

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia sangat rentan terhadap gempa bumi karena berada di tengah tiga lempeng aktif. Banyak peristiwa gempa besar yang terjadi dalam beberapa dekade terakhir, menyebabkan banyak korban jiwa dan kerusakan struktural yang signifikan. Hal ini tentu menjadi peringatan bahwa aspek ketahanan struktur bangunan terhadap gaya lateral tidak boleh hanya menjadi formalitas desain. Tidak sedikit bangunan yang tampak kokoh dalam kondisi normal, namun gagal mempertahankan kestabilannya saat terjadi guncangan gempa yang signifikan.

Keteraturan struktur adalah bagian penting dari desain bangunan tahan gempa. Sayangnya, tidak semua bangunan memiliki bentuk yang simetris atau distribusi elemen struktur yang seimbang. Banyak bangunan modern yang mengutamakan aspek fungsional dan estetika, sehingga tidak jarang menghasilkan denah yang tidak beraturan. Ketidakteraturan ini dapat menyebabkan masalah yang signifikan ketika bangunan menghadapi beban gempa, khususnya dalam bentuk ketidakberaturan horizontal yang terjadi ketika pusat massa dan pusat kekakuan bangunan tidak berada dalam posisi yang saling berdekatan.

Perbedaan lokasi antara pusat massa dan pusat kekakuan inilah yang kemudian menyebabkan timbulnya momen puntir atau efek torsi saat

gempa. Torsi yang tidak terkontrol dapat membuat struktur mengalami deformasi yang berlebihan pada bagian tertentu, sehingga meningkatkan risiko keruntuhan sebagian maupun total. Dalam standar nasional seperti SNI 1726:2019, fenomena ini diklasifikasikan sebagai ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b, yang keduanya perlu diantisipasi sejak tahap awal desain struktur.

Dalam menghadapi tantangan ini, pemilihan sistem struktur memegang peran penting. Dua pendekatan umum yang banyak digunakan adalah sistem rangka pemikul momen (*frame system*) dan sistem ganda (*dual system*) yang menggabungkan rangka dengan elemen vertikal seperti dinding geser (*shear wall*). Sistem rangka cenderung lebih fleksibel secara arsitektural, namun sistem ganda memiliki keunggulan dalam hal kekakuan lateral. Masing-masing sistem ini memiliki karakteristik distribusi kekakuan yang berbeda, yang secara langsung memengaruhi lokasi pusat kekakuan bangunan.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba membandingkan dua model bangunan bertingkat dengan denah asimetris yang dianalisis menggunakan dua pendekatan sistem struktur, yaitu sistem rangka momen penuh dan sistem ganda dengan *shear wall*. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak *ETABS*, yang telah luas digunakan dalam praktik profesional maupun akademik karena kemampuannya mensimulasikan perilaku struktur terhadap beban lateral secara akurat. Melalui pendekatan ini, penulis berharap dapat memperoleh gambaran

yang komprehensif mengenai pengaruh jenis sistem struktur terhadap distribusi pusat kekakuan, serta sejauh mana pemilihan sistem struktur dapat memengaruhi tingkat ketidakberaturan horizontal dan potensi efek torsi yang timbul akibat ketidaksesuaian antara pusat massa dan pusat kekakuan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemilihan sistem struktur terhadap distribusi pusat kekakuan pada bangunan bertingkat dengan denah asimetris?
2. Bagaimana posisi optimal penempatan dinding geser pada sistem ganda untuk meminimalkan ketidakberaturan horizontal pada bangunan asimetris?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemilihan sistem struktur terhadap distribusi kekakuan dan posisi pusat kekakuan pada bangunan tidak beraturan.
2. Menganalisis pengaruh posisi penempatan dinding geser terhadap keseimbangan pusat massa dan pusat kekakuan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

