumlah gempa besar, seperti gempa serta tsunami Aceh pada tahun 2004, gempa di Padang pada tahun 2007 dan 2009, serta gempa Palu di tahun 2018, adalah kejadian gempa yang penting di Indonesia. Informasi mengenai gempa tersebut mempengaruhi peta seismik dan standar yang harus diterapkan dalam merancang bangunan yang tahan gempa. Oleh karena itu, Indonesia melakukan perbaruan pada peraturan gempa buminya dengan merilis Kode SNI 1729:2019 mengenai Prosedur Perencanaan Kekuatan Gempa untuk Bangunan dan Struktur Non-Bangunan. Dalam kode tersebut, ribuan data gempa dalam spektrum respons dapat digunakan untuk mendesain bangunan yang mampu menahan gempa di Indonesia agar bangunan yang dirancang benar-benar memenuhi standar bangunan tahan gempa (Jati Sunaryati, Ruddy Kurniawan, Masrilayanti, 2023).

Kota Padang, sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat, terletak di salah satu zona seismik paling aktif di Indonesia. Wilayah ini dipengaruhi secara simultan oleh aktivitas Sesar Besar Sumatera di daratan dan zona subduksi di lepas pantai Sumatera, yang memicu potensi gempa *megathrust*. Sejarah mencatat bahwa gempa bumi yang terjadi di Padang, termasuk Gempa Padang 2009, telah menimbulkan kerusakan parah pada infrastruktur dan bangunan bertingkat.

Sesuai dengan peta bahaya gempa terbaru, struktur di Kota Padang diwajibkan untuk mematuhi ketentuan yang sangat ketat dalam Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung, SNI 1726:2019. Tingginya parameter percepatan spektral desain di wilayah ini secara otomatis menempatkan bangunan dalam Kategori Desain Seismik (KDS) tinggi (kemungkinan KDS D atau E, tergantung klasifikasi situs tanah).

Konsekuensi langsung dari KDS yang tinggi adalah kewajiban untuk merancang struktur menggunakan sistem yang sangat daktail dan kaku, yaitu Sistem Ganda, yang merupakan kombinasi Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK).

### 1.1.2. Fungsi dan Pengaruh Konfigurasi Dinding Geser

Dinding Geser (*Shear Wall*) adalah elemen vertikal yang dirancang khusus untuk memikul beban lateral, memberikan peningkatan substansial terhadap kekakuan struktur. Peningkatan kekakuan ini sangat penting, terutama pada bangunan berlantai menengah (5-10 lantai), untuk dua tujuan utama: pertama, memastikan daktilitas dan kapasitas energi disipasi; dan kedua, membatasi perpindahan lateral, khususnya Simpangan Antar Lantai (*Inter-story drift*), agar tetap berada dalam batas layanan yang diizinkan oleh SNI penambahan Dinding Geser mampu mengurangi waktu getar alami struktur, sebuah indikasi peningkatan kekakuan yang drastis. Namun, penelitian telah membuktikan bahwa penambahan Dinding Geser mampu mengurangi waktu getar alami struktur, sebuah indikasi peningkatan kekakuan yang drastis. Namun, efektivitas Dinding Geser tidak hanya diukur dari luasan totalnya, tetapi juga dari konfigurasi penampang dan penempatan terhadap pusat massa bangunan. Konfigurasi Dinding Geser yang berada di Perimeter Bangunan atau Pusat Massa, menentukan kontribusi kekakuan torsional yang diberikan oleh dinding tersebut. Konfigurasi yang mampu memaksimalkan kekakuan torsional, seperti yang berada di Perimeter Bangunan atau Pusat Massa, sangat penting untuk menahan eksentrisitas yang terjadi saat gempa, yang dapat memicu torsi berbahaya (Agus & Maimunnah, 2021).

