

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Penguatan, perbaikan, dan *retrofitting* struktur yang ada merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi teknik sipil saat ini. Salah satu permasalahan utama dari bagian infrastruktur adalah kekuatan, kekakuan, dan daktilitas bangunan.

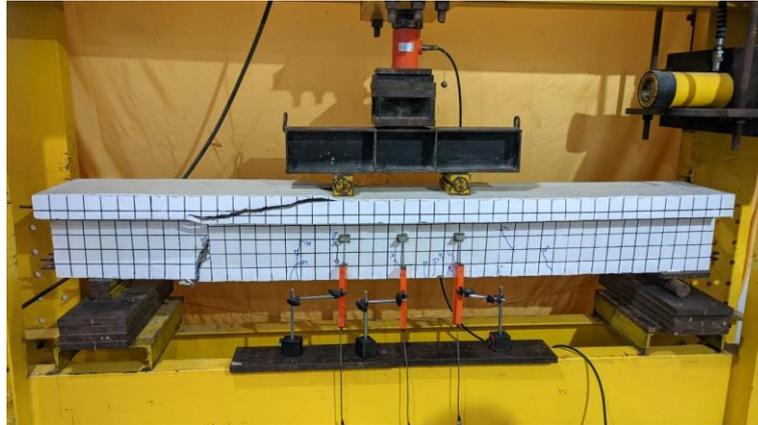
Untuk mencapai parameter yang diinginkan, pilihan yang banyak digunakan adalah dengan memanfaatkan struktur komposit. Yaitu, menggabungkan dua atau lebih jenis material dalam satu tipe struktur. Salah satu kombinasi yang umum digunakan adalah kombinasi antara material baja dan beton.

Contohnya pada tipe struktur beton bertulang, Struktur ini banyak digunakan karena kelebihanannya dalam beberapa aspek, terutama terkait kekuatannya. Beton bertulang mampu memikul beban tarik yang lebih besar dari beton biasa, karena adanya komponen tulangan baja didalamnya. Maka struktur tipe ini memiliki kelebihan dua material sekaligus, yaitu kuat tekan dari beton dan kuat tarik dari baja tulangan.

Selain itu, tipe struktur ini memiliki properti material yang saling menutupi kekurangan material lainnya. Contohnya, baja sendiri rentan mengalami karat dan korosi, sedangkan beton sendiri rentan mengalami gagal geser. Dan dengan menggabungkan kedua material ini, baja diselimuti dengan beton sehingga meminimalisir eksposur terhadap udara dan air, dan mengurangi resiko karat dan korosi, dengan masih mempertahankan kemampuan tahan gesernya. Sedangkan, beton diperkuat dengan tulangan baja, sehingga material tersebut memiliki tambahan kekuatan lateral.

Namun, solusi ini tidak sempurna. Salah satu kelemahannya yaitu sulitnya mencapai rasio yang tepat antara tulangan baja dengan luas permukaan penampang beton, terutama pada prakteknya dilapangan. Rasio ini penting untuk didapatkan agar struktur bisa mencapai gagal momen dan mencegah terjadinya gagal geser.

Gagal geser terjadi karena kegagalan tulangan transversal dalam menahan gaya lateral, sehingga terjadi keruntuhan berbentuk patahan sepanjang balok. Gagal geser ini seringkali terjadi dengan tiba-tiba, sehingga sangat berbahaya apabila terjadi pada struktur bangunan. Karena itu, diperlukan alternatif lain untuk menahan gaya geser pada balok.



*Gambar 1.1* Balok yang mengalami runtuh geser

Salah satu alternatif yang patut dipertimbangkan yaitu penggunaan carbon fibre reinforced polymer (CFRP) pada struktur beton bertulang, sebagai pengganti tulangan transversal. Material ini memiliki beberapa kelebihan apabila dibandingkan dengan perkuatan geser umumnya. Salah satunya yaitu dari sisi keringanan material dan kemudahan dalam proses pemasangannya.

Hal ini penting karena CFRP dapat mengurangi beban mati yang dipikul oleh struktur itu sendiri, dan kemudahan proses pemasangan dapat berarti pengurangan waktu konstruksi sehingga mengurangi biaya konstruksi pula.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan eksperimen menggunakan beton bertulang yang diperkuat dengan lembaran CFRP, Dengan lembaran CFRP sebagai pengganti penggunaan tulangan transversal. Penggunaan CFRP diharapkan dapat menyediakan kekuatan lateral yang dibutuhkan pada balok T, atau bahkan memperkuatnya melebihi tulangan transversal umumnya.

