

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan biasanya terdiri dari balok, kolom, dan pelat lantai. Kekuatan struktur sangat diperhatikan dalam membangun sebuah bangunan. Pada dasarnya, kekuatan struktur semakin lama akan semakin menurun karena beberapa faktor, yaitu umur bangunan, beban berlebih yang tidak sesuai rencana, faktor keadaan cuaca dan lingkungan, dan sebagainya. Kekuatan struktur boleh saja menurun, namun harus terhindar dari terjadinya keruntuhan pada saat menahan beban besar, misalnya beban gempa, karena akan membahayakan orang disekitar bangunan tersebut. Pada balok biasanya didesain untuk terjadinya keruntuhan tarik (*underreinforced*). Diharapkan baja tulangan leleh terlebih dahulu sebelum beton hancur, karena pada saat gempa orang-orang harus melarikan diri agar selamat dari bangunan yang ditempatinya. Jadi, orang-orang tersebut butuh waktu untuk berlari keluar dari bangunan. Berbeda dengan kolom, pada dasarnya kolom didesain untuk terjadinya keruntuhan tekan (*overreinforced*) agar pada saat terjadi beban besar seperti gempa baja tulangan masih mampu menahan bangunan agar tidak terjadi *soft story*.

Contoh penurunan kekuatan struktur bangunan dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Penurunan Kekuatan Struktur Pada Gedung

Salah satu komponen struktur yang mengalami penurunan kekuatan akibat faktor – faktor diatas adalah balok. Balok merupakan komponen yang sangat penting dalam struktur gedung, untuk itu penanganan cepat akibat kerusakan perlu ditanggapi serius. Kerusakan pada elemen struktur apabila tidak ditanggapi serius dapat mengalami keruntuhan struktur.

Keruntuhan struktur disebabkan oleh beberapa faktor yang telah disebutkan di atas. Untuk menghindari keruntuhan struktur tersebut dapat dilakukan melalui perkuatan struktur dengan banyak cara dan metode.

Perkuatan struktur biasanya dilakukan sebagai upaya pencegahan sebelum struktur mengalami kerusakan/kehancuran. Perkuatan atau perbaikan struktur diperlukan apabila terjadi kerusakan yang menyebabkan degradasi yang berakibat tidak terpenuhi lagi

persyaratan-persyaratan yang bersifat teknik yaitu kekuatan, kekakuan dan daktilitas, kestabilan, serta ketahanan terhadap kinerja tertentu (Triwiyono, 1998)

Perkuatan struktur pada umumnya bertujuan untuk mengembalikan atau meningkatkan kekuatan elemen struktur agar mampu menahan beban sesuai rencana. Perkuatan struktur dapat dilakukan dalam beberapa metode. Metode perkuatan struktur bisa dilakukan dengan cara penyelubungan dengan beton atau Concrete Jacketing, penyelubungan dengan baja atau Steel Jacketing dan penyelubungan dengan material ringan komposit yaitu Fiber Reinforced Polymer (FRP) (Sunaryo, Taufik H.,Siswanto, 2009).

FRP adalah jenis material yang ringan, mempunyai kuat tarik yang sangat tinggi (7-10 kali lebih tinggi dari baja), dan mudah dalam pelaksanaannya di lapangan. FRP dapat terbuat dari 3(tiga) bahan komposit, yaitu *Carbon*, *Glass*, dan *Aramid*. Perkuatan dengan pemberian bahan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) yang dilakukan dengan cara menempelkan FRP tersebut pada permukaan beton lama dengan bantuan perekat *epoxy* pada prinsipnya sama dengan metode *steel plate bonding*, *steel and concrete jacketing*.

Perkuatan struktur balok ini direncanakan menggunakan *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP). CFRP lebih mudah dilakukan dalam pelaksanaannya di lapangan karena tidak perlu membongkar elemen struktur eksisting sehingga dapat mempercepat pengerjaan, dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Pemasangan CFRP *Plate* Pada Balok

CFRP adalah serat karbon yang didefinisikan sebagai serat yang mengandung setidaknya 90% berat karbon. Serat karbon tidak menunjukkan korosi atau pecah pada suhu kamar. Fungsi perkuatan dengan system CFRP adalah untuk meningkatkan kekuatan atau memberikan peningkatan kapasitas lentur, geser, axial dan daktilitas. Cara pemasangan CFRP adalah dengan melilitkannya mengelilingi permukaan perimeter elemen struktur yang diperkuat dengan menggunakan perekat epoxy resin. Sistem kerjanya sama dengan tulangan transversal konvensional. (Karmila, Agoes, Tavio, 2013)

Dalam tugas akhir ini, perkuatan struktur balok bertulang direncanakan menggunakan CFRP *Plate* yang digunakan untuk memperkuat struktur eksisting sehingga mampu menahan beban yang bekerja pada balok tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kontribusi CFRP *Plate* terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang dan pengaruh kontribusi rasio tulangan pada kapasitas lentur balok beton bertulang.

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam ilmu pengetahuan, khususnya menjadi rekomendasi untuk kekuatan struktur.

1.3 Batasan Penelitian

Agar dapat diperoleh tinjauan yang terfokus maka dilakukan pembatasan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Struktur yang digunakan adalah struktur balok beton bertulang.
2. Elemen Struktur yang digunakan adalah 6 balok berpenampang persegi dengan ukuran 125mmx250mmx2300mm yang terdiri dari 3 balok tanpa perkuatan dan 3 balok dengan perkuatan CFRP *Plate* pada bagian bawah balok.
3. Benda uji bervariasi dari jumlah tulangan tarik yang digunakan.
4. Analisis pengaruh variasi rasio tulangan terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang.
5. Analisis terhadap pola retak berdasarkan pengamatan visual.
6. Analisis pengaruh perkuatan CRFP *Plate* terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang.
7. Studi analitik kapasitas lentur beton bertulang dengan *software* RCCSA.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan Tugas Akhir ini secara garis besar dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan penjelasan secara umum tentang penelitian, latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB III : METODE DAN PROSEDUR KERJA

Berisikan tentang metodologi penelitian yang merupakan tahapan-tahapan dan prosedur kerja dalam penyelesaian masalah.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan analisis hasil pengujian dan pembahasan dari hasil pengujian yang didapatkan tersebut.

BAB V : KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

LAMPIRAN