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

### 1.2.1. Tujuan

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menemukan konfigurasi Dinding Geser yang paling efektif dalam mengendalikan respons seismik bangunan beton bertulang lima lantai di Kota Padang. Tujuan operasionalnya meliputi:

1. Melakukan pemodelan dan analisis respons seismik (menggunakan *Response Spectrum Analysis/ RSA*) terhadap bangunan beton bertulang 5 lantai dengan membandingkan tiga variasi konfigurasi posisi dinding geser (Perimeter, pusat massa dan gabungan) dan satu model kontrol (tanpa *Shear Wall*).
2. Menganalisis secara kuantitatif dampak perubahan konfigurasi Dinding Geser terhadap parameter respons seismik utama, yaitu Periode Alami, Gaya Dalam Gaya Geser Dasar (Base Shear) dan simpangan antar lantai (*inter-story drift*).

### 1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mencakup aspek keilmuan dan praktis dalam bidang rekayasa gempa:

1. **Kontribusi Keilmuan:** Penelitian ini akan memperluas pemahaman mengenai hubungan timbal balik antara peningkatan kekakuan torsional yang diakibatkan oleh konfigurasi Dinding Geser dengan respons dinamis struktur (pergeseran dan perubahan) dalam konteks seismisitas ekstrem di Padang. Hasil analisis ini akan menjadi kontribusi terhadap literatur mengenai optimalisasi desain struktural tahan gempa.
2. **Manfaat Praktis:** Menyediakan panduan yang didukung data bagi para perencana dan insinyur struktur di Sumatera Barat. Rekomendasi konfigurasi Dinding Geser optimal yang dihasilkan dapat digunakan sebagai masukan praktis untuk merancang bangunan berlantai menengah baru yang lebih tangguh dan resilien terhadap ancaman gempa di Padang.

### 1.3. Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus dan kedalaman analisis, penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

- **Objek dan Lokasi:** Struktur yang diteliti adalah model eksisting Gedung Pendidikan STBA Prayoga Padang 5 lantai dengan denah simetris, dengan input gempa mengacu pada SNI 1726:2019. Jenis tanah yang diaplikasikan dalam analisis ini diasumsikan sebagai Tanah Sedang (SD) sesuai klasifikasi situs tanah pada SNI 1726:2019
- **Software:** Software yang digunakan untuk analisis adalah Seismostruct.
- **Sistem Struktur dan Material:** Struktur menggunakan Sistem Ganda (SRPMK dan SDKS). Mutu beton dan baja diasumsikan tetap untuk semua model.
- **Metode Analisis:** Analisis struktur dilakukan secara numerik elastis linier menggunakan Analisa Respon Spektrum (RSA). Analisis non-linier seperti Analisis Pushover atau Analisis *Non-Linier Time History* (NLTH) tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini. RSA dipilih karena mampu menangkap respons modal yang dipengaruhi oleh variasi kekakuan Dinding Geser secara efisien. Kode yang digunakan untuk evaluasi adalah ASCE 7-22.

- **Variabel Studi:** Variabel yang diubah hanya konfigurasi posisi penampang dan penempatan dinding geser, dengan dimensi dan persentase luasan Dinding Geser sama antar model. Dan untuk Analisa arah beban gempa difokuskan pada sumbu lemah saja yaitu arah-x.
- **Parameter Hasil:** Fokus analisis adalah pada Waktu Getar Alami, Gaya Geser Dasar, dan pemenuhan batas izin Simpangan Antar Lantai (*Inter-story drift*).

#### 1.4. Sistematika Penulisan

Laporan proposal tugas akhir ini disusun berdasarkan template yang berlaku di Departemen Teknik Sipil Universitas Andalas. Sistematika penulisan terdiri dari:

**BAB 1. PENDAHULUAN:** Memuat latar belakang yang menjelaskan urgensi topik, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah.

**BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA:** Berisi konsep-konsep dasar terkait dinding geser beton bertulang, tinjauan terhadap ketentuan SNI 1726:2019, dan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, termasuk riset yang dipublikasikan oleh Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand) dan Dosen Teknik Sipil Unand.

**BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN:** Menguraikan rancangan penelitian, identifikasi data input dan variasi model struktur serta tahapan analisis struktur.

**BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN:** Bab ini menyajikan dan membahas secara menyeluruh temuan analitis. Bab ini mencakup hasil pemodelan struktural dan perbandingan kurva kapasitas untuk semua model.

**BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN:** Bab ini merangkum jawaban atas tujuan penelitian dan menyoroti hasil temuan utama.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**