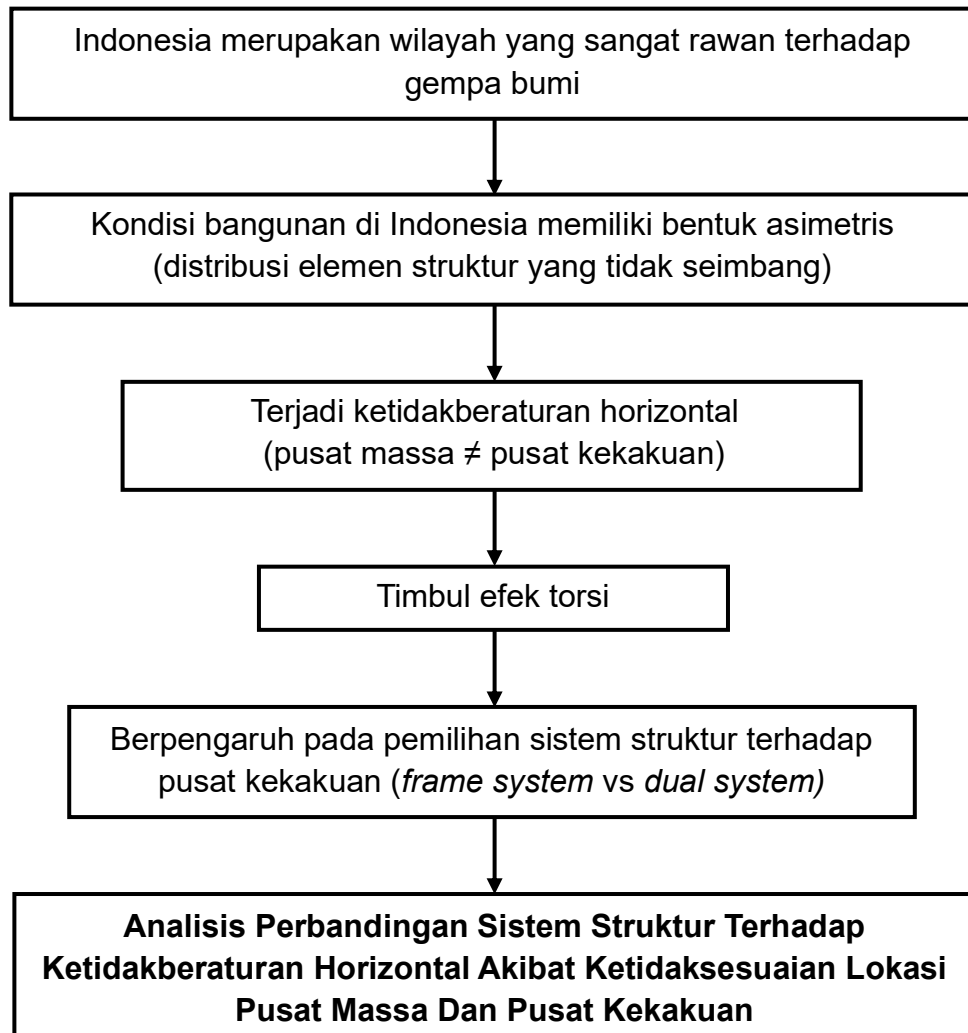
1. Teoritis: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang rekayasa struktur, khususnya mengenai pengaruh pemilihan sistem struktur terhadap ketidakberaturan struktur dan efek torsi.
2. Praktis: Menjadi acuan bagi perencana struktur dalam memilih sistem struktur yang efektif untuk bangunan dengan denah asimetris sekaligus menekankan pentingnya keseimbangan antara distribusi massa dan kekakuan struktur.

E. Batasan Masalah

Pada penelitian ini difokuskan pada batasan-batasan masalah berikut:

1. Objek yang dikaji berupa gedung bertingkat dengan denah asimetris.
2. Sistem struktur yang dianalisis adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Ganda (*Dual System*).
3. Pemodelan dan analisis dilakukan menggunakan *software ETABS*.
4. Struktur gedung yang digunakan dalam penelitian ini adalah struktur beton bertulang.
5. Analisis pembebanan lateral hanya memperhitungkan gaya gempa sesuai SNI 1726:2019.
6. Fungsi bangunan yang ditinjau adalah gedung perkantoran.

F. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian