

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fiber Reinforced Polymer (FRP) telah menjadi material alternatif yang praktis dalam berbagai aspek struktur. *FRP* biasa digunakan sebagai perkuatan eksternal untuk meningkatkan kapasitas lentur dan geser pada balok, pelat dan dinding geser sehingga membuat perkuatan tersebut efektif. Selain itu, *FRP* dapat digunakan secara internal sebagai tulangan untuk menggantikan tulangan baja konvensional pada balok beton bertulang karena kelebihanannya, seperti ketahanan korosi, non-konduksi, memiliki perbandingan *strength-to-weight* yang tinggi, dan ringan. Penggunaan tulangan *FRP* telah dilakukan di berbagai negara seperti Inggris, Jerman, Swiss, dan Kanada untuk pembangunan geladak jembatan dan jalan karena penggunaan *de-icing salts* (penghilang es) menyebabkan tulangan baja konvensional mudah terkorosi. Sementara itu, beberapa struktur beton membutuhkan material non-logam sebagai bahan penyusunnya, seperti ruang *MRI* (*Magnetic Resonance Imaging*) pada rumah sakit, laboratorium penelitian, dan sebagainya. Dalam beberapa keadaan khusus ini, tulangan *FRP* merupakan material pengganti yang baik pada struktur beton bertulang.

Pengujian untuk mengetahui perilaku lentur setelah diberi perkuatan dengan tulangan *FRP* dapat dilakukan. Terdapat berbagai macam pengujian pada balok yang dapat dilakukan seperti pengujian di laboratorium maupun menggunakan *software*. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian eksperimental

pada balok normal dan balok *hybrid*. Penulis memodelkan balok dengan *software LUSAS* dan menggunakan data sekunder dan model yang sama dengan penelitian sebelumnya. Untuk analisis penampang dilakukan perhitungan teoritis yang berstandar pada *ACI Committee 440.2R-17*.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan komparasi kuat lentur balok beton bertulang dengan menggunakan tulangan *GFRP* dari pemodelan menggunakan *software LUSAS*, analisis penampang dan eksperimental.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana memodelkan balok beton bertulang dengan perkuatan *GFRP* secara numeris dengan *software LUSAS* dan memverifikasi hasilnya dengan eksperimen Lau (2010)?
2. Bagaimana perbandingan antara hasil eksperimen Lau (2010) dan hasil pengujian secara teoritis maupun dengan *software LUSAS*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan ini lebih terarah pada tujuan utama, maka perlu adanya batasan-batasan masalah. Adapun batasan masalah yang dimaksud sebagai berikut:

1. Analisis balok beton bertulang dengan tulangan *hybrid FRP* didasarkan pada peraturan *ACI Committee 440.2R-17*.
2. *GFRP* yang digunakan dalam pemodelan adalah tipe *bar G19* dengan $E = 39,5$ GPa dan $f_y = 588$ Mpa.

3. Data sekunder dimensi dan mutu material berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan oleh Lau (2010).
4. Analisis struktur balok menggunakan software LUSAS Modeller versi 19.0.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dilakukannya penelitian pada tugas akhir adalah :

1. Dapat memodelkan balok beton bertulang dengan perkuatan *GFRP* menggunakan *software LUSAS* yang hasilnya terverifikasi dengan eksperimen Lau (2010).
2. Dapat melakukan analisis balok beton bertulang menggunakan tulangan *FRP* dengan standar *ACI Committee 440.2R-17*.
3. Mengetahui hasil komparasi balok beton bertulang dari pengujian secara teoritis, pemodelan menggunakan *LUSAS*, maupun eksperimen Lau (2010).

1.5 Keaslian Tugas Akhir

Penelitian ini melanjutkan penelitian yang telah ada sebelumnya, yaitu; Denvid Lau dan Hoat Joen Pam (2010) dengan judul *Experimental Study of Hybrid FRP Reinforced Concrete Beam*, tentang pengaruh tulangan *GFRP* sebagai tulangan *hybrid* pada balok beton bertulang.

Penelitian ini juga diperkuat dengan perhitungan teoritis yang didasarkan pada peraturan *ACI Committee 440.2R-17* tentang perkuatan *FRP* pada balok beton bertulang. Serta pemodelan numeris dengan *software LUSAS 19.0*.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

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

