

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara yang rawan bencana gempa bumi. Banyaknya bangunan gedung yang tinggi secara arsitektural mulai dari bentuk simetris, tidak simetris, dan memiliki nilai estetika yang tinggi, maka kuat tidaknya suatu struktur bangunan menjadi pertimbangan yang sangat penting jika dihubungkan dengan kerawanan gempa di Indonesia. Pada perencanaan struktur bangunan harus memenuhi standar keamanan yang dianggap cukup kuat menahan beban yang terjadi untuk mengurangi resiko kerusakan bangunan yaitu dengan melaksanakan perencanaan struktur baja. Struktur baja memiliki kelebihan rasio berat sendiri terhadap daya dukung beban yang dipikulnya akibatnya struktur menjadi langsing dan kekakuan berkurang.

Salah satu inovasi yang perlu diberikan adalah menambah pengaku baja untuk mencegah tekuk agar bangunan stabil dan kuat terhadap gempa. Menurut Yurisman, dkk (2010) dikenal 3 (tiga) sistem struktur baja tahan gempa, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Rangka *Bracing* Konsentrik (SRBK), dan Sistem Rangka *Bracing* Eksentrik (SRBE). Sedangkan berdasarkan SNI 1726-2019 pasal 7.2.2 pada tabel 12 membahas mengenai Sistem Dinding Geser (SDG), Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Rangka Gedung (SRG), dan Sistem Ganda (SG). Sehubungan dengan penggunaan *bracing* maka sistem rangka yang sesuai adalah Sistem Rangka Gedung (SRG), karena sistem tersebut terdiri dari rangka lengkap (balok dan kolom) dan pengaku lateral (*bracing*). Sistem rangka lengkap berfungsi untuk menahan gravitasi dan sistem *bracing* berfungsi menahan gaya lateral gempa.

Bracing adalah metode yang digunakan sebagai kekuatan tambahan dalam menahan gaya gempa pada struktur bangunan. Salah satu jenis sistem rangka baja yang dirancang untuk menahan beban gempa adalah Sistem Rangka *Bracing* Konsentris (*Concentrically Braced Frame*). Sistem ini memiliki sifat daktilitas namun juga bersifat kaku, dimana pengaku (*bracing*) diletakkan secara konsentris (AF Sofwan, dkk, 2019). *Bracing* memiliki beberapa konfigurasi pemodelan,

beberapa diantaranya adalah *V-Braced*, *X-Braced*, *K-Braced*, dan *D-Braced*. Penggunaan *bracing* bertujuan agar saat terjadi gempa, gaya lateral yang mengenai struktur tidak hanya ditahan oleh elemen balok dan kolom pada struktur tetapi juga ditahan oleh sistem *bracing* (FE Rienanda, dkk, 2019). Penggunaan *bracing* dipengaruhi oleh penempatan di gedung pada denah. Perencanaan penempatan *bracing* bertujuan agar mempunyai kinerja paling optimal dalam meningkatkan kekakuan berdasarkan *displacement* (simpangan), menahan gaya-gaya vertikal (beban gravitasi), gaya-gaya horizontal (beban angin dan beban gempa), dan memperoleh stabilitas struktur.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Anggraeni, dkk (2017) membahas mengenai pemakaian *bracing* pada bangunan tahan gempa dengan analisis pushover. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan struktur gedung menggunakan rangka *bracing* tipe X dan V dengan struktur gedung tanpa rangka *bracing*. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya pengurangan simpangan horizontal gedung karena adanya rangka *bracing*. Selisih presentase simpangan horizontal gedung tanpa *bracing* dan gedung menggunakan *bracing* tipe X sebesar 82.519%. Sedangkan selisih presentase simpangan horizontal gedung tanpa *bracing* dan gedung menggunakan *bracing* tipe V adalah 64.904%. Penelitian mengenai *bracing* pernah dilakukan oleh DAU Mahadewi, dkk (2021) membahas mengenai pengaruh penempatan *bracing Inverted-V* dan *X-One Story* terhadap simpangan horizontal pada gedung bertingkat struktur baja. Pada penelitian ini penempatan *bracing* dipasang di bagian luar portal dan di tengah gedung. Dari hasil penelitian ini simpangan horizontal yang terjadi diperoleh gedung menggunakan *bracing inverted-V* lebih kecil dibanding menggunakan *X-One Story* dengan selisih nilai arah X (arah memanjang) sekitar 10% sedangkan arah Y (arah melintang) sekitar 2.26%. Penelitian mengenai *bracing* juga dibahas oleh Fajri (2015) tentang analisis konfigurasi bentuk pengaku pada perencanaan struktur gedung rangka baja dengan pengaku konsentrik. Penelitian terhadap struktur gedung rangka baja dengan variasi konfigurasi bentuk, dengan tipe *bracing* yang berbeda. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *bracing* yang dipasang pada setiap portal pinggir dalam potongan memanjang maupun memendek menunjukkan perilaku struktur yang simetris sedangkan *bracing* yang dipasang pada portal tengah tidak menunjukkan perilaku struktur yang simetris, sedangkan untuk periode getaran dipilih

