

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konstruksi adalah hal yang tidak dapat dihindarkan dari manusia. Karena semakin berkembangnya manusia semakin tinggi juga kebutuhan manusia tersebut akan sarana dan prasarana untuk menunjang hidup mereka. Contohnya seperti pembangunan gedung kantor, hotel, rumah sakit, gedung pendidikan, dan masih banyak lainnya. Pembangunan tersebut tidak hanya berfokus pada elemen arsitektur atau keindahan bangunan, tetapi juga harus memperhatikan elemen struktur yaitu kekuatan dari struktur bangunannya agar selain indah dan bermanfaat bangunan tersebut juga harus kuat sehingga dapat menimbulkan rasa aman dari semua pihak yang memakai bangunan itu.

Banyak jenis sistem struktur yang dipakai dalam konstruksi bangunan agar bangunan tersebut kuat dalam menahan beban yang bekerja. Salah satu yang paling umum dipakai dalam konstruksi adalah penggunaan struktur beton bertulang. Hal ini disebabkan karena material beton yang merupakan campuran dari semen, agregat baik itu pasir dan kerikil, dan air dengan komposisi tertentu merupakan material yang kuat dalam menahan gaya tekan yang cukup besar, akan tetapi tidak terlalu kuat dalam menahan gaya tarik, sehingga diperlukanlah baja tulangan untuk membantu dalam menahan gaya tarik tersebut.

Meskipun konstruksi beton bertulang merupakan jenis konstruksi yang paling sering digunakan, tetapi saat terjadi bencana alam seperti gempa bumi, konstruksi beton bertulang masih sering mengalami kerusakan. Salah satu jenis kerusakan yang dapat terjadi adalah putus atau rusaknya tulangan baja yang menyebabkan kekuatan dari struktur saat menahan beban berkurang. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut adalah dengan perbaikan elemen struktur atau melakukan perkuatan struktur (retrofitting) seperti mengganti tulangan baja yang digunakan.

Namun sekarang ini terdapat material lain pengganti dari baja tulangan yang memiliki kemampuan menahan gaya tarik hampir sama dengan baja tulangan dan cara pemakaiannya juga lebih mudah daripada penggunaan tulangan baja yaitu dengan pemasangan *fiber-reinforced polymer* (FRP). CFRP yang merupakan salah satu jenis dari FRP adalah material yang komponen utamanya terdiri dari serat karbon dan polimer matrix. Dari beberapa eksperimen juga ditemukan bahwa balok yang hanya dipasang dengan CFRP tanpa diberi tulangan geser atau sengkang tetap dapat menahan gaya tekan yang hampir sama dengan sengkang atau tulangan geser.

Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk membahas perilaku dari beton bertulang dengan penampang T yang diperkuat dengan CFRP menggunakan aplikasi ATENA 2D V.5 yang tetap mengacu pada hasil eksperimental.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh kapasitas geser dengan pemasangan CFRP pada balok berpenampang T dalam bentuk lembaran dan angkur yang dibandingkan antara hasil uji eksperimental dengan uji numerik menggunakan aplikasi ATENA 2.D V5.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis terhadap komponen structural tertentu, khususnya pada balok berpenampang T dengan harapan dapat mengurangi pengeluaran biaya, tenaga, dan waktu dibandingkan dengan pendekatan eksperimental.

1.3 Batasan Masalah

Supaya mendapatkan bahasan permasalahan yang lebih terfokus pada penulisan tugas akhir ini, maka ditetapkan batasan masalah. Batasan masalahnya yaitu sebagai berikut :

1. Spesimen yang digunakan adalah struktur balok beton bertulang berpenampang T tanpa tulangan geser.
2. Dimensi dari balok yaitu :
 - Panjang Balok : 2300 mm
 - Lebar Balok : 125 mm
 - Tinggi Balok : 300 mm
 - Lebar Sayap / *Flens* : 300 mm
 - Tebal Sayap / *Flens* : 75 mm
3. Spesifikasi CFRP :
 - a. Tebal per Lapis FRP (t_f) = 1 mm
 - b. Tegangan Ultimate (f_{fu}^*) = 986 MPa
 - c. Rengan Ultimate (ϵ_{fu}^*) = 0,010
 - d. Modulus Elastisitas FRP (E_f) = 98500 MPa
 - e. Faktor Lingkungan (C_E) = 0,95
 - f. Tegangan Desain (f_{fu}) = 834 MPa
 - g. Rengan Desain (ϵ_{fu}) = 0,01
4. Variasi dari model benda uji yang digunakan adalah :
 - a. C :

Tulangan 5D13 pada bagian *web*/ badan balok,tulangan D10 - 75 dan D10 – 100 pada bagian *flange*, tanpa perkuatan.

b. FSN – 2 :

Tulangan 5D13 pada bagian *web*/ badan balok,tulangan D10 - 75 dan D10 – 100 pada bagian *flange*, menggunakan perkuatan CFRP lembaran dengan lebar 5 cm dengan jarak antar lembaran 200 mm yang dipasang di ke-2 sisi *web*.

c. FUN – 2 :

Tulangan 5D13 pada bagian *web*/ badan balok,tulangan D10 - 75 dan D10 – 100 pada bagian *flange*, menggunakan perkuatan CFRP lembaran dengan lebar 5 cm dengan jarak antar lembaran 200 mm yang dipasang di 3 sisi (*Uwrap*) *web*.

d. FSA – 2 :

Tulangan 5D13 pada bagian *web*/ badan balok,tulangan D10 - 75 dan D10 – 100 pada bagian *flange*, menggunakan perkuatan CFRP lembaran dengan lebar 5 cm dengan jarak antar lembaran 200 mm yang dipasang di ke-2 sisi *web* dan ditambah dengan pemasangan angkur dengan jarak yang sama pada bagian *flange*.

e. FUA – 2 :

Tulangan 5D13 pada bagian *web*/ badan balok,tulangan D10 - 75 dan D10 – 100 pada bagian *flange*, menggunakan perkuatan CFRP lembaran dengan lebar 5 cm dengan jarak antar lembaran 200 mm yang dipasang di 3 sisi (*Uwrap*) *web* dan ditambah dengan pemasangan angkur dengan jarak yang sama pada bagian *flange*.

5. Analisis pengaruh pemasangan CFRP lembaran tanpa angkur dan menggunakan angkur sebagai perkuatan terhadap kapasitas geser struktur balok beton bertulang berpenampang T tanpa menggunakan tulangan geser.
6. Perhitungan kapasitas geser beton bertulang berdasarkan SNI 03 – 2847 -2002.
7. Perhitungan kapasitas geser CFRP berdasarkan ACI 440.2R-17.
8. Analisis pola retak pada struktur balok beton bertulang berpenampang T menggunakan aplikasi ATENA 2D V5.
9. Analisis kapasitas geser balok menggunakan *software* RCCSA.

1.4 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini tersusun dengan baik dan terarah serta dapat terfokus pada batasan masalah yang telah ditetapkan, maka penulisan tugas akhir ini meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan tentang teori yang digunakan serta referensi yang mendukung dalam penelitian tugas akhir.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini diuraikan tentang metodologi atau tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan tentang hasil yang di dapatkan dalam penelitian tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini diuraikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

