

BAB I

PENDAHULUAN

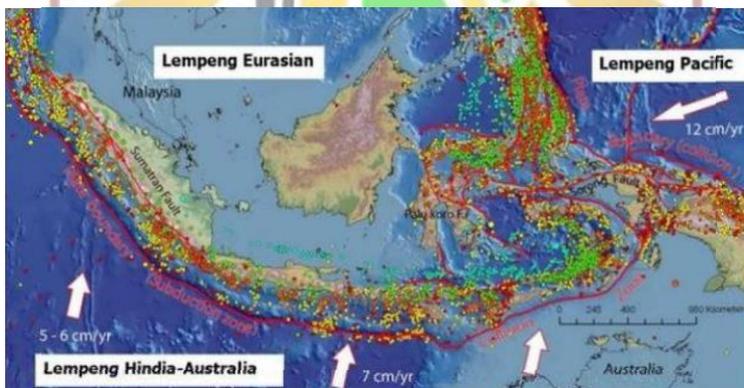
1.1 Latar Belakang

Pada era global saat ini, pembangunan tidak ada henti-hentinya untuk terus di tingkatkan, dan sebagai negara yang masih berkembang, Indonesia termasuk negara yang sedang mengencarkan gerakan pembangunan. Karena terus membangun, menyebabkan kebutuhan penggunaan lahan semakin tinggi, dan beralasan keterbatasan lahan tersebut, manusia beralih ke pembangunan gedung bertingkat, karena lebih efektif dalam menjalankan aktivitas dalam satu bangunan, terlebih lagi unsur keindahan dari gedung bertingkat membuat bangunan lebih bernilai. Akan tetapi, pembangunan gedung bertingkat masih banyak memakai metode lama yang memiliki kekurangan dalam aspek-aspek yang dibutuhkan dalam pembangunannya, sehingga saat terjadi gempa bumi banyak di temukan gedung runtuh yang tulangnya tidak sesuai dengan aturan pembangunan yang berlaku sekarang. Yuebing Li, (2017)

Berdasarkan geografis, letak Indonesia yang dikelilingi oleh lempeng tektonik dan berada di area Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*) membuat negara ini selalu jadi ancaman bencana alam khususnya gempa bumi. Hal tersebut disebabkan area *Pacific Ring of Fire* dipenuhi dengan gunung berapi dan menjadi tempat pertemuan lempeng-lempeng tektonik (Badan Nasional Penanggulangan Bencana). Berbagai daerah di Indonesia sangat rawan akan bencana gempa bumi dan tsunami. Wilayah

Indonesia dikelilingi oleh lempeng Eurasia, lempeng Indo – Australia dan lempeng Pasifik. Setiap saat lempeng ini akan bergeser dan bergerak menimbulkan gempa bumi. Gerakan gempa yang terjadi di dasar laut dapat mengguncangkan massa air laut dan menimbulkan terjadinya tsunami. Tercatat ada 28 Wilayah di Indonesia yang dinyatakan rawan gempa bumi dan tsunami diantaranya : Nagroe Aceh Darusalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Banten, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta bagian Selatan, Jawa Timur bagian Selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku Utara, Maluku Selatan, Biak, Yapen dan Fak – Fak di Papua, dan

Balikpapan di Kalimantan Timur. Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG), (2007).



Gambar 1.1 Peta Daerah Rawan Gempa Bumi di Indonesia
Sumber : (detiknews, 2018)

Berdasarkan catatan sejarah gempa bumi, Indonesia merupakan wilayah yang sering dilanda gempa bumi dan tsunami. Setelah meletusnya Gunung Krakatau pada tahun 1883, sedikitnya telah terjadi 19 kali bencana tsunami besar di Indonesia selama lebih dari satu abad (1900 – 2006). Gempa Bumi dan tsunami besar yang terakhir terjadi pada 26 Desember 2004 di Aceh dan sebagian Sumatera Utara. Lebih dari 150.000 orang meninggal dunia. Setelah itu menyusul gempa di Nias tahun 2005, yang mengakibatkan 1.000 orang menjadi korban. Lalu tanggal 27 Mei 2006 di Yogyakarta dan sebagian Jawa Tengah juga di landa gempa bumi yang menyebabkan korban meninggal mencapai 6.500 orang lebih. Dilanjutkan dengan gempa bumi tektonik di Sumatera Barat pada Tanggal 30 September 2009, yang menyatakan 1.117 orang tewas. Dadang Sungkawa, (2007).

Karena keadaan Indonesia yang selalu diancam akan gempa bumi, maka diperlukan bangunan yang tahan gempa, salah satu syarat dari bangunan tahan gempa tersebut adalah Joint balok-kolom nya kuat terhadap daya geser yang disebabkan oleh gempa. Tapi fakta nya, setelah di lakukan observasi pada beberapa bangunan yang rusak, seperti yang di tunjukkan oleh **Gambar 1.1** dan **Gambar 1.2** ditemukan bahwa banyak dari Joint tersebut yang berada di bawah standar, bangunan tersebut tidak memiliki atau hanya sedikit memiliki tulangan geser dan sengkang. Hal tersebut dikarenakan pada kode desain lama tidak menyebutkan peraturan mengenai penguat geser tersebut. Sehingga bangunan pada daerah golongan gempa sedang, dengan Joint yang tidak sesuai standar akan membuat bangunan tersebut mudah ambruk. Yuebing Li, (2017).