## **1.2. TUJUAN DAN MANFAAT**

### **1.2.1. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengamati dan menganalisis hasil eksperimen berupa pengaruh CFRP lembaran dan CFRP angkur pada balok beton bertulang dengan penampang T tanpa tulangan transversal
- Membandingkan pengaruh perbedaan jumlah lapisan CFRP lembaran pada balok beton bertulang dengan penampang T tanpa tulangan transversal terhadap kapasitas geser balok

- Membandingkan pengaruh perbedaan ada atau tidaknya CFRP angkur pada balok beton bertulang dengan penampang T tanpa tulangan transversal

### 1.2.2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk dijadikan acuan dalam penggunaan perkuatan berupa CFRP lembaran dan angkur kedepannya, serta untuk referensi secara ilmu pengetahuan tentang perilaku beton bertulang dengan perkuatan CFRP.

### 1.3. BATASAN MASALAH

Dalam suatu penelitian, dibutuhkan batasan masalah agar lebih memperinci hasil penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

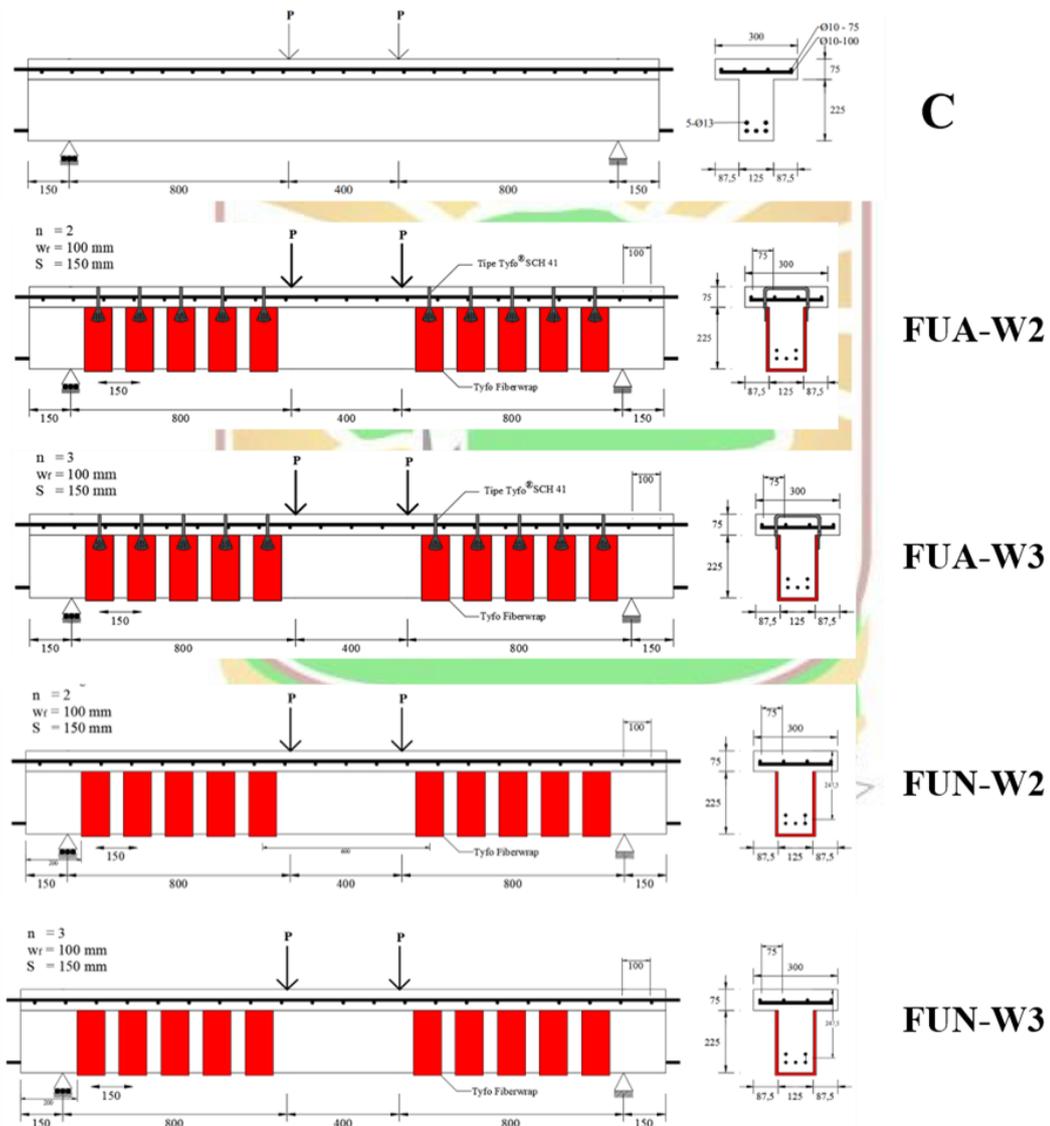
- Objek penelitian berupa balok beton bertulang dengan penampang T tanpa tulangan transversal.
- Balok T yang digunakan memiliki dimensi sebagai berikut;
  - Panjang balok: 2300 mm
  - Tinggi balok: 300 mm
  - Lebar sayap: 300 mm
  - Tebal sayap: 75 mm
  - Lebar badan: 125 mm
  - Tulangan pada sayap: D10-75 dan D10-100
  - Tulangan pada badan: 5D13
- Kuat tekan beton dalam eksperimen ini adalah:  $f_c' 30,5$
- Kuat Tarik tulangan yang digunakan yaitu:
  - Tulangan D-10:  $f_y = 471$  Mpa
  - Tulangan D-13:  $f_y = 463$  Mpa
- Perletakan balok pada eksperimen ini adalah perletakan sendi dan roll
- CFRP dipasang di 3 sisi pada bagian badan balok /U wrap, dengan dimensi:
  - Tebal CFRP lembaran: 1 mm
  - Diameter CFRP angkur: 10 mm
  - Lebar CFRP lembaran: 100 mm
  - Jarak pemasangan CFRP lembaran: 50 mm
- Variasi pemasangan perkuatan adalah sebagai berikut:
  - C (Balok kontrol tanpa perkuatan CFRP)

