

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia mengakibatkan kebutuhan tempat tinggal semakin meningkat. Dengan keterbatasan lahan yang ada, penggunaan bangunan tinggi sebagai tempat tinggal merupakan salah satu cara untuk mengatasinya. Akan tetapi, Indonesia tergolong dalam negara yang sangat rawan terhadap gempa bumi. Guncangan yang terjadi akibat gempa bumi menyebabkan banyak bangunan runtuh sehingga terdapat korban jiwa. Holzer dan Savage (2013) menjelaskan bahwa gempa bumi mengakibatkan adanya korban jiwa lebih dari 100.000 kematian dan akan terus meningkat pada abad ke-21, dengan prediksi minimal $0,87 \pm 0,33$ juta orang yang akan meninggal dalam bencana gempa bumi.

Untuk meminimalisir terjadinya keruntuhan pada suatu bangunan, maka perlu diperhatikan dalam perencanaan kekuatan dan kekakuan struktur yang menyangga bangunan tersebut. Menurut Supandi (2021), struktur harus didesain dengan baik agar dapat menahan gaya lateral yang terjadi. Terdapat berbagai solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan suatu struktur, salah satunya adalah dengan cara membuat bangunan tahan gempa. Dalam pembangunan bangunan gedung saat ini tidak hanya menggunakan material beton saja namun sudah dikombinasi juga dengan material baja. Bangunan yang menggunakan struktur baja memiliki kelebihan diantaranya kekuatan yang tinggi, nilai daktilitas tinggi, strukturnya ringan, tidak memerlukan waktu yang lama dalam proses pemasangan, dan mudah dalam pemeliharaannya.

Sistem rangka baja tahan gempa terbagi menjadi beberapa macam, diantaranya adalah Sistem Rangka *Bracing* Konsentrik (SRBK) dan Sistem Rangka *Bracing* Eksentris (SRBE). Secara umum struktur portal baja terbagi menjadi tiga tipe, yaitu *Momen Resisting Frames* (MRF), *Eccentrically Braced Frames* (EBF), dan *Concentrically Braced Frame* (CBF). Pada MRF tidak terdapat *bracing* sehingga diperlukan sambungan yang cukup kuat antara balok dan kolom agar tidak

terjadi keruntuhan, sedangkan pada portal EBF dan CBF terdapat *bracing* yang dapat menambah kekuatan portal untuk menahan beban gempa.

Concentrically Braced Frame (CBF) merupakan struktur rangka portal baja yang digunakan secara luas di daerah yang rawan terhadap gempa. Hal ini dikarenakan efisiensi struktural dan keuletan yang sangat tinggi untuk dissipasi energi melalui perilaku dari *bracing*. CBF merupakan sistem kompleks dengan banyak komponen yang berkontribusi terhadap respon inelastis, termasuk *bracing*, balok, kolom dan sambungan (Sen dkk., 2019). Menurut Sibagariang dan Tarigan (2022), sistem portal baja CBF memiliki beberapa tipe, diantaranya adalah *Diagonal Braced*, *Inverted V-Braced*, *V-Braced*, *X-Braced*, dan *K-Braced*.

Kinerja seismik pada rangka portal baja dengan *bracing* konsentris konvensional bergantung pada perilaku elemen *bracing*. *Bracing* merupakan bagian yang dikhususkan untuk disipasi energi. Hal ini sesuai dengan desain *bracing* yang diimplementasikan pada struktur rangka portal baja (D'Aniello dkk., 2013).

Pada penelitian ini, dilakukan pemodelan dan analisis pada struktur portal baja khususnya dengan tipe CBF-Diagonal dan CBF-X dengan menggunakan *software Abaqus CAE*. Setelah di analisis maka akan dilakukan perbandingan antara kedua tipe struktur portal baja tersebut untuk melihat manakah yang memiliki kemampuan lebih kuat untuk menahan beban lateral yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah:

- 1) Berapa nilai *displacement* yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik?
- 2) Berapa tegangan dan regangan yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik?
- 3) Berapa nilai kekakuan yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik?
- 4) Berapa nilai daktilitas yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik?
- 5) Berapa nilai disipasi energi yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup dari penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah:

- 1) Struktur portal baja menggunakan *bracing* tipe CBF-Diagonal dan CBF-X.
- 2) Mutu baja menggunakan BJ55.
- 3) Dimensi portal adalah 6 m x 4 m.
- 4) Profil baja yang digunakan pada kolom, balok, dan *bracing* adalah WF (*Wide Flange*) 200x200x8x12 mm.
- 5) Sambungan menggunakan sambungan las.
- 6) Tumpuan yang digunakan pada struktur portal adalah tumpuan jepit.
- 7) Pembebanan yang digunakan adalah monotonik dan siklik.
- 8) Pemodelan dan analisis struktur portal baja menggunakan *software Abaqus CAE*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah:

- 1) Untuk mengetahui perbandingan nilai *displacement* yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik.
- 2) Untuk mengetahui perbandingan nilai tegangan dan regangan yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik.
- 3) Untuk mengetahui perbandingan nilai kekakuan yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik.
- 4) Untuk mengetahui perbandingan nilai daktilitas yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik.
- 5) Untuk mengetahui perbandingan nilai disipasi energi yang terjadi pada struktur portal baja tipe CBF-Diagonal dan tipe CBF-X yang diberi beban monotonik dan siklik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian tugas ini adalah:

- 1) Memberikan gambaran tentang kemampuan dan perilaku struktur portal baja menggunakan *bracing* tipe CBF-Diagonal dan CBF-X.
- 2) Memberikan gambaran mengenai kegunaan *software Abaqus CAE* untuk menganalisis suatu struktur.