

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Beton bertulang merupakan salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan dalam bidang konstruksi (Zhuang, et al., 2018). Beton bertulang ini merupakan kombinasi antara material beton dan material baja tulangan bekerja sama untuk menghasilkan kekuatan dalam memikul beban yang diterima struktur. Struktur yang telah mengalami kerusakan berpotensi mengalami keruntuhan, baik itu keruntuhan lentur maupun geser jika terdapat peningkatan beban selanjutnya (Elviana, et al., 2019). Salah satu elemen struktur beton bertulang adalah balok. Balok beton bertulang perlu direncanakan dengan baik agar tahan terhadap keruntuhan lentur dan keruntuhan geser.

Perilaku keruntuhan geser pada balok sangat berbeda dengan keruntuhan lenturnya. Keruntuhan geser bersifat getas sehingga bisa terjadi secara tiba-tiba dan tidak diawali dengan adanya peringatan terlebih dahulu, seperti retakan maupun lendutan. Pada keruntuhan geser ditandai dengan adanya retakan secara diagonal yang lebih lebar dari pada keruntuhan lentur (Elviana, et al., 2019). Pada **Gambar 1.1** merupakan contoh keruntuhan geser pada struktur balok beton bertulang.



*Gambar 1.1 Keruntuhan Geser Struktur Balok (Hamakareem, 2020)*

Keruntuhan geser pada balok terjadi ketika balok sudah mencapai kapasitas gesernya yang berarti beton dan tulangan geser sudah tidak mampu lagi menahan gaya geser. Penyebab lain yang mengakibatkan keruntuhan geser seperti detail pemasangan tulangan geser yang tidak tepat, kesalahan dalam perhitungan desain struktur, pelaksanaan konstruksi di lapangan yang tidak baik dan terjadi pengurangan luasan tulangan geser karena adanya korosi di daerah pelayangan, dan sebagainya (S & James, 2018). Struktur balok beton bertulang yang rawan terjadi keruntuhan geser ini, perlu direncanakan untuk menambah kapasitas geser balok sehingga dapat mencegah keruntuhan geser yang terjadi secara tiba-tiba. Maka dibutuhkan suatu metode perkuatan agar struktur balok bisa bertahan lebih lama (Nge, et al., 2016).

Perkuatan balok pada struktur bangunan telah banyak dilakukan untuk menambah kapasitas struktur balok, seperti yang terlihat pada **Gambar 1.2**. Salah satu metode perkuatan geser balok beton bertulang yang paling efektif dan populer digunakan adalah pemasangan material perkuatan pada permukaan beton atau *near surface mounted* (NSM) (De Lorenzis & Nanni, 2001). Metode perkuatan NSM lebih efektif dalam mengikat permukaan beton. Keefektifan metode NSM ini telah dibuktikan dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Ei-Hacha & Rizkalla, 2004) dan (Szabó & Balázs, 2007).



**Gambar 1.2 Penggunaan Perkuatan Struktur Beton Bertulang di Lapangan**  
(Mahajan, 2021)

Salah satu material yang paling umum digunakan sebagai perkuatan struktur balok adalah pelat baja. Material ini efektif dalam meningkatkan kapasitas dan kekakuan struktur (S & James, 2018). Harga material yang ekonomis dan pemasangan yang mudah menjadi nilai tambah dari penggunaan pelat baja sebagai perkuatan (Aykac, et al., 2013).

Studi eksperimental ini bertujuan untuk mendapatkan metode perkuatan geser balok beton bertulang yang ekonomis yakni dengan menggunakan pelat baja pada sisi balok dengan metode NSM. Pada penelitian ini, pemasangan perkuatan pelat baja dilakukan sesuai dengan kondisi di lapangan yaitu kedua sisi balok beton bertulang dibobok sebagai tempat pemasangan perkuatan dan digunakan bahan perekat untuk merekatkan perkuatan pelat baja pada balok. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Material dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kontribusi pemasangan pelat baja pada sisi balok terhadap kapasitas geser balok. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mendapatkan kapasitas geser balok beton bertulang dengan dan tanpa pemasangan pelat baja.
2. Untuk mendapatkan perilaku regangan tekan beton dari benda uji.
3. Untuk mendapatkan pola keruntuhan dari sembilan benda uji.
4. Untuk mendapatkan kapasitas lentur balok dengan analitik (RCCSA dan ATENA 2D).

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pilihan yang tepat dan efisien yang akan digunakan untuk perkuatan geser pada struktur beton bertulang.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan terfokus, maka diperlukan batasan dalam penelitian.

Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Benda uji menggunakan balok dengan dimensi 150 mm x 300 mm x 2300 mm berjumlah sembilan balok dengan rincian :
  - a. Tiga balok dengan tulangan sengkang.
  - b. Tiga balok tanpa tulangan sengkang dengan perkuatan dengan pelat baja yang dipasang secara vertikal.
  - c. Tiga balok tanpa tulangan sengkang ditambah perkuatan dengan pelat baja yang dipasang secara diagonal 45 derajat.
2. Variasi diameter tulangan ulir pada daerah tarik balok adalah 16 mm dan 13 mm.
3. Diameter tulangan ulir pada daerah tekan balok adalah 10 mm.
4. Mutu beton ( $f_c'$ ) yang didapatkan pada saat uji tekan beton 40 MPa
5. Mutu tulangan yang didapatkan pada saat uji tarik tulangan :
  - a. Diameter 10 mm :  $f_y = 452$  MPa
  - b. Diameter 13 mm :  $f_y = 453$  MPa
  - c. Diameter 16 mm :  $f_y = 471$  MPa
6. Variasi jumlah tulangan ulir pada daerah tarik balok adalah dua buah dan tiga buah.
7. Perkuatan yang digunakan adalah pelat baja dengan ketebalan 3 mm yang dipasang pada bentang geser balok dengan jarak antarsumbu pelat baja sebesar 10 cm.
8. Pemasangan perkuatan pelat baja dilakukan dengan metode pemasangan pelat baja di permukaan beton (NSM) dengan posisi vertikal (90 derajat) dan diagonal 45 derajat.
9. Struktur balok yang digunakan berupa balok sederhana dengan tumpuan sendi dan rol.
10. Pembebanan yang diberikan pada saat pengujian adalah beban monotonik dengan beban terpusat dua titik.