

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan material baja di Indonesia dimulai sejak awal abad ke-20 yang pada awalnya bangunan baja lebih umum digunakan untuk struktur industri dan infrastruktur seperti pabrik, jembatan dan dermaga. Kemudian penggunaan struktur baja dalam bangunan gedung telah mengalami perkembangan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kemajuan teknologi, kebutuhan akan bangunan yang lebih efisien dan kuat terutama pada daerah yang rentan dengan gempa.

Material baja memiliki banyak kelebihan, khususnya kekuatan dan kecepatan pengerjaan konstruksi. Kekuatan material baja dalam menerima beban sangat ditentukan oleh sifat mekanisnya dalam artian material tersebut dapat memberikan perlawanan terhadap beban yang bekerja. Sifat mekanis material baja yang diperlukan meliputi tegangan leleh, tegangan putus, modulus elastitas, modulus geser, poisson rasio dan koefisien pemuaian.

(Elvarando, 2020) mengatakan baja dapat berubah tanpa runtuh karena sifat daktailnya. Ini memberikan waktu yang cukup untuk evakuasi dalam kasus gempa. Konstruksi baja bukan hanya lebih ringan dari bahan lain, tetapi juga sangat kuat, hampir tidak berubah dalam nilai muai dan susut, dan dibangun jauh lebih cepat daripada bahan lain.

(Elvarando, 2020) mengatakan bahwa pada saat ini dikenal 3 (tiga) sistem struktur baja, yaitu Rangka pemikul momen (*Momen Resisting Frame / MRF*), Rangka berpengaku eksentrik (*Eccentric Braced Frame (EBF)*) dan Rangka berpengaku konsentrik (*Concentric Braced Frame (CBF)*). Rangka pemikul momen (*MRF*) mempunyai kemampuan penyerapan energi yang cukup untuk memberikan daktilitas yang diperlukan, namun struktur yang dihasilkan kurang kaku sehingga memerlukan ukuran penampang yang lebih besar. Sedangkan Rangka berpengaku konsentrik tidak memberikan suatu mekanisme yang stabil terhadap penyerapan energi namun secara efisien dapat memenuhi batas lendutan yang dihasilkan elemennya. Karena kekurangan dua mekanisme ini, dikembangkanlah sistem struktur yang disebut dengan Rangka berpengaku eksentrik (*EBF*).

(Engelhardt dan Popov, 1989;1992) Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE) adalah sistem struktur rangka yang terbuat dari baja yang tahan gempa. SRBE memiliki kekakuan elastik yang sangat baik di bawah tekanan lateral, daktilitas yang baik di bawah beban gempa yang besar,

dan kemampuan menyerap energi secara konsisten tanpa kehilangan kekakuan sampai jumlah putaran yang cukup tinggi.

(Elvarando, 2020) Karena ada bagian dari balok yang disebut Link yang direncanakan secara khusus, Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE) dianggap sangat cocok untuk perencanaan bangunan gedung bertingkat yang tahan terhadap beban gempa. Karena elemen link menyerap energi ketika struktur menerima beban gempa, SRBE diharapkan mengalami deformasi inelastis yang cukup besar pada link saat memikul gaya-gaya. Gaya yang dihasilkan oleh Link membutuhkan perencanaan agar kolom-kolom, batang bresing, dan bagian balok di luar Link tetap elastis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Akbar & Candra, 2017) menunjukkan bahwa penambahan pengaku (*Bracing*) berbentuk bresing V dengan sistem rangka bresing eksentrik (EBF) pada gedung dapat mengurangi secara signifikan simpangan dan tidak melebihi batas ultimit sehingga struktur aman dari keruntuhan struktur, dalam hal ini kinerja dari batas layan dan kinerja dari batas ultimit dapat dipenuhi.

