

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Letak geografis Indonesia di wilayah *Ring of Fire* membuat Indonesia menjadi negara yang rawan dilanda bencana gempa bumi. Masalah yang sering timbul adalah kemampuan struktur dalam menahan beban gempa. Berdasarkan buku “Peta Sumber dan Bahaya Gempabumi Indonesia tahun 2017” yang diterbitkan BMKG, zona tumbukan antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia, yang menunjam masuk ke bawah Pulau Jawa disebut sebagai zona *megathrust*, dan proses pergerakan lempeng tersebut masih terjadi dengan laju 60-70 mm per tahun. Oleh karena itu, dalam merencanakan bangunan gedung diperlukan sistem struktur pemikul beban gempa dengan kinerja yang baik dalam hal kekuatan, kekakuan, daktilitas, dan disipasi energi. Saat gempa terjadi, struktur direncanakan masih memiliki kekakuan dan kekuatan sehingga struktur masih dapat tetap berdiri walaupun telah berada pada ambang keruntuhan.

Konstruksi baja merupakan salah satu sistem struktur tahan gempa karena dinilai memiliki kekakuan dan daktilitas yang tinggi. Salah satu cara perencanaan struktur baja untuk mengatasi gempa adalah dengan memasang pengaku untuk bangunan tinggi. Rangka berpengaku berfokus pada kekakuan vertikal dalam menahan beban lateral. *Braced Frame* terdiri dari *Concentrically Braced Frame* (CBF), *Eccentrically Braced Frame* (EBF), dan *Buckling-Restrained Braced Frames* (BRBF). Kontribusi *bracing* pada sistem CBF membuat struktur dapat menerima gaya yang besar serta memiliki daktilitas dan kekakuan yang tinggi. Namun, sistem ini dinilai belum mampu mengembangkan daktilitas atau deformasi inelastik untuk komponen leleh (*bracing*). Di sisi lain, sistem EBF dikenal memiliki kelebihan dibandingkan dengan CBF karena peran link yang daktil dan mampu mendisipasi energi serta berdeformasi maksimal tanpa mengalami keruntuhan. Sistem EBF dinilai sudah mampu mengembangkan daktilitas dan deformasi inelastik pada komponen leleh (*bracing*). Perilaku inelastik pada sistem EBF

dibatasi hanya terjadi pada balok link, sementara balok luar, kolom, dan pengaku diagonal tetap elastik selama beban gempa bekerja.

Terdapat beberapa konfigurasi link yang dapat digunakan pada sistem EBF. Dari beberapa konfigurasi tersebut, secara umum tipe link yang dipasang terbagi menjadi dua, yaitu link horizontal dan link vertikal. Konfigurasi yang paling sering digunakan adalah penggunaan link di tengah balok secara horizontal. Pramesta Armanisag pada Jurnal Aplikasi Teknik Sipil 2021 menyebutkan bahwa penggantian link yang dipasang horizontal bisa sangat sulit karena mengganggu sistem struktur lain. Untuk beberapa kasus, struktur dengan link horizontal tidak dapat diterapkan pada beberapa lantai yang harus mampu memikul beban vertikal besar sementara balok di luar link harus tetap direncanakan elastis bahkan saat kondisi gempa besar. Untuk mengatasi hal tersebut diusulkan penggunaan link vertikal. Dengan penggunaan link vertikal ini, dimensi penampang link dapat direncanakan dengan fleksibel tanpa harus memiliki dimensi yang sama dengan penampang balok.

Elemen link sangat penting pada struktur EBF karena link merupakan elemen yang diharapkan dapat menyerap energi gempa melalui proses plastifikasi pada bagian yang rusak. Konsep ini disebutkan sebagai desain portal tahan gempa karena link direncanakan rusak lebih dulu dibandingkan elemen struktur lain. Penelitian sebelumnya sudah menunjukkan bahwa sistem EBF dengan link pendek lebih baik kinerjanya dari sistem EBF link panjang (Made Sukrawa, et al, 2013 dan Wulandari 2021). Dengan demikian, perilaku dan efektivitas sistem EBF dengan link yang dipasang secara horizontal dan vertikal perlu diteliti dan dibandingkan. Oleh karena itu, tugas akhir ini akan menganalisis perilaku inelastik pada kedua tipe EBF tersebut dari segi kekuatan, kekakuan, nilai daktilitas, dan perpindahan yang terjadi akibat beban gempa. Judul penelitian yang diusulkan adalah **“Pengaruh Eccentrically Braced Frame (EBF) Link Horizontal Dan Link Vertikal Terhadap Perilaku Struktur Gedung Gunung Geulis Sejahtera Hotel”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian yang berjudul “Studi Perbandingan Perilaku Struktur *Eccentrically Braced Frame* (EBF) Dengan Link Horizontal dan Link Vertikal”,

penulis mengidentifikasi masalah apa saja yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu:

