

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan wilayah kepulauan yang tepat berada di antara 3 lempeng yang mengakibatkan Indonesia sebagai daerah rawan gempa. Melihat kondisi Indonesia yang rawan gempa insinyur sipil diharuskan untuk mampu merancang bangunan yang kokoh dan tahan akan beban lateral seperti gempa. Alternatif bangunan tahan gempa salah satunya adalah baja, karena sifat daktilitas baja dinilai bermanfaat untuk bangunan tahan gempa. Pada awalnya rangka baja memiliki desain yang berbentuk persegi dengan balok yang dihubungkan ke kolom, bentuk ini biasa disebut portal. Portal menyebabkan rangka tidak dapat bergeser secara lateral, sehingga portal dipandang sebagai suatu sistem yang baik dalam menahan beban gempa. Seiring berkembang zaman desain portal baja mulai dikembangkan oleh para insinyur sipil sehingga memunculkan model portal yang lebih kuat dan ekonomis. Struktur bangunan tahan gempa terbagi menjadi dua yaitu moment resisting frames (MRF) dan braced frames (BF), BF juga di bagi menjadi dua yaitu *concentrically braced frames* (CBF) *eccentrically braced frames* (EBF) (Yurisman, 2010)

Model portal yang pertama kali ditemukan adalah rangka baja penahan moment atau *Moment Resisting Frame* (MRF) dengan fungsi utama untuk menahan moment lentur akibat beban yang bekerja pada struktur. *Moment Resisting Frames* (MRF) memiliki nilai daktilitas yang tinggi sehingga mampu menyerap energi gempa dengan baik. Tetapi MRF memiliki dimensi struktur yang besar sehingga kurang efisien dalam segi biaya.

Untuk menutupi kekurangan dari *Moment Resisting Frame* (MRF) para insinyur sipil kembali memodelkan sebuah desain portal yaitu, *Concentrically Braced Frames* (CBF). Desain terdiri atas kolom balok dan ditambahkan pengaku diagonal yang diletakkan di pusat rangka, dengan fungsi untuk menahan beban lateral seperti beban gempa, menjadikan struktur lebih kaku, serta meningkatkan stabilitas dari struktur. *Concentrically Braced Frames* (CBF) tidak memberikan dissipasi energi yang stabil tetapi mampu dengan adanya *bracing* CBF mampu

berdeformasi dengan baik. Keterbatasan ini akhirnya dimodifikasi di bagian bicing yang tidak langsung menyatu ke bagian kolom tetapi memiliki jarak sejauh e yang disebut link, sistem ini disebut *Eccentrically Braced Frames (EBF)*. (Popov, dkk, 1983 – 1986).

EBF adalah sebuah struktur rangka baja yang mampu mendissipasi energi gempa melalui elemen yang disebut link. Elemen *link* mampu menyerap energi gempa secara optimal melalui perilaku geser, lentur, dan kombinasi keduanya. Elemen *link* dapat mengalami kerusakan akibat penyerapan energi gempa, sedangkan elemen struktur lain di luar *link* tidak mengalami kerusakan. Struktur *Eccentrically Braced Frames (EBF)* memiliki keunggulan dalam hal elastisitas yang tinggi. Berdasarkan panjangnya link diklasifikasikan menjadi tiga yaitu link pendek, link menengah, dan link panjang. Berdasarkan perbandingan kinerja ketiga jenis *link* menunjukkan bahwa *link* pendek berkinerja lebih baik daripada *link* lainnya (Musbar, dkk, 2024).

Menurut Musbar *link* panjang tidak bekerja sebaik *link* pendek dan menengah hal ini dikarenakan tekuk dan patah yang cepat pada kedua ujung link. Studi eksperimental pada awalnya dilakukan oleh Hjelmstad dan Popov, hasil dari eksperimen ini menunjukkan bahwa *link* pendek memiliki kekuatan dan daktilitas yang jauh lebih tinggi di bawah pembebanan siklik yang berat.

Link panjang masih banyak digunakan dalam sistem EBF hal ini didasarkan atas kebutuhan konstruksi. Untuk meningkatkan kinerja *link* panjang adalah menambah pengaku (pengaku) pada zona kritis di ujung link.

Pada penelitian ini akan membahas tentang perilaku *link* panjang dengan variasi letak dan bentuk pengaku menggunakan *Software* MSC Patran dan Nastran. Pembebanan yang diberikan adalah beban monotonik

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh variasi ketebalan stiffener dan ketebalan sayap terhadap perilaku link panjang berupa kekakuan, beban ultimate, dan daktilitas.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah memperkaya pemahaman tentang pengaruh variasi ketebalan stiffener dan ketebalan sayap terhadap perilaku link panjang profil iwf pada struktur *eccentrically braced frames* (EBF) terhadap kinerja struktur berupa kekakuan, beban ultimate, dan daktilitas.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada tugas akhir ini hanya difokuskan pada bagian *link*, yaitu *link* panjang
2. Profil *link* panjang yang dianalisis adalah penampang profi IWF 150.75.5.7 mm dengan panjang 960 mm.
3. Mutu baja yang digunakan dengan nilai $F_y = 240$ MPa dan $F_u = 420$ MPa.
4. Pembebanan yang diberikan berupa beban statik monotonik sampai *rotasi link* 8%
5. Variasi ketebalan pada pengaku yaitu 5 mm, 7 mm, 9 mm
6. Variasi ketebalan pada sayap 7mm, dan 14 mm
7. Pemodelan menggunakan *software* MSC Patran dan dianalisis menggunakan MSC Nastran.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, dalam melakukan penelitian terhadap variasi ketebalan pengaku dan sayap pada profil *link* panjang penampang IWF.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang penjelasan landasan teori tentang material baja, sifat-sifat mekanis material baja, kekuatan material baja, kelenturan material baja, daktilitas, hubungan antara

regangan dan tegangan, *eccentrically braced frames* (EBF), *moment resisting frames* (MRF), *concentrically braced frames* (CBF).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang metodologi penelitian berupa diagram alir (*flowchart*), Pemodelan struktur dan analisa struktur dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang pengaruh variasi ketebalan pengaku dan sayap terhadap kinerja struktur berupa kekakuan, beban ultimate dan daktilitas.

BAB V KESIMPULAN

Berisikan tentang kesimpulan dari analisis yang didapatkan dari hasil variasi ketebalan pengaku dan sayap terhadap kinerja struktur berupa kekakuan, beban ultimate dan daktilitas.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