konfigurasi dengan *bracing* tipe-X pada posisi portal pinggir dan pinggir di arah Y (memanjang) berkisar 0.652 detik dan portal pinggir dan tengah di arah X (memendek) berkisar 0.5978 detik.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai pengaruh penempatan dan bentuk *bracing*. Maka yang dikembangkan pada penelitian ini ialah mengamati lebih banyak dengan memperhatikan kesimetrisan penempatan *bracing* terhadap denah gedung. Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai, dan gaya gempa menggunakan analisis respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2019. Sehingga penelitian ini penting dilakukan agar kinerja pada struktur bangunan dengan perbedaan penempatan yang memiliki *bracing* dapat diketahui

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan ditinjau sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?
2. Bagaimana pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap simpangan antar lantai (*drift story*) pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?
3. Bagaimana pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap gaya gempa dasar pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?
4. Bagaimana pengaruh perbandingan variasi penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai (*drift story*) dan gaya gempa dasar pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang akan ditinjau sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.
2. Mengetahui pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap simpangan antar lantai (*story drift*) pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.

3. Mengetahui pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap gaya gempa dasar pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.
4. Mengetahui pengaruh perbandingan perbedaan variasi penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai (*story drift*) dan gaya gempa dasar pada struktur baja tahan gempa.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Struktur yang ditinjau adalah struktur bangunan gedung baja 8 lantai dengan jumlah keseluruhan modul 6 x 6.
2. Struktur memiliki konfigurasi perbandingan penempatan *bracing* konsentris dengan denah posisi yang simetris pada bangunan baja bertingkat.
3. Pemodelan letak *bracing* pada struktur bangunan baja yang akan digunakan variasi 4 sisi-sisi dan sudut bangunan baja tahan gempa adalah :
 - a. Pemodelan MLBKSST, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah letak *bracing* simetris 4 sisi – 4 Sudut – Tengah.
 - b. Pemodelan MLBKSTT, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah letak *bracing* simetris 4 sisi – Tanpa sudut – Tengah.
 - c. Pemodelan MLBKST, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah *bracing* letak 4 sisi – Tanpa sudut.
 - d. Pemodelan MLBKSP, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah *bracing* letak 4 sisi – Penuh.
4. Analisa gaya gempa berdasarkan peraturan gempa SNI 1726-2019 dengan menggunakan analisis dinamis respon spektrum.
5. Pemodelan sistem pemikul gempa diterapkan sesuai SNI 1726-2019 yaitu Sistem Rangka Gedung.
6. Pemodelan dan analisa struktur dilakukan secara tiga dimensi dengan Program SAP 2000.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat untuk keilmuan digunakan sebagai ilmu pengetahuan mengenai pengaruh penempatan *bracing* konsentris terhadap periode getaran, simpangan antar

lantai, dan gaya gempa terhadap bangunan baja tahan gempa dengan analisa respon spektrum berdasarkan peraturan SNI: 1726-2019, sehingga dapat mengetahui bagaimana tingkat kekakuan penggunaan *bracing* konsentris terhadap bangunan baja.

Sedangkan untuk masyarakat, penelitian ini bisa memberikan gambaran atau edukasi bahwa bangunan baja yang ramping perlu ditambahkan kekakuan struktur dengan memasang pengaku lateral yang dipasang di balok dan kolom pada bangunan struktur baja.