

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan tingkat aktivitas gempa bumi yang tinggi. Gempa yang terjadi dapat menyebabkan kerusakan bangunan, baik kerusakan kecil maupun besar, sesuai dengan kekuatan gempa yang terjadi. Untuk menahan kerusakan pada bangunan maka diperlukan konstruksi bangunan salah satunya bangunan baja. Bangunan baja dirancang untuk menahan beban lateral seperti beban gempa. Bangunan baja memiliki rasio antar berat sendiri dan daya dukung beban yang dipikul lebih kecil jika dibandingkan dengan struktur beton. Hal ini menyebabkan struktur bangunan baja menjadi langsing, akibat dari struktur menjadi langsing bangunan baja lebih lemah terhadap tekan, rentan terhadap tekuk dan berisiko mengalami keruntuhan getas. Agar bangunan struktur baja menjadi lebih kaku, maka diberikan pengaku (*bracing*) pada beberapa bagian dari bangunan tersebut Said Jalalul Akbar, dkk (2017).

Pada struktur bangunan baja tahan gempa terdapat sistem rangka pengaku/lateral *bracing* yang digunakan untuk menahan gaya vertikal seperti beban gravitasi dan gaya lateral akibat gempa, sehingga dapat mencegah simpangan berlebih pada struktur bangunan. Terdapat dua sistem rangka *bracing* yaitu Sistem Rangka *Bracing* Konsentrik (SRBK), dan Sistem Rangka *Bracing* Eksentrik (SRBE) Auliya Nurkhaliza, dkk (2021). Berdasarkan SNI 1726-2019 pasal 7.2.2 pada tabel 12 mengenai Sistem Dinding geser (SDG), Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Rangka Gedung (SG), dan Sistem Ganda (SG). Penggunaan *bracing* pada sistem rangka yang sesuai adalah sistem rangka pada gedung, karena rangka gedung didefinisikan sebagai rangka lengkap (balok, kolom dan pengaku lateral/*bracing*). Sistem rangka lengkap digunakan untuk menahan gravitasi dan sistem *bracing* sebagai penahan gaya lateral gempa. Elemen *bracing* pada struktur portal bertingkat dapat meningkatkan kekakuan dan kekuatan struktur bangunan gedung tersebut, sehingga dapat menahan beban gempa Dwi Kurniati (2022). Maka dari itu

penempatan *bracing* pada struktur harus diperhatikan karena penempatan *bracing* yang salah akan menyebabkan gaya geser yang lebih besar pada kolom.

*Bracing* merupakan elemen struktur penahan gaya lateral berupa batang yang dipasang pada portal struktur. Pada saat gempa terjadi, gaya lateral yang diterima oleh struktur akan diteruskan pada elemen *bracing* ini sebagai gaya-gaya aksial. Salah satu jenis *bracing* yang di rancang untuk menahan beban gempa adalah Sistem Rangka *Bracing* Eksentris. Menurut A.A Ngurah Agung Angga Pradhana, dkk (2015) sistem rangka *bracing* eksentrik (SRBE) merupakan sistem struktur yang potensial untuk dapat menahan gaya lateral karena memiliki kekakuan yang cukup, dapat memenuhi kondisi batas simpangan antar lantai dan karakteristik disipasi energi yang baik. Elemen yang sangat penting dari Sistem Rangka *Bracing* Eksentris ini adalah bagian yang terletak antara join pengaku dengan join kolom atau balok yang disebut link. Link tersebut berfungsi sebagai pendisipasi energi ketika struktur menerima beban gempa. Pendisipasi energi ini dalam bentuk plastifikasi pada elemen link. Hal ini yang menyebabkan Sistem Rangka *Bracing* Eksentris (SRBE) mempunyai daktilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Sistem Rangka *Bracing* Konsentris (SRBK) yang lebih mengutamakan kekuatan pada strukturnya Santi Gloria Hutahaean, dkk (2016).

