

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keruntuhan akibat gaya geser pada suatu elemen struktur beton bertulang bersifat getas (*brittle*), tidak daktil, dan keruntuhannya terjadi secara tiba-tiba tanpa ada peringatan. Hal ini menyebabkan keruntuhan geser pada design harus dihindari.

Kondisi tersebut dapat dihindari dengan memberikan tulangan geser. Jenis tulangan yang umum dikenal adalah sengkang vertikal (*vertical stirrup*). Fungsi tulangan geser adalah untuk menahan sebagian gaya geser pada bagian yang retak, mencegah penjarangan retak diagonal sehingga tidak menerus ke bagian tekan beton, dan untuk memberi kekuatan tertentu terhadap terlepasnya beton.

Elemen struktur beton bertulang berpenampang lingkaran biasanya digunakan di beberapa bagian struktur tertentu. Penampang lingkaran banyak digunakan sebagai kolom pada bangunan seperti tiang pada jembatan dan sebagai pondasi pada struktur bangunan. Kolom pada dasarnya merupakan suatu elemen struktur yang berperan besar dalam menahan beban axial. Namun bagaimanapun juga, kolom dalam memikul suatu beban di atasnya tentu juga akan menerima beban lateral seperti beban angin dan beban gempa, yang berperan sebagai beban geser pada kolom. Sehingga diperlukan merencanakan kapasitas geser dari suatu elemen struktur berpenampang lingkaran.

Pada penelitian kali ini akan dilihat bagaimana kekuatan geser suatu elemen struktur beton bertulang. Pengujian dilakukan pada sebuah balok berpenampang lingkaran yang menerima beban lateral. Balok beton bertulang berpenampang lingkaran sering digunakan untuk tiang pada struktur jembatan.

Kegagalan geser pada kolom jembatan akibat beban gempa, sehingga perlu di ketahui berapa kapasitas geser dari elemen struktur berpenampang lingkaran. Pemanfaatan bentuk elemen struktur penampang lingkaran pada beton bertulang juga telah dimanfaatkan dalam pelaksanaan proyek pembangunan terowongan dangkal baru-baru ini di Brazil (Teixeira, 2012).

Saat ini peraturan (*codes*) beton di Indonesia bahkan di dunia tidak membedakan disain kapasitas geser antara balok berpenampang persegi (*rectangular section*) dengan balok berpenampang lingkaran (*circular cross section*). Sehingga diasumsikan bahwa formula kapasitas geser balok beton bertulang berpenampang lingkaran sama dengan formula kapasitas geser balok beton bertulang berpenampang persegi.

Hingga kini hanya ada beberapa penelitian terkait kapasitas geser dari balok beton bertulang berpenampang lingkaran. Dari penelitian tersebut (*research study*) juga dihasilkan beberapa persamaan geser (*research question*) yang diajukan oleh si peneliti untuk balok beton bertulang berpenampang lingkaran.

Selain persamaan geser yang dihasilkan beberapa penelitian maka akan dilakukan analisis untuk mengetahui perilaku komponen struktur untuk setiap tahap pembebanan selain uji eksperimen di

laboratorium, mulai dari kondisi linier sampai dengan keruntuhannya untuk mengetahui kekuatan elemen struktur balok tersebut, untuk mengetahui gaya-gaya dalam dapat digunakan software SAP atau sejenisnya untuk mengetahui gaya dalam yang digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan tegangan yang terjadi, namun tidak bisa diketahui perilaku struktur pada tahap pembebanan itu. Untuk mengetahui perilaku elemen struktur balok berpenampang lingkaran pada pembebanan tahap pelaksanaan dengan simulasi pembebanan terlampauinya kondisi elastis linier sehingga terjadi retak sampai mendekati keruntuhan, pendekatan analisis secara numerik dapat menggunakan analisis non linier elemen hingga menggunakan program ATENA 2D .

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan**

Tujuan Umum penelitian :

Mendapatkan nilai kapasitas geser balok beton bertulang berpenampang lingkaran tanpa sengkang secara eksperimental dan secara analisis dengan software.

Adapun Tujuan khusus dari penelitian :

1. Membandingkan nilai kapasitas geser balok beton bertulang berpenampang lingkaran tanpa sengkang secara eksperimental dengan nilai kapasitas geser secara teoritis dan kapasitas dengan software ATENA 2D.
2. Mengetahui defleksi, tegangan, regangan dan beban maksimum pada elemen struktur balok beton bertulang akibat beban yang diberikan

dan perilaku pada titik yang ditinjau pada balok dengan menggunakan software ATENA 2D.

3. Melihat perbandingan perilaku elemen struktur balok berpenampang lingkaran tanpa sengkang dengan eksperimen dan pendekatan secara analisis numerik dengan menggunakan software ATENA 2D dan RCCSA v4.3.

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 dibidang konstruksi maupun oleh Universitas Andalas sendiri.

### 1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a) Elemen struktur yang menjadi objek adalah balok beton bertulang berpenampang lingkaran tanpa tulangan geser.
- b) Variasi benda uji berbeda pada diameter tulangan longitudinal 13 mm, 16 mm dan 19 mm.
- c) Perletakan benda uji sendi dan rol.
- d) Beton yang digunakan adalah beton mutu normal dengan  $f_c' = 20,45$  MPa.
- e) Mutu baja yang digunakan adalah untuk D13=351 MPa, D16=392 MPa dan D19=640 MPa.

- f) Jenis pembebanan yang digunakan adalah beban monotonik.
- g) Beban yang diberikan hanya beban lateral.
- h) Permodelan penampang lingkaran pada software ATENA secara 2 dimensi dimodelkan menjadi penampang persegi dengan luas penampang sama.
- i) Analisis balok untuk kapasitas, lendutan, tegangan dan regangan pada tulangan dan beton dengan menggunakan *software* ATENA 2D dengan batas elemen 100 elemen.
- j) Analisa kapasitas lentur dengan *software* RCCSA v4.3.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

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

Berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

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

Berisikan tentang studi pustaka mengenai perilaku geser, tegangan dan regangan pada baja dan beton, kapasitas geser secara teoritis, prinsip analisis dari *software* ATENA 2D dan hal-hal lain yang berkaitan.

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

Berisikan tata cara dan tahap dalam analisis balok penampang lingkaran tanpa sengkang terhadap beban

monotonik secara eksperimental dan analisis dengan software ATENA 2D.

**BAB IV      **Prosedur dan Hasil Kerja****

Berisikan tahapan analisis serta hasil yang didapatkan berupa tabel, grafik, dan gambar.

**BAB V       **Analisis dan Pembahasan****

Berisikan uraian analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

**BAB VI      **Kesimpulan****

Berisikan kesimpulan dan saran dari penyusunan tugas akhir ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