FUA W2 (Menggunakan perkuatan berupa CFRP lembaran sebanyak 2 lapis dan menggunakan CFRP ankur yang dipasang di sayap dengan jarak 150 mm)

FUA W3 (Menggunakan perkuatan berupa CFRP lembaran sebanyak 3 lapis dan menggunakan CFRP ankur yang dipasang di sayap dengan jarak 150 mm)

FUN W2 (Menggunakan perkuatan berupa CFRP lembaran sebanyak 2 lapis tanpa menggunakan CFRP ankur)

FUN W3 (Menggunakan perkuatan berupa CFRP lembaran sebanyak 3 lapis tanpa menggunakan CFRP ankur)



**Gambar 1.2** Variasi pemasangan perkuatan

- Code atau acuan yang digunakan yaitu:  
 Perhitungan kapasitas geser beton bertulang: ACI 318R-19  
 Perhitungan kapasitas geser CFRP: ACI 440.2R-17

- Epoksi yang digunakan yaitu Tyfo S dengan dua komponen:  
Komponen A dengan viskositas 11.000-13.000 cps (ASTM D-2392-80)  
Komponen B dengan viskositas 11 cps (ASTM D-2392-80)  
Viskositas campuran 600-700 cps

#### 1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Secara umum, sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab. Berikut adalah pembagian kelima bab tersebut :

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

Pada bab I menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat dari penelitian, Batasan masalah yang akan dikaji, serta sistematika penulisan tugas akhir.

##### **BAB II Tinjauan Masalah**

Pada bab II membahas tentang landasan teori yang mendukung penelitian serta referensi yang relevan dan berkaitan dengan penulisan tugas akhir.

##### **BAB III Metode Penelitian**

Pada bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian, yaitu langkah-langkah ,skema, dan prosedur pengerjaan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

##### **BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Pada bab ini memaparkan tentang hasil penelitian dan pembahasan mengenai hasil penelitian tersebut.

##### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan serta saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

##### **Daftar Pustaka**

##### **Lampiran**