Penelitian yang di lakukan oleh Said Jalalul Akbar, dkk (2017) mengenai analisa simpangan horizontal dengan menggunakan *bracing* type V. Penelitian ini membandingkan perubahan simpangan struktur bangunan baja tanpa *bracing* dan yang menggunakan *bracing*. Hasil dari analisa ini menunjukkan bahwa nilai simpangan masing-masing tingkat berdasarkan kinerja batas ultimit telah aman baik struktur tanpa *bracing* dan yang menggunakan *bracing*. Penurunan simpangan yang terjadi pada bangunan tanpa *bracing* memiliki nilai simpangan pada arah X sebesar 51,60% dan pada arah Y 44,40%, sedangkan struktur dengan *bracing* type V dapat mengurangi simpangan horizontal. Penambahan *bracing* pada struktur gedung dapat mengurangi simpangan, sehingga struktur aman dari keruntuhan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *bracing* dapat meningkatkan kekakuan dan kekuatan pada struktur. Penelitian lainnya oleh Tondi Amirsyah, dkk (2019) membahas tentang analisis

kinerja pengaruh tata letak *bracing* menggunakan *bracing* tipe-D pada bangunan setback vertikal. Dalam penelitian ini terdapat 2 model tata letak *bracing* sebagai pembanding, model 1 penempatan *bracing* di tepi dan model 2 *bracing* ditempatkan ditengah. Hasil presentase distribusi kekakuan dan kekuatan *bracing* model 1 pada arah X sebesar 61,36% dan arah Y sebesar 56,38% sedangkan pada model 2 arah X sebesar 58,75% dan ar Penurunan nilai simpangan model 1 (*bracing* eksentris di tepi) pada arah X sebesar 40,85 mm, dan arah Y sebesar 43,95 mm, sedangkan pada model 2 (*bracing* eksentris di tengah) arah X sebesar 33,90 mm, dan arah sebesar Y 37,91 mm. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penempatan *bracing* di tengah sangat mempengaruhi kekuatan struktur bangunan, hal tersebut dikarenakan struktur *bracing* eksentris di tengah lebih mendekati pusat kekakuan dari bangunan setback vertikal.

Berdasarkan penelitian mengenai pegaruh penempatan atau posisi *bracing* yang dilakukan oleh peneliti terdahulu. Maka yang perlu dikembangkan pada penelitian ini yaitu pengaruh penempatan *bracing* yang lebih banyak dengan memperhatikan kesimetrisan posisi *bracing* terhadap denah gedung. Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai penempatan *bracing* eksentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai dan gaya gempa dasar dengan analisis respon spektrum berdasarkan SNI-1726-2019. Sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan supaya kinerja dari struktur bangunan baja tahan gempa dengan perbedaan penempatan *bracing* dapat diketahui.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap periode getaran pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?
2. Bagaimana pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap simpangan antar lantai (*drift story*) pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?
3. Bagaimana pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap gaya gempa dasar pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa?

4. Bagaimana pengaruh perbandingan variasi letak *bracing* eksentris 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 letak *bracing* eksentris terhadap periode getaran pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.
2. Mengetahui pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap simpangan antar lantai (*drift story*) pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.
3. Mengetahui pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap gaya gempa dasar pada struktur bangunan gedung baja tahan gempa.
4. Mengetahui pengaruh perbandingan perbedaan variasi letak *bracing* eksentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai (*drift story*) 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 letak *bracing* eksentris 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. Model *Bracing* MLBESST, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah letak *bracing* simetris 4 sisi – 4 sudut – tengah.
  - b. Model *Bracing* MLBESST, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah letak *bracing* simetris 4 sisi – tanpa sudut – tengah.
  - c. Model *Bracing* MLBESST, konfigurasi pemodelan ini diasumsikan dengan denah *bracing* letak 4 sisi – tanpa sudut
  - d. Model *Bracing* MLBESST), 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 3 dimensi dengan program SAP 2000.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat untuk keilmuan digunakan sebagai ilmu pengetahuan mengenai bagaimana pengaruh letak *bracing* eksentris terhadap periode getaran, simpangan antar lantai, dan gaya gempa terhadap bangunan baja tahan gempa dengan analisa respon spektrum berdasarkan peraturan terbaru SNI: 1726-2019, sehingga dapat mengetahui bagaimana tingkat kekakuan penggunaan *bracing* eksentris terhadap bangunan baja.

Sedangkan untuk masyarakat, penelitian ini bisa memberikan gambaran atau edukasi bahwa bangunan baja yang ramping perlu ditambah kekakuannya dengan menggunakan pengaku lateral yang dipasang di balok dan kolom pada struktur bangunan baja. Berfungsi untuk menahan beban gravitasi dan beban gempa yang berkerja pada setiap lantai struktur bangunan baja.