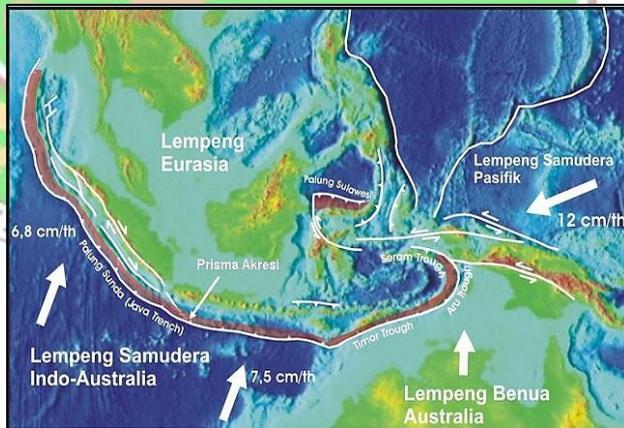


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia berada di antara dua benua dan dua samudera, yaitu Benua Asia dan Benua Australia serta Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Wilayah Indonesia dikelilingi oleh lempeng-lempeng yang merupakan lempeng tektonik, diantaranya Lempeng Samudera IndoAustralia dan Lempeng Benua Eurasia. Apabila lempeng-lempeng tersebut bertemu akan menyebabkan pergerakan dalam bentuk gempa bumi. Selain itu Indonesia juga berada di Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*) yang merupakan jalur gunung-gunung api aktif (Nur, 2010).



**Gambar 1. 1** Lempeng Tektonik di Indonesia

Gempa bumi merupakan gejala fisik alamiah yang umumnya ditandai dengan adanya getaran di bumi. Beberapa kasus gempa bumi yang terjadi di Indonesia di antaranya gempa bumi di pantai barat provinsi Aceh berkekuatan M 9,1 hingga memicu tsunami (26 Desember 2004), gempa bumi di Nias pantai barat Sumatra berkekuatan M 8,6 (28 Maret 2005), gempa bumi di Padang dengan kekuatan M 7,6 (30 September 2009), gempa bumi di Palu dan Donggala berkekuatan M 7,4 (28 September 2018) serta beberapa gempa besar lainnya. Gempa bumi mengakibatkan banyak bangunan yang mengalami kerusakan dan menimbulkan banyak korban jiwa. Sehingga dibutuhkan perencanaan bangunan yang lebih tepat dan aman untuk meminimalisir risiko akibat gempa bumi (Pusparisa, 2019).

Struktur beton bertulang meliputi struktur balok, kolom dan plat. Antara struktur balok dan struktur kolom dihubungkan dengan menggunakan sambungan. Sambungan balok kolom tersebut merupakan daerah yang paling kritis dan berisiko pada saat terjadi gempa (Syarif, 2011). Gaya gempa yang terjadi pada sambungan balok kolom berupa gaya geser yang akan berpengaruh besar terhadap struktur selama terjadinya beban gempa. Oleh karena itu sambungan tersebut harus direncanakan dengan baik agar tidak terjadi kerusakan yang berat saat menerima beban gempa yang cukup besar.

Sebagian besar bangunan beton bertulang didesain untuk menahan beban gravitasi pada daerah dengan tingkat keempaan yang sedang sesuai desain seismic yang lama. Beberapa dari

bangunan tersebut pada sambungan balok kolomnya tidak menggunakan tulangan geser (Li & Sanada, 2014).

Kegagalan struktur bangunan sering terjadi pada daerah sambungan balok kolom disebabkan oleh pembebanan gaya gempa yang terjadi secara siklik (bolak-balik). Perkuatan diperlukan untuk mengatasi kegagalan pada sambungan balok kolom tersebut. Perkuatan pada sambungan balok kolom dengan berbagai metoda sudah banyak dilakukan seperti metode perbesaran/jacketing sambungan, penggunaan FRP (*Fiber Reinforced Polymer*) atau GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*), dan menggunakan pengaku baja profil. Metoda-metoda tersebut membutuhkan biaya yang cukup mahal dan kerumitan dalam pengerjaannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, pada penelitian dibuat model numerik joint balok kolom beton bertulang yang diberi perkuatan berupa plat baja L

Pengaplikasian model elemen hingga perkuatan plat baja L pada joint balok kolom beton bertulang di analisis dengan bantuan *software* ATENA v5. ATENA (*Advanced Tool for Engineering Nonlinear Analysis*) merupakan salah satu *software* untuk menganalisis struktur beton dan struktur beton bertulang. Permodelan elemen hingga ini dapat menghasilkan output seperti tegangan dan regangan pada setiap langkah analisis yang tidak didapatkan dari uji eksperimental.



**Gambar 1. 2** Kerusakan Sambungan Balok Kolom Eksterior (<http://www.wm-site.com/civil-eng/short-course-haki-komda-bali-2010>)

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk membuat pemodelan joint balok kolom beton bertulang yang diberi perkuatan berupa plat baja L serta mengetahui pengaruhnya terhadap perkuatan pada joint balok kolom beton bertulang.

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah bisa mengetahui pengaruh penambahan plat baja untuk meningkatkan kekuatan pada sambungan balok kolom beton bertulang, serta mengetahui metoda perkuatan sambungan balok kolom yang murah dan mudah dilakukan.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan software ATENA 2D 5.7.0.0. Objek penelitian berupa balok dan kolom yang tersambung pada bagian tengah kolom, dimana variasi model benda uji numeriknya sebagai berikut:
  - a. JTP (Joint balok kolom eksterior tanpa perkuatan) : 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. JDP (Joint balok kolom eksterior dengan perkuatan plat baja L) :
    - Kuat Tekan  $22,7 \text{ N/mm}^2$ , Modulus elastisitas  $2,57 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ , Kuat Tarik :  $2 \text{ N/mm}^2$  (untuk balok dan kolom)
    - 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 plat baja L)
2. Sifat mekanik tulangan: ( $\text{N/mm}^2$ )

**Tabel 1.1** Sifat Mekanik Tulangan dan Angkur

Tipe	Modulus Elastisitas	Kuat leleh	Kuat Tarik
D16	$1,75 \times 10^5$	373	529
D9	$1,78 \times 10^5$	344	455

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan secara umum tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi landasan teori dasar dari pemasangan perkuatan plat baja L pada sambungan balok kolom, material properties serta software ATENA 2D.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan model numerik, material properties, pola pembebanan serta output penelitian.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi penjelasan dan pembahasan dari hasil pengujian numerik yang telah dilakukan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian berikutnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**