

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan dibidang konstruksi sangatlah tinggi dan menuntut para ilmuwan untuk merancang bangunan dengan inovasi-inovasi baru, seperti perkuatan, bangunan tahan gempa dan lainnya. Dalam perancangan sebuah gedung diperlukan ketelitian agar tidak terjadi kesalahan dalam merancang struktur bangunan tersebut. Untuk merancang sebuah gedung, ada beberapa komponen yang harus diperhatikan seperti dimensi, jenis tulangan, diameter tulangan, diameter sengkang, tebal selimut beton dan lainnya. Salah satu elemen penting dalam struktur bangunan adalah balok.

Balok pada umumnya menggunakan bahan beton dan tulangan baja. Beton yang memiliki perilaku tahan akan kuat tekan tetapi memiliki kuat tarik yang rendah, sedangkan tulangan baja memiliki kuat tarik yang tinggi tetapi kuat tekannya rendah menjadikan beton bertulang adalah kombinasi yang baik. Penambahan beban pada balok dapat menimbulkan keretakan atau kerusakan elemen struktural ketika beban yang diterima mencapai kapasitas yang mampu ditahan balok. Agar kerusakan pada balok dapat diminimalisir diperlukan penambahan perkuatan eksternal, salah satunya dengan menambahkan CFRP (*Carbon Fiber Reinforced Polymer*).

Untuk mengetahui perilaku kuat geser setelah diberi perkuatan CFRP pada balok dapat diketahui dengan melakukan pengujian. Pengujian pada balok dapat

dilakukan dengan pengujian di laboratorium maupun menggunakan *software*. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian eksperimental pada balok normal dan balok CFRP. Penulis memodelkan balok dengan *software* LUSAS dan menggunakan material serta model yang sama dengan penelitian sebelumnya. Dengan adanya pemodelan yang baik secara numeris pada balok CFRP dapat menjadi gambaran serta memberikan kemudahan dalam pengujian penggunaan CFRP sebagai bahan material perkuatan balok karena harganya yang relative mahal. Untuk analisis data dilakukan dengan perhitungan analisis penampang yang berstandar pada ACI *committee* 440.2R.17.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan komparasi perkuatan geser balok beton bertulang menggunakan CFRP dari pemodelan menggunakan *software* LUSAS, eksperimental, dan analisis penampang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah tertulis, maka permasalahan dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana memodelkan balok beton bertulang dengan perkuatan CFRP secara numeris dengan bantuan *software* LUSAS dan memverifikasi hasilnya dengan eksperimen Zhang (2005)?
2. Bagaimana perbandingan antara hasil pengujian secara analitis maupun menggunakan *software* dengan hasil eksperimen Zhang (2005)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

Batasan masalah dari penelitian ini, ialah:

1. Analisis balok beton bertulang didasarkan pada peraturan SNI 2847:2019.
2. Analisis balok beton bertulang dengan perkuatan fiber (CFRP) didasarkan pada peraturan ACI *committee* 440.2R.17.
3. CFRP yang digunakan dalam penelitian adalah tipe Sika CarboDur Strips dengan $E = 16 \text{ kN/mm}^2$ dan $f_y = 2,8 \text{ kN/mm}^2$.
4. Komparasi hasil analisis dengan eksperimen.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Penelitian ini meneruskan penelitian yang sebelumnya, yaitu Zhang, Zichaou, dan Thomas, Cheng-Tzu (2005). *Shear Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using Carbon-Fiber-Reinforced Polymer Laminates*, tentang pengaruh lapisan CFRP pada kekuatan beton bertulang.

Adapun penelitian ini juga diperkuat perhitungan analitis yang didasarkan pada peraturan ACI *committee* 440.2R.17 mengenai desain perkuatan FRP pada beton bertulang. Serta pemodelan numerik dengan *software* LUSAS.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Dapat memodelkan balok beton bertulang dengan perkuatan CFRP menggunakan bantuan *software* LUSAS yang hasilnya terverifikasi dengan eksperimen Zhang (2005).
2. Mengetahui hasil analisis kuat geser balok beton bertulang tanpa perkuatan dengan standar yang telah ditentukan oleh SNI 2847:2019 dan balok beton bertulang dengan perkuatan CFRP sesuai standar yang telah ditentukan oleh *ACI committee* 440.2R.17.
3. Mengetahui hasil komparasi dari pengujian secara analitis, pemodelan menggunakan *software*, maupun eksperimen Zhang (2005) dari balok beton bertulang.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian ini diharapkan untuk menambah wawasan dalam perancangan balok beton bertulang yaitu dengan penambahan perkuatan CFRP dan diharapkan dengan adanya pemodelan yang baik secara numeris menggunakan *software* LUSAS pada balok dengan perkuatan CFRP dapat menjadi gambaran serta memberikan kemudahan dalam pengujian penggunaan CFRP sebagai bahan material perkuatan balok.