Bangunan yang telah siap tersebut tidak mungkin di ulang lagi pengerjaannya karena faktor waktu dan biaya, sehingga dibuatlah suatu solusi untuk mencegah terjadinya keruntuhan bangunan saat gempa terjadi, yaitu pemasangan dinding sayap di Joint balok-kolom. Pemasangan dinding sayap di samping kolom yang telah ada, kemungkinan akan praktis untuk memperkuat Joint balok kolom di bawah standar, baik dari segi ekonomi maupun dari segi teknis. Sehingga cara ini layak diterapkan di negara berkembang seperti Indonesia. dan berdasarkan hasil uji eksperimental penguatan Joint kolom-balok menyebutkan bahwa dengan metode ini maka kerusakan akan berpindah ke balok, yang mana pada daerah balok merupakan daerah dengan daktilitas yang lebih tinggi dibanding daerah *joint* dan kolom. lalu memiliki kurva histeresis dan energi disipasi yang lebih baik. Sehingga kerusakan yang terjadi lebih baik dipindahkan di daerah balok karena alasan tersebut. Yuebing Li dkk, (2017)

Karena biaya yang digunakan untuk uji eksperimental mahal, maka dibuatlah metode numerik yang bertujuan membuat model elemen hingga Joint balok kolom menggunakan dinding sayap sebagai perkuatannya.



(a)

(b)

Gambar 1.2 Kerusakan pada Joint kolom dan balok eksterior. (a)

Gempa Izmit / Turki 1999. (b) Gempa Ghichi/Taiwan

Sumber : (Yuebing Li & Yasushi Sanada, 2017)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka permasalahan yang akan di bahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana memperkuat Joint balok kolom eksisting yang sedikit atau tidak memiliki tulangan geser?

2. Bagaimana cara mengadakan penelitian dengan harga yang murah (tidak melakukan eksperimental sehingga kerusakan yang seharusnya terjadi bergeser ke balok eksisting?)

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir adalah Membuat model numerik perkuatan Joint balok kolom struktur beton bertulang menggunakan dinding sayap.

Setelah penelitian selesai dilakukan, diharapkan tugas akhir ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan. Dan untuk kedepannya tidak perlu dilakukan eksperimen lagi terkait perkuatan Joint kolom-balok menggunakan dinding sayap.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk menghindari perluasan masalah yang tidak terkait dengan penelitian tugas akhir ini, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* ATENA 2D 5.7.0.0, Model yang digunakan hanya menggunakan satu kolom dan satu balok yang tersambung di tengah kolom dengan variasi model uji numerik berupa :

a. J2 (Joint balok kolom eksterior) : Kuat Tekan $20,2 \text{ N/mm}^2$, Modulus elastisitas $2,55 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$, Kuat Tarik : $1,9 \text{ N/mm}^2$

b. J2-W2 (Joint balok kolom eksterior dengan perkuatan dinding sayap) :

1. Kuat Tekan $22,7 \text{ N/mm}^2$, Modulus elastisitas $2,57 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$,

Kuat Tarik : 2 N/mm^2 (untuk balok dan kolom)

2. Kuat Tekan $26,9 \text{ N/mm}^2$, Modulus elastisitas $2,62 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$,

Kuat Tarik : $2,5 \text{ N/mm}^2$ (untuk dinding sayap)

2. Sifat mekanik tulangan dan angkur : (N/mm^2)

Tabel 1.1 Sifat Mekanik Tulangan dan Angkur

Tipe	Modulus Elastisitas	Kuat leleh	Kuat Tarik
D16	$1,75 \times 10^3$	373	529
D13	$1,65 \times 10^3$	3611	523
D10	$1,68 \times 10^3$	380	554
D9	$1,78 \times 10^3$	344	455

3. Pengujian dilakukan pada Joint di bawah standar tanpa tulangan geser dan sengkang. Dan keefektivan pemasangan dinding sayap di lihat dari nilai momen maksimum yang mampu di tahan dan pola retak.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir disusun berdasarkan sistematika yang disajikan dalam 5 bab yang saling berhubungan, seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori dari pemasangan dinding sayap pada Joint kolom-balok, material properties, dan *software* ATENA 2D.

BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN

Bab ini menjelaskan model numerik yang akan di pakai dalam penelitian, material properties yang digunakan, pola pembebanan, proses pengerjaan penelitian, dan output dari penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai pembahasan data hasil pengujian numerik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan berisi saran untuk penelitian berikutnya supaya penelitian ini dapat bermanfaat dan di kembangkan lebih lanjut.