

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Konstruksi beton merupakan salah satu konstruksi yang banyak digunakan di masyarakat, dikarenakan bahan untuk membuat beton bertulang relatif lebih mudah didapatkan. Beton bertulang merupakan gabungan dari material yaitu beton dan baja tulangan, beton memiliki sifat kuat tekan yang tinggi namun memiliki kekuatan tarik yang rendah, sedangkan baja tulangan memiliki sifat kuat tarik yang tinggi namun kuat tekan yang rendah. Kedua jenis bahan ini dapat bekerja sama dengan baik sebagai bahan komposit .

Beton bertulang dapat diaplikasikan pada elemen balok, kolom, plat lantai, pondasi dan sebagainya. Balok merupakan salah satu elemen yang penting dalam bangunan beton bertulang yang berperan dalam menahan beban lentur dan beban geser. Keruntuhan yang paling dihindari pada elemen balok adalah keruntuhan getas yang terjadi secara tiba-tiba tanpa adanya peringatan. Pengaruh gaya geser akan mengurangi kekuatan dan daktilitas dari elemen balok beton bertulang. Keruntuhan akibat geser sangat kompleks dibandingkan keruntuhan akibat lentur karena banyak hal yang mempengaruhi terjadinya keruntuhan tersebut, antara lain kuat tekan beton ( $f_c'$ ), rasio tulangan longitudinal ( $\rho$ ), perbandingan bentang geser dengan tinggi efektif ( $a/b$ ), dan perbandingan panjang bersih balok terhadap tinggi efektif ( $l_e/d$ ) serta sudut kemiringan retaknya (Astariani, N.K. 2010).

Pada balok beton bertulang keruntuhan geser ditandai dengan adanya retak diagonal pada bagian bentang geser balok. Retak lentur selalu datang sebelum terjadinya retak diagonal di balok persegi panjang, balok I atau balok T. Bentuk

balok (I dan T) mempengaruhi kapasitas geser dan perilaku perambatan retak diagonal karena besar tegangan geser berbeda di setiap badan balok (Bresler dan McGregor dalam Thamrin R dkk. 2016).

Secara teoritis kapasitas geser pada balok beton bertulang dapat dihitung berdasarkan peraturan-peraturan empiris yang sudah ada seperti : SNI 03-2847-2013 , ACI 318-14, JSCE 2007, British Standart 8110-1-1997, dan Eurocode 2 (2004). Peraturan-peraturan tersebut banyak digunakan pada bentuk penampang balok persegi, belum banyak peraturan-peraturan yang mengatur tentang kapasitas geser dalam berbagai bentuk penampang. Dalam perkembangannya betok balok tidak hanya persegi, sekarang berbagai macam balok telah dibuat seperti balok berpenampang T, lingkaran dan I .

Geometri penampang pada balok sangat mempengaruhi kapasitas geser dari suatu elemen struktur, karena luasan daerah efektif dalam melawan beban geser akan berbeda disetiap bentuk penampang. Pada penampang balok persegi luas daerah geser efektif merupakan perkalian antara lebar penampang dan tinggi efektif penampang. Sementara itu untuk balok berpenampang T yang memiliki sayap (*flange*) terbukti memiliki kontribusi terhadap balok berpenampang T yang disertai dengan usulan formula geser khusus untuk balok berpenampang T (Thamrin 2016). Sedangkan pada balok berpenampang I yang memiliki sayap (*flange*) pada bagian atas dan bawah belum ada peraturan yang detail untuk menghitung kapasitas geser dengan menambahkan fungsi dari sayap, selama ini perhitungan kapasitas geser masih mengadopsi peraturan kapasitas geser pada persegi.

Tulangan longitudinal pada balok juga memberikan kontribusi pada kapasitas geser, namun pada peraturan-peraturan yang ada belum ada peraturan yang menambahkan fungsi dari rasio tulangan longitudinal pada formulanya. Untuk itulah dilakukan serangkaian pengujian pada balok beton bertulang berpenampang I untuk mendapatkan pengaruh rasio tulangan longitudinal dan pengaruh sayap (*flange*) pada balok berpenampang I, sehingga nantinya didapatkan sebuah usulan formula baru dengan memodifikasi peraturan yang telah ada dengan memasukan kontribusi sayap (*flange*) dan rasio tulangan.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Umum penelitian :

Mendapatkan pengaruh rasio tulangan longitudinal dan variasi lebar sayap terhadap kapasitas geser balok beton bertulang berpenampang I tanpa sengkang.

Adapun Tujuan khusus dari penelitian :

- 1) Menentukan hubungan beban vs lendutan akibat beban statik monotonik pada kuat geser beton bertulang berpenampang I.
- 2) Mendapatkan kuat geser beton bertulang berpenampang I secara eksperimental
- 3) Membandingkan kuat geser beton bertulang berpenampang I hasil eksperimen dengan kuat geser teoritis.
- 4) Menganalisis kuat geser beton bertulang berpenampang I secara numerik (*Finite Element Method*) dengan menggunakan *software* RCCSA v4.3 dan menggunakan *software* ATENA v5
- 5) Memberikan usulan formula baru kuat geser balok dalam fungsi geometri penampang dan rasio tulangan.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu hasil (*output*) berupa analisis dan pembahasan atas hasil uji terhadap suatu objek penelitian yang dapat digunakan oleh institusi yang bergerak di bidang konstruksi maupun oleh Universitas Andalas sendiri.

### 1.3. Batasan Masalah

Agar diperoleh tinjauan yang terfokus maka dilakukan pembatasan masalah yang akan dikaji didalam penelitian ini. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Objek yang diteliti pada penelitian ini yaitu elemen struktur beton bertulang berpenampang I (*I-Beam*) tanpa tulangan sengkang.
2. Variasi benda uji hanya berbeda pada diameter tulangan longitudinal dan panjang sayap (*flanges*)
3. Beton yang digunakan adalah beton mutu normal dengan  $f_c' = 20,45$  MPa dan 21,57 MPa
4. Hanya ditinjau perilaku geser elemen struktur beton bertulang berpenampang I (*I-Beam*) pada penelitian kali ini.
5. Kuat geser teoritis dirumuskan menggunakan peraturan geser yang terdapat dalam 4 peraturan di dunia.
6. Analisa numerik menggunakan *software* ATENA v5 yang pemodelannya dilakukan secara 2D
7. Beban yang diperhitungkan hanya beban lateral, sedangkan beban dari berat sendiri beban gravitasi diabaikan
8. Tumpuan yang digunakan adalah tumpuan sendi dan rol.

#### **1.4. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini diuraikan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

##### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini diuraikan tahapan pengerjaan penelitian dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan.

##### **BAB IV Hasil Eksperimental dan Pembahasan**

Pada bab ini diuraikan hasil eksperimental yang telah didapatkan dari pengujian, meliputi pola retak, kekuatan, dan kekakuan dari masing-masing benda uji.

##### **BAB V Evaluasi Hasil Pengujian**

Pada bab ini menguraikan evaluasi perhitungan kuat geser balok berpenampang I berdasarkan peraturan yang ada dengan kuat geser eksperimental. Serta memberikan usulan formula baru kuat geser beton dengan penampang I.

##### **BAB VI Kesimpulan**

Pada bab ini diuraikan kesimpulan dan saran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**