

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berjalan dengan seiring waktu, banyak bangunan mengalami alih fungsi. Perubahan alih fungsi bangunan dengan penambahan beban yang melebihi kapasitas daya dukung, dapat berdampak pada kerusakan struktur. Kerusakan struktur juga dapat terjadi akibat kesalahan dalam perhitungan beban, kesalahan pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan gempa bumi. Keadaan-keadaan tersebut dapat menimbulkan kerusakan pada elemen struktur beton bertulang. Salah satu kerusakan yang terjadi yaitu kegagalan geser, dimana beton tidak mampu lagi menahan tegangan geser yang terjadi. Untuk menghindari kerusakan struktur perlu dilakukan perbaikan dengan perkuatan eksternal dengan memasang suatu bahan yang mampu meningkatkan kuat geser pada elemen struktur beton.

Perkuatan (strengthening) merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan struktur dalam memikul beban geser. Banyak metode yang digunakan dalam perkuatan geser. Mulai dari penambahan dimensi struktur, hingga metode perkuatan tambahan menggunakan serat *fiber*. Jenis *fiber* yang biasa digunakan sebagai perkuatan, yaitu GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*), AFRP (*Aramid Fiber Reinforced Polymer*), dan CFRP (*Carbon Fiber Reinforced Polymer*). Dari metode-metode tersebut memiliki kelemahan, seperti penambahan dimensi struktur akan bertambahnya berat bangunan itu sendiri dan mengurangi nilai estetika. Sedangkan penggunaan serat *fiber* harganya masih sangat mahal dipasaran.

Dari permasalahan tersebut penulis berusaha berinovasi menggunakan metode perkuatan dengan baja strip. Metode ini diharapkan lebih unggul dari metode penambahan dimensi dan metode penggunaan serat *fiber*. Keuntungan dari baja strip ini adalah, mudah untuk didapatkan, harga relatif lebih murah, tidak menambah berat bangunan yang besar dan tidak mengurangi nilai estetika. Baja memiliki berat jenis yang tinggi namun penggunaannya sebagai perkuatan tidak akan begitu banyak memberikan beban tambahan pada struktur bangunan.

Baja strip yang dipakai biasanya digunakan sebagai pembuatan pagar besi. Penggunaan baja strip hampir jarang digunakan dalam struktur bangunan, sehingga penulis melihat ada potensi untuk dapat dikembangkan dalam perkuatan struktur balok beton. Pada tugas akhir ini dilakukan pengujian kuat geser balok beton bertulang yang diperkuat baja strip dengan beberapa variasi pemasangan. Pemasangan baja strip yang pertama dilakukan pada tepi balok dengan posisi dipasang sejajar dalam arah longitudinal. Pemasangan yang kedua dilakukan pada tepi balok dengan posisi dipasang miring  $10^\circ$ .

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui seberapa besar peningkatan kuat geser balok beton yang diperkuat dengan baja strip jika dibandingkan dengan balok beton tanpa perkuatan.
2. Mengetahui berapa persentase kenaikan kuat geser balok beton bertulang yang diperkuat dengan baja strip.

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian, batasan-batasan ditentukan sebagai berikut :

1. Penampang balok yang digunakan adalah lebar ( $b$ ) = 125 mm dan tinggi ( $h$ ) = 250 mm dengan panjang bentang bersih ( $l_u$ ) = 1800 mm.
2. Bahan perkuatan yang digunakan adalah baja strip dengan ketebalan 2 mm lebar 30 mm panjang 650 mm diletakan di kedua sisi samping balok.
3. Pemasangan baja strip dilakukan dengan cara dimasukan ke dalam balok yang telah dilubangi sedalam 10 mm, kemudian baja strip dibaut menggunakan baut *Dynabolt* dan ditutupi dengan *mortar*.
4. Baut yang digunakan *Dynabolt* M8 panjang 40mm.
5. *Mortar* berdasarkan penelitian Putri (2015) perbandingan campurannya yaitu 1 semen ; 1,5 pasir ; FAS 0,4 dan *viscocrete* 1,5% dari berat semen.
6. Kuat tekan rencana beton  $f'_c = 25$  MPa.
7. Ukuran benda uji kuat tekan beton berbentuk silinder  $\varnothing$  150 mm dengan tinggi 300 mm dan benda uji kuat tekan *mortar* berbentuk kubus dengan ukuran 50mm x 50mm x 50mm.
8. Tulangan polos  $\varnothing$  10 mm,  $f_y = 390,13$  MPa.
9. Tulangan polos  $\varnothing$  6 mm,  $f_y = 280,78$  MPa.
10. Jarak tulangan sengkang daerah tumpuan berjarak 600 mm sedangkan daerah lapangan berjarak 75 mm.
11. Selimut beton 20 mm.
12. Semen yang digunakan semen serba guna merk “Tiga Roda”.
13. Agregat halus berasal dari Merapi, Sleman, Yogyakarta.
14. Agregat kasar berasal dari Merapi, Sleman, Yogyakarta.

15. Air berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
16. *Transfer beam* yang digunakan jarak antar beban 600 mm.
17. Pengujian kuat geser balok beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari.

#### 1.4. Keaslian Tugas Akhir

Dari hasil penelusuran dan pengamatan oleh penulis, pernah dilakukan penelitian tentang perkuatan geser balok beton bertulang menggunakan pelat baja oleh (Adhikary dkk, 2000), dan juga penelitian perkuatan geser balok beton bertulang menggunakan pelat baja oleh (Barnes dkk, 2000). Dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh mereka, tentunya berbeda dengan penelitian yang dilakukan penulis. Penelitian (Adhikary dkk, 2000) menggunakan pelat baja sepanjang bentang pada bagian luar dengan penambahan *seal* pada tepi bawah, serta pemasangannya dengan baut dan lem *epoxy*. Penelitian (Barnes dkk, 2000) menggunakan pelat baja yang menutupi seluruh balok dan diberi penambahan pelat yang lebih kecil, pemasangannya menggunakan baut dengan pola yang bervariasi. Sedangkan penulis menggunakan baja strip pada daerah tumpuan, yang ditanam pada kedua sisi balok menggunakan baut kemudian ditutupi menggunakan *mortar*. Pemasangan baja strip yang pertama dilakukan pada tepi balok dengan posisi dipasang sejajar dalam arah longitudinal. Pemasangan yang kedua dilakukan pada tepi balok dengan posisi dipasang miring  $10^\circ$ . Dengan demikian judul penulisan tugas akhir yang diteliti oleh penulis yaitu **“Perkuatan Geser Balok Beton Bertulang Menggunakan Baja Strip”** belum pernah digunakan sebelumnya.

### **1.5. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini, diharapkan penggunaan baja strip dapat memberikan pengaruh perkuatan geser pada balok beton bertulang. Selain itu hasil dari penelitian ini bisa menjadi acuan para peneliti yang akan meneliti lebih lanjut mengenai baja strip yang dapat memperkuat dan memperbaiki struktur beton bertulang.

### **1.6. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kuat geser maksimum balok yang diperkuat dengan baja strip dan besarnya persentase kenaikan kuat geser balok yang diberikan perkuatan baja strip.

### **1.7. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta.