

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam undang-undang no 27 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana dijelaskan bahwa wilayah negara kesatuan republik Indonesia memiliki kondisi geografis, biologis, hidrologis, dan demografis yang memungkinkan terjadinya bencana, baik yang di sebabkan oleh faktor alam, maupun faktor non-alam yang menyebabkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan bangunan, kerusakan lingkungan, dan lainnya dimana dalam keadaan tertentu dapat menghambat pembangunan nasional.

Indonesia termasuk negara rawan gempa, dikarenakan secara geografis Indonesia merupakan negara kepulauan yang di apit oleh dua samudera besar dunia (samudra Hindia dan samudra Pasifik), serta posisi geologis Indonesia pada pertemuan empat lempeng tektonik dunia yaitu lempeng benua Asia, lempengan Indo-Australia, lempeng samudra Hindia, dan lempeng samudra Pasifik. Dari kejadian-kejadian gempa bumi di Indonesia persentase jumlah korban yang paling besar terutama diakibatkan oleh keruntuhan bangunan, melihat hal itu *engineer* memiliki tantangan untuk bisa menyediakan keamanan dan kenyamanan kepada masyarakat lewat sistem rangka struktur tahan gempa yang baik.

Dalam perencanaan sistem rangka struktur tahan gempa dibutuhkan kapasitas disipasi energi, sebagai parameter penting untuk perencanaan struktur dengan beban gempa rencana berperiode ulang yang lama. Berdasarkan *Seismic*

Provisions for Structural Steel Buildings (AISC) terdapat beberapa bentuk sistem rangka struktur baja yang biasa digunakan seperti:

1. *Moment Resisting Frames* (MRF), merupakan sistem struktur tak berpengaku yang memiliki rangka dari kolom balok. MRF mempunyai sifat elastis yang baik namun memiliki tingkat kekakuan yang kurang baik.
2. *Concentric Braced Frames* (CBF), merupakan pengembangan dari system portal tak berpengaku atau lebih dikenal dengan MRF. CBF dikembangkan sebagai sistem penahan gaya lateral dan memiliki tingkat kekakuan yang cukup baik.
3. *Eccentric Braced Frames* (EBF), merupakan sistem struktur pemikul gempa yang memiliki kinerja yang baik dalam hal kekuatan, daktilitas, maupun disipasi energi. Elemen penting pada EBF adalah *link* (e) yang berfungsi menyerap energi gempa melalui mekanisme luluh, yang dapat berupa luluh geser atau luluh lentur (Moestopo dan Panjaitan, 2012).
4. *Buckling-Restrained Braced Frames* (BRBF), merupakan pengembangan dari CBF, yaitu *braced* desain yang memiliki kapasitas tekan sama dengan kapasitas tariknya.

Dari sistem rangka struktur tersebut, EBF dipilih memiliki nilai elastisitas yang lebih tinggi dibandingkan CBF yang lebih mengutamakan kekakuan strukturnya, serta memiliki kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan MRF.

Sifat *link* pada EBF berperan sebagai *damper* menahan gaya geser dan lentur akibat beban gempa (*seismic load*), maka perlu dilakukan evaluasi terhadap kinerja dari *link* dengan mengambil sampel *link* pendek (*short link*). Hal ini

dikarenakan *link* pendek menunjukkan daktilitas, kekakuan dan kekuatan yang lebih baik dibandingkan tipe *link* yang lainnya (Danesmand dkk, 2011), serta mekanisme keruntuhan pada *link* lebih dulu tercapai pada *link* pendek dibandingkan model *intermediate link* maupun *long link* (Rafael, 2017).

Evaluasi kinerja pada *link* pendek dalam mendisipasi energi berdasarkan data kurva *hysteresis* dari analisis menggunakan *software* Abaqus/CAE 6.13 dengan memberikan beberapa macam pembebanan secara siklik *nonlinear*, yang mewakili beban gempa ekstrim pada model *link* pendek dari struktur bangunan EBF 20 lantai.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di atas, maka permasalahan pada tesis ini adalah:

1. Seperti apakah desain balok *link* EBF berpengaku badan vertikal yang sesuai ANSI/AISC 2010?
2. Seperti apakah kinerja disipasi energi dari balok *link* EBF berpengaku badan vertikal (*vertical web stiffener*) sesuai ANSI/AISC 2010 menggunakan *software* Abaqus/CAE 6.13?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan memfokuskan permasalahan yang akan dibahas, maka batasan masalah dalam tesis ini meliputi:

1. Struktur EBF didesain berdasarkan ketentuan dalam ANSI/AISC 2010 dengan *software Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems (ETABS) version 2016*.
2. Struktur EBF dengan tipe K-braces direncanakan 20 lantai yang berlokasi di kota Padang, provinsi Sumatera Barat.
3. Pembebanan pada struktur EBF berdasarkan ketentuan dalam SNI 1726:2012 yang ASCE/SEI 7-10.
4. Profil baja pada struktur EBF menggunakan profil baja PT. Gunung Garuda dengan spesifikasi JIS G 3101 (2011) grade SS 540.
5. Evaluasi kinerja disipasi energi dilakukan hanya pada balok *link* pendek yang merupakan komponen dari EBF berpengaku badan vertikal sesuai ANSI/AISC 2010.
6. Evaluasi kinerja yang dilakukan pada balok *link* pendek berpengaku badan vertikal menggunakan *software Abaqus/CAE 6.13*.
7. Pembebanan yang dikenakan pada balok *link* pendek setelah diberikan pengaku badan vertikal (*stiffener*) adalah variasi pembebanan Δ_y (perpindahan luluh) awal secara siklik *nonlinear*.

1.4. Keaslian Penelitian

Berdasarkan pada pengamatan yang dilakukan, judul tesis Evaluasi Kinerja Disipasi Energi *Link* Pendek Pada *Eccentric Braced Frame (EBF)* Dengan *Software Abaqus* belum pernah ada.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memahami dan mengetahui hal-hal penting dalam mendesain balok *link* pendek pada struktur EBF berdasarkan ANSI/AISC 2010, dapat mengetahui perilaku maupun kinerja disipasi energi dari balok *link* pendek berpengaku badan vertikal yang dikenai pembebanan secara bervariasi menggunakan *software* Abaqus/CAE 6.13 berdasarkan kurva *hysteresis* hubungan antara perpindahan (*spatial displacement*) terhadap tegangan (*reaction force*), dimana dalam hal ini *link* dapat dikatakan sebagai *dampers*.

1.6. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian tesis ini adalah:

1. Mengetahui desain balok *link* EBF berpengaku badan vertikal yang sesuai ANSI/AISC 2010.
2. Mengetahui kinerja disipasi energi dari balok *link* EBF berpengaku badan vertikal sesuai ANSI/AISC 2010 menggunakan *software* Abaqus/CAE 6.13.