

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai sebuah negara yang sedang berkembang, Indonesia terus melanjutkan upaya pembangunan berkelanjutan di berbagai sektor, termasuk infrastruktur. Dalam usaha memajukan pembangunan infrastruktur, pengetahuan dalam bidang konstruksi sangatlah penting. Untuk mendukung tujuan ini, banyak penelitian telah dilakukan terkait dengan konstruksi yang tahan dan aman, terutama karena Indonesia sering menghadapi risiko gempa bumi. Gempa memiliki dampak signifikan pada kerusakan bangunan dan dapat menurunkan kekuatan layan struktur.

Elemen struktur yang mengalami penurunan kekuatan layan tersebut diantaranya balok. Keruntuhan balok beton bertulang karena geser sangat berbeda dengan keruntuhan karena lentur. Pada keruntuhan geser, balok langsung hancur tanpa ada peringatan terlebih dahulu. Juga retak diagonalnya jauh lebih besar dibandingkan retak lentur.

Penanganan keruntuhan geser biasanya melibatkan pemberian tulangan geser. Namun, dalam situasi di mana struktur sudah terpasang, penambahan tulangan geser tidak lagi memungkinkan. Oleh karena itu, diperlukan perkuatan eksternal untuk meningkatkan kekuatan geser tersebut. Salah satu metodenya adalah dengan menambahkan CFRP lembaran pada permukaan elemen struktur beton bertulang di area gesernya dan penambahan CFRP angkur.

*Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)* adalah jenis material perkuatan struktur yang tahan korosi, mempunyai kuat tarik yang tinggi, superior dalam daktilitas, bobotnya ringan sehingga tidak memerlukan peralatan yang berat untuk membawanya ke lokasi. Seiring dengan tingkat kerusakan struktur yang membutuhkan perkuatan lebih untuk meningkatkan kapasitas, maka dibutuhkan alternatif jumlah CFRP lebaran dan CFRP angkur yang efektif. (Sumargo, Ruslan, & R, 2014)

Pada tugas akhir ini akan membahas mengenai perilaku dari pemasangan *CFRP* lembaran dan *CFRP* angkur pada balok T menggunakan aplikasi Atena 2D V.5. Analisis penelitian ini mengacu pada data eksperimental sehingga hasil yang didapatkan merupakan pendekatan dari hasil eksperimen.

### 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini yaitu :

1. Menganalisis perilaku elemen struktur yang diperkuat dengan CFRP lembaran dan CFRP angkur terhadap kapasitas geser elemen struktur balok-T beton bertulang tanpa tulangan geser.
2. Membandingkan hasil uji analitik menggunakan aplikasi Atena 2D.V5 dengan hasil uji eksperimental.

Diharapkan bahwa hasil analisis dari penelitian ini akan memiliki manfaat dalam melakukan evaluasi terhadap struktur, khususnya balok, dengan tujuan mengurangi biaya, tenaga, dan waktu yang diperlukan dibandingkan dengan melakukan penelitian eksperimental.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar diperoleh tinjauan yang lebih terfokus pada penelitian ini. ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut :

1. Analisis menggunakan aplikasi Atena 2D V.5
2. Perilaku elemen struktur yang dianalisis yaitu grafik beban-lendutan dan pola retak
3. Variasi model benda uji dipergunakan dalam analisis ini terdiri dari lima buah balok dengan penampang T tanpa tulangan geser. Setiap balok memiliki dimensi penampang sebesar 300 x 300 x 125 x 75 milimeter, dan panjang keseluruhan balok adalah 2300 milimeter. Analisis ini dilakukan dengan variasi berbeda dalam pemasangan perkuatan CFRP dengan spesifikasi sebaai berikut :

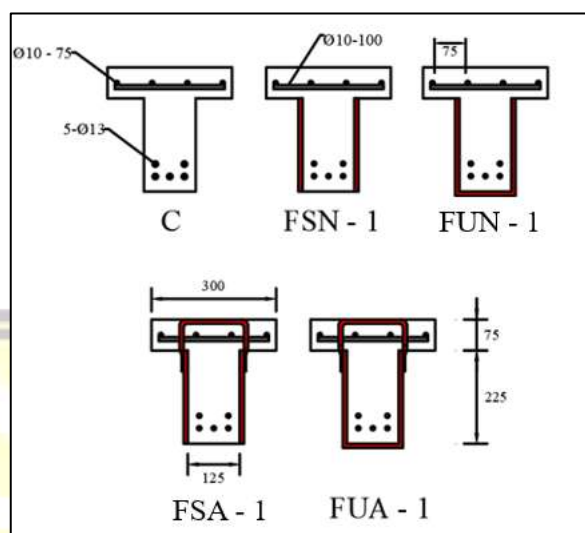
- a. Tebal per lapis( $t_f$ ) = 0,100 mm
- b. Tegangan Ultimate ( $f^*_{fu}$ ) = 986 Mpa
- c. Rengan Ultimate ( $\epsilon f^*_{u}$ ) = 0,010
- d. Modulus Elastisitas FRP ( $E_f$ ) = 98500 Mpa
- e. Faktor Lingkungan ( $C_E$ ) = 0,95
- f. Tegangan Desain ( $f_{fu}$ ) = 834
- g. Regangan Desain ( $\epsilon_{fu}$ ) = 0,01

Pemasangan CFRP dengan jarak 150 mm pada masing-masing balok. Variasi benda uji yang digunakan diantaranya :

- a. C (tanpa perkuatan CFRP)
- b. FSN – 1 (perkuatan CFRP pada kedua sisi *web* )
- c. FSA – 1 (perkuatan CFRP pada kedua sisi *web* ditambah dengan pemasangan angkur pada bagian *flange* )
- d. FUN – 1 (perkuatan CFRP pada ketiga sisi *web* (*Uwrape*))
- e. FUA – 1 (perkuatan CFRP pada ketiga sisi *web* (*Uwrape*) dan

ditambah dengan pemasangan angkur pada bagian *flange* )

Berdasarkan **Gambar 1.1**, dapat dilihat bentuk penampang dari variasi model benda uji.



**Gambar 1.1** Variasi model benda uji

4. Mutu Beton yang digunakan yaitu  $f_c' = 31,05$  MPa.
5. Variasi diameter tulangan lentur yang digunakan yaitu tulangan 5D13 dengan mutu yaitu  $f_y=601$  MPa pada bagian *web*, tulangan D10-75 dan D10-100 dengan mutu yaitu  $f_y=595$  MPa pada bagian *flange*.
6. Perletakan yang digunakan tumpuan sendi dan roll.
7. Pembebanan yang diberikan adalah beban *monotonic* dengan beban terpusat dua titik.

#### 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir deibagi menjadi lima bagian, diantaranya :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang dari tugas akhir ini, tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan teori-teori dasar yang digunakan untuk mendukung penelitian ini berdasarkan studi kasus yang telah ada sebelumnya

##### **BAB III METODOLOGI**

Berisikan tahapan-tahapan dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan hasil yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan

#### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa penelitian

