

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia konstruksi saat ini semakin berkembang dengan pesatnya kemajuan di bidang teknologi untuk membuat segala jenis pekerjaan yang ada di konstruksi lebih mudah. Dalam proses pembangunan baik itu gedung maupun rumah tinggal serta bangunan-bangunan penunjang lainnya, dibutuhkan perhitungan serta perancangan yang sangat matang agar bangunan tersebut tepat guna serta bertahan sesuai usia rencana. Komponen struktur merupakan hal yang sangat penting diperhitungkan pada saat pembangunan. Namun pada kenyataannya adalah banyak sekali terjadi perbedaan antara perhitungan dan kondisi pekerjaan di lapangan. Hal yang dimaksud dalam masalah ini ialah dimana dalam perhitungan terkadang tidak dapat dilakukan dengan mudah di lapangan akibat beberapa faktor yang terjadi, misalnya adalah akses untuk alat berat, kondisi cuaca dan waktu, perubahan metode konstruksi hingga hal-hal lain yang dapat membuat perhitungan tersebut tidak dapat dilakukan sepenuhnya di lapangan. Struktur baja sendiri merupakan elemen yang begitu penting di dalam perhitungan, kebutuhan akan jumlah serta diameter berikut dengan penempatannya merupakan hal yang begitu riskan jika lalai dalam perhitungan serta salah dalam menerapkan metode konstruksi yang tepat.

Dalam menyelesaikan beberapa masalah yang terjadi di lapangan, pihak kontraktor memiliki metode masing-masing. Salah satu metode yang dilakukan ialah dengan melakukan *splicing* menggunakan las. Proses pengelasan baja tulangan sendiri memiliki kualifikasi khusus yang saat ini belum semua kontraktor melakukannya sehingga kualitas hasil las dari pekerjaan tersebut belum dapat dipastikan. Pada saat pengujian kuat tarik *lap splicing* penggunaan las, kegagalan akan terjadi jika baja tulangan terputus di posisi sambungan las, dan jika hasil uji tersebut berhasil adalah ketika baja tulangan terputus tidak di posisi sambungan las. Namun semua hasil uji kualifikasi ini berdasarkan dari tingkat baik dan buruknya pada saat proses pengelasan sehingga hasil dari kuat tarik antar setiap sambungan dengan las akan berbeda-beda dan tidak seragam. Hal ini akan membuat perhitungan struktur yang semula sudah dilakukan tidak dapat dieksekusi dengan baik di lapangan.

Taantangan teknis yang berkembang dalam industri konstruksi saat ini salah satunya adalah tentang penyambungan tulangan baja, metode untuk penyambungan tulangan baja yaitu yang biasa digunakan metode tradisional *splicing* (*lap splicing* atau pengelasan) untuk menghubungkan rebar, tidak lagi menjadi metode yang terbaik. Semakin banyak standar konstruksi (*construction code*) yang perlu dipenuhi. Maka untuk dapat mengatasi segala tantangan konstruksi yang ada saat ini, dibutuhkan sebuah solusi yaitu sebuah sambungan baja (*mechanical joint*) atau biasa disebut *coupler*. Sambungan ini dapat menjadi alternatif metode konstruksi

karena sambungan ini memiliki beberapa kelebihan yaitu ; *mechanical splicing* terbukti lebih dapat diandalkan ; Performa seperti rebar yang tak terputus ; Kekuatan *splice* independen tidak tergantung dari kualitas beton ; Mencapai Kekuatan yang lebih besar dari *lap splice* las ; Kekuatan yang jauh lebih baik atas kemungkinan adanya kerusakan yang mungkin timbul disebabkan oleh faktor seismik, fibrasi atau hal lainnya ; *mechanical splices* memiliki performa siklus puntir yang superior ; lebih ekonomis ; tidak diperlukan *skill* yang spesial sehingga mengurangi biaya pekerja ; mempercepat jadwal konstruksi, mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi ; menghemat waktu penggunaan *crane* ; mengurangi biaya material karena baja tulangan yang digunakan lebih sedikit.

Selain tantangan konstruksi di *lapangan*, saat ini kontraktor berlomba-lomba untuk dapat melakukan sebuah perancangan seefektif mungkin dengan biaya yang tidak tinggi. Dalam setiap perancangan maka dibutuhkan pengujian untuk menentukan apakah material tersebut sudah layak atau tidak. Selain beton, komponen baja juga selalu dijaga kualitasnya dengan cara melakukan pengujian kuat tarik pada *sample* tulangan baja sebelum digunakan dalam konstruksi sebuah bangunan. Tidak terkecuali komponen-komponen pendukung seperti sambungan mekanikal (*mechanical joint*). Pengujian biasanya dilakukan dengan menggunakan beberapa *sample coupler* yang telah disambungkan ke dua baja tulangan. Biaya yang dilakukan untuk pengujian *sample* sambungan dan baja tidaklah murah

sehingga pengujian yang berkala juga akan menjadi tantangan dalam bidang konstruksi.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya dari pengujian baja tersebut ialah dengan menggunakan studi simulasi (*simulation study*) berupa permodelan sambungan tersebut menggunakan software CATIA V5.12 serta pengujian *sample* sambungan tersebut menggunakan software ABAQUS 6.14.

Pada penelitian ini, penulis akan berfokus kepada studi simulasi untuk mengetahui nilai kuat tarik yang didapatkan menggunakan software serta hasil tersebut