1. Efek gempa pada gedung bertingkat yang menyebabkan keruntuhan struktur tanpa daktilitas dan kekakuan yang baik.
2. Terjadi perubahan kekuatan dan kekakuan sistem EBF tipe link horizontal dan link vertikal.
3. Perubahan dimensi komponen struktur setelah menggunakan sistem EBF link horizontal dan link vertikal.
4. Perbedaan kinerja struktur EBF tipe link vertikal dan link horizontal akibat beban gempa.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, penulis perlu membatasi masalah penelitian. Adapun batasan masalah dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pemodelan dilakukan pada struktur atas dengan menggunakan sistem EBF link horizontal dan link vertikal dengan panjang link sama.
2. Komponen struktur yang direncanakan adalah elemen balok, kolom, bracing, dan link.
3. Peraturan perencanaan gedung tahan gempa yang digunakan adalah SNI 7860-2020 “Ketentuan Seismik untuk Bangunan Gedung Baja Struktural berdasarkan AISC 341-16 “*Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*”.
4. Peraturan pembebanan yang digunakan adalah SNI 1727-2020 “Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain”.
5. Analisis perilaku struktur dilakukan dengan *software* ETABS dengan analisis gempa yang digunakan adalah dinamik respons spektrum dan statik non-linear pushover.
6. Metode penentuan kinerja struktur menggunakan *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings* (ATC-40) dan FEMA 440.
7. Tidak meninjau waktu pelaksanaan konstruksi, biaya konstruksi, perencanaan pondasi, dan sambungan.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai simpangan horizontal pada struktur EBF dengan tipe link horizontal?
2. Berapa nilai simpangan horizontal pada struktur EBF dengan tipe link vertikal?
3. Bagaimana perilaku struktur EBF dengan tipe link horizontal dan vertikal terhadap pembebanan gempa metode respons spektrum dan pushover?
4. Bagaimana perbandingan level kinerja pada struktur EBF dengan tipe link horizontal dan link vertikal?

1.5 Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengevaluasi perilaku struktur yang mengaplikasikan sistem EBF dengan tipe link horizontal dan link vertikal dengan detail tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai simpangan horizontal yang terjadi pada struktur EBF dengan tipe link horizontal.
2. Mengetahui nilai simpangan horizontal yang terjadi pada struktur EBF dengan tipe link vertikal.
3. Mengetahui perilaku struktur EBF dengan tipe link horizontal dan vertikal terhadap pembebanan gempa metode respons spektrum dan pushover.
4. Menganalisis perbandingan level kinerja pada struktur EBF dengan tipe link horizontal dan link vertikal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Yoshita Tri Bintang, 2023

PENGARUH ECCENTRICALLY BRACED FRAME (EBF) LINK HORIZONTAL DAN LINK VERTIKAL TERHADAP PERILAKU STRUKTUR GEDUNG GUNUNG GEULIS SEJAHTERA HOTEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berisi teori-teori yang mendasari penelitian yang akan dilakukan. Teori yang digunakan meliputi material konstruksi baja, sistem struktur baja tahan gempa, komponen Eccentrically Braced Frame (EBF), pembebanan struktur, ketentuan perencanaan struktur tahan gempa, pembebanan gempa metode respons spektrum dan statik non-linear pushover, kontrol elemen struktur, kontrol desain struktur, kinerja struktur, program ETABS, serta penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi data-data yang berkaitan dengan analisis pada bangunan yang ditinjau, yaitu: desain penelitian, lokasi studi kasus, data penelitian, dan menjelaskan mengenai teknik analisis data yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini penulis menjelaskan mengenai hasil perilaku EBF dengan tipe link horizontal dan link vertikal, hasil dari pengolahan dan analisis data menggunakan *software* ETABS 2016, dan perbandingan kinerja kedua struktur tersebut.

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi dari hasil penelitian tugas akhir yang dapat digunakan sebagai literatur tambahan mengenai studi perilaku struktur EBF dengan tipe link horizontal dan link vertikal.