Dalam proyek akhir ini, penulis merancang sebuah bangunan industri yang akan di bangun di Kota Padang. Rancangan ini akan memanfaatkan Rangka Bresing Eksentris (EBF) dengan tambahan pengaku *K-Shape* yang disesuaikan dengan beberapa pedoman mengenai perencanaan struktur baja yang berlaku di Indonesia.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Proyek akhir ini disusun dengan maksud untuk merancang bangunan industri berupa pabrik yang akan menggunakan Rangka Bresing Eksentris dengan pengaku *K-Shape*.

Dalam Penyusunan proyek akhir ini mempunyai beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Merencanakan komponen struktur atas dan struktur bawah
2. Menggambar hasil perencanaan struktur dalam bentuk gambar *Detail Engineering Design* (DED).
3. Merencanakan anggaran biaya konstruksi untuk struktur atas dan struktur bawah bangunan.

Penyusunan proyek akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Proyek akhir ini dapat menentukan dan memahami desain yang sesuai untuk struktur baja, dengan merujuk pada konsep EBF yang sesuai dengan peraturan yang berlaku di

Indonesia. Hasil proyek akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi, serta memberikan kontribusi pengalaman yang berguna dalam konteks pekerjaan di dunia profesional.

2. Proyek akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi pada pembangunan gedung industri berupa pabrik dengan menggunakan konsep EBF di Kota Padang.

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga proyek akhir ini tetap terfokus dan sesuai dengan lingkup yang telah ditetapkan, maka diberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Batasan pada peraturan yang akan digunakan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut.
  - a. SNI 1726:2019, Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.
  - b. SNI 1729 :2020, Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
  - c. SNI 7860:2020, Ketentuan seismik untuk bangunan gedung baja struktural.
  - d. SNI 1727:2020, Beban desain minimum dan kriteria untuk gedung.
  - e. AISC 341-16, *Seismic Provisions for Structural Steel Building*.
  - f. AISC 360-16, *Spesification for Structural Steel Buildings*.
2. Batasan pada perencanaan permodelan yang akan digunakan adalah sebagai berikut.
  - a. Perencanaan struktur pada proyek akhir ini menggunakan Rangka Bering Eksentris (EBF) dengan menggunakan pengaku *K-shape*.
  - b. Bangunan yang direncanakan berupa Bangunan industri 6 lantai yang berlokasi di Kota Padang dengan kondisi tanah sedang.
  - c. Analisis gempa yang digunakan adalah analisis gempa statik ekuivalen dan gempa dinamik.
  - d. Tidak meninjau metode pelaksanaan.
  - e. Memodelkan dan melakukan analisis struktur dengan program bantu ETABS V.21 dan IdeaStatica.
  - f. Tinjauan kapasitas perencanaan struktur menggunakan metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD)
  - g. Sambungan *base plate* yang direncanakan hanya kebutuhan tebal plat dan kebutuhan angkur
  - h. Tidak menghitung kebutuhan sambungan las.
  - i. Tangga pada struktur ini tidak termasuk dalam perencanaan dan analisis, sehingga kapasitas serta desainnya tidak ditinjau dalam proyek akhir ini.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Pada penulisan proyek akhir ini ditulis dengan alur sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini memberikan gambaran umum tentang latar belakang proyek akhir, tujuan dan manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan proyek akhir.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi tinjauan terhadap literatur dan proyek akhir terkait yang mendukung kerangka teoritis dan konsep dari proyek akhir ini.

### **BAB III Prosedur dan Hasil Perhitungan/Rancangan**

Bab ini menjelaskan rancangan proyek akhir dan prosedur pelaksanaan proyek akhir ini yang berdasarkan ketentuan-ketentuan yang berlaku.

### **BAB IV Analisis dan Pembahasan**

Bab ini merupakan tempat untuk menginterpretasikan hasil dari proyek akhir berupa analisis serta pembahasan berdasarkan pada perancangan.

### **BAB V Kesimpulan**

Bab ini berisi kesimpulan dari proyek akhir dan saran praktis atau rekomendasi untuk kepentingan proyek akhir lebih lanjut.

### **Daftar Pustaka**

### **Lampiran**

