

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bangunan yang tinggi membuat beban gaya lateral bangunan tersebut akan semakin besar juga. Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan struktur gedung / bangunan bertingkat adalah gempa dalam kondisi wilayah rawan gempa. Perencanaan struktur bangunan tahan gempa diharapkan dapat merespon gaya termasuk gaya lateral akibat gempa dengan baik dan dapat menagntisipasi struktur bangunan tidak rusak akibat gempa kecil maupun gempa dengan skala yang besar (Amrullah dkk., 2019).

Intensitas gempa yang tinggi yang menjadi penyebab diperlukannya sistem tambahan pengaku pada struktur bangunan sehingga mampu menahan gaya lateral akibat gempa. CBF atau Sistem Bresing Konsentrik adalah salah satu sistem pengaku yang diterapkan pada bangunan baja untuk menahan gaya akibat gempa. Sistem Bresing Konsentrik (CBF) adalah skema struktur yang sudah diterapkan bertahun-tahun (Supandi, 2021).

CBF (*Concentrically Braced Frame*) atau yang biasa disebut sistem rangka bressing konsentris adalah sistem struktur penahan beban lateral dengan kekakuan struktur yang tinggi. Struktur yang menghasilkan kekakuan tinggi berasal dari elemen bresing diagonal. Terdapat dua tipe sistem CBF yaitu SCBF (*Special Concentrically Braced Frame*) dan OCBF (*Ordinary Concentrically Braced Frame*) (Wisman dkk., 2021).

CBF merupakan rangka pengaku konsentris yang sering digunakan dalam infrastruktur baja pada bangunan sebagai sistem penahan gaya akibat gempa yaitu gaya lateral. CBF juga sering dimodelkan sebagai rangka batang dalam desain, namun karakternya lebih kompleks dikarenakan sambungannya memberikan ketahanan dan kekakuan yang tinggi sehingga bresing dapat tertekuk saat gempa bumi besar (Sen dkk., 2019).

Sebagian kota-kota besar di seluruh pelosok bumi dipenuhi dengan gedung pencakar langit, bangunan gedung serta infrastruktur seperti : keadaan lalu-lintas kendaraan, pejalan kaki. Indonesia menjadi negara yang

sangat rawan terhadap bencana gempa bumi. Indonesia berada di berbagai miniatur lempeng daratan dan segmen melingkar vulkanik, didorong oleh siklus struktural yang kompleks guna sampai ke tempat seperti saat ini. Pergerakan lempeng menimbulkan banyak masalah di berbagai daerah dan terus menerus memakan korban jiwa. Bangunan yang tidak didesain pada kondisi yang rawan gempa, bahan bangunan yang tidak memenuhi SNI, dan kegagalan perencanaan menjadi pokok masalah terjadinya kerusakan bangunan yang akan menyebabkan kerusakan dan penghancuran total, karena gempa bumi (Musthafa dkk., 2021).

Pakar peneliti pada 1985-1995, Mexico City, Loma Prieta, Northridge mengklaim kemampuan baja dalam struktur bangunan memiliki banyak kekurangan. Gempa bumi besar di lokasi terdekat dengan sumber menunjukkan kinerja baja sangat buruk dalam struktur bangunan, yang menunjukkan kekurangan dalam perencanaan. Pada penelitian ini kekurangannya adalah daktilitas struktur yang tidak memadai untuk gempa bumi kuat. Maka dari itu, menentukan daktilitas dari elemen baja merupakan perencanaan yang sangat penting (Gioncu, 2011).

Meningkatnya konstruksi baja beberapa tahun terakhir di Indonesia menjadi awal yang baik, walaupun konsumsi baja nasional masih terbilang rendah dibandingkan dengan negara tetangga. Perbandingan konsumsi baja Indonesia 30 kg per kapita per tahun, sedangkan Malaysia dan Korea Selatan konsumsi baja dalam struktur bangunan lebih tinggi dengan nilai 500 kg per kapita pertahun dan 1 ton per kapita per tahun (Kementrian PUPR, 2011).

Berdasarkan SNI 1726:2019, terdapat 4 macam sistem rangka penahan gempa. Pertama adalah Sistem Rangka Bresing Eksintris, ialah sistem rangka yang ditambahkan bresing arah diagonal dengan salah satu ujung bresing tersambung dengan balok yang mana arah balok sejajar dari ujung bresing diagonal yang lainnya. Kedua adalah Sistem Rangka Bresing Konsentris (RBK), merupakan sistem rangka bresing dimana elemen struktur berfungsi sebagai penopang gaya aksial. Sistem Rangka ini dibagi menjadi 2 yaitu Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus (SRBKK), dan

Sistem Rangka Bresing Konsentris Biasa (SRBKB). Terdapat Sistem Rangka Pemikul Momen (RPM), ialah sistem struktur rangka yang elemen struktur dan sambungannya mampu menahan beban lateral dengan mekanisme lentur. Sistem struktur ini dibagi menjadi 3 jenis, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), dan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB). Terakhir adalah Sistem Rangka Bresing, merupakan sistem rangka batang vertikal atau sistem rangka jenis eksentris atau konsentris yang terdapat pada sistem rangka bangunan guna menopang gaya lateral akibat gempa.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara *bracing* diagonal dengan *bracing* tipe V yang diberikan beban monotonik dan siklik dengan dimodelkan terlebih dahulu pada aplikasi *Abaqus CAE*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

- a. Berapa nilai *displacement* yang terjadi antara portal baja yang menggunakan *bracing* CBF tipe V dan Diagonal?
- b. Berapa tegangan dan regangan yang terjadi pada struktur portal baja sistem CBF tipe V dan Diagonal?
- c. Berapa besar nilai kekakuan yang terjadi pada portal baja yang menggunakan *bracing* CBF tipe V dan Diagonal?
- d. Berapakah nilai daktilitas *bracing* CBF diagonal dengan *bracing* tipe V?
- e. Berapakah nilai disipasi energi yang terjadi pada struktur baja *bracing* CBF tipe V dan Diagonal?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup dari penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Struktur menggunakan portal baja bresing CBF diagonal dan V.
- b. Mutu baja menggunakan BJ55.
- c. Dimensi portal adalah 6 m x 4 m.

- d. Profil baja yang digunakan adalah (*Wide Flange*) WF dengan ukuran 200 x 200 x 8 x 12.
- e. Sambungan menggunakan sambungan las.
- f. Tumpuan yang menggunakan tumpuan jepit
- g. Beban yang diberikan adalah beban monotonik dan siklik.
- h. Pemodelan dan analisis struktur portal baja menggunakan *software Abaqus CAE*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan dan fokus utama sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui nilai *displacement* antara *bracing* CBF tipe diagonal dan tipe V dengan beban monotonik dan siklik.
- b. Untuk mengetahui nilai tegangan dan regangan yang terjadi pada struktur portal baja CBF tipe diagonal dan tipe V dengan beban monotonik dan siklik.
- c. Untuk mengetahui besarnya nilai kekakuan yang terjadi dari struktur portal baja *bracing* CBF tipe V dan Diagonal dengan beban monotonik dan siklik.
- d. Untuk mengetahui nilai daktilitas pada struktur portal baja *bracing* CBF tipe V dan Diagonal dengan beban monotonik dan siklik.
- e. Untuk mengetahui nilai disipasi energi yang terjadi pada portal baja *bracing* CBF tipe V dan Diagonal dengan beban monotonik dan siklik.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

- a. Memberikan hasil yang bisa dijadikan acuan untuk perencanaan struktur bangunan baja yang menggunakan portal *bracing* CBF tipe V dan Diagonal.
- b. Memberikan gambaran mengenai perilaku struktur portal baja dengan menggunakan *bracing* CBF tipe V dan Diagonal.

- c. Dapat memberikan gambaran mengenai *software Abaqus CAE* yang dapat digunakan untuk mempermudah untuk menganalisis nilai *displacement* maksimum portal baja *bracing* CBF tipe V dan Diagonal.
- d. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian berikutnya khususnya dalam perencanaan gedung dengan Sistem Rangka Bresing Konsentrik (SRBK).
- e. Memberikan ilmu pengetahuan pada bidang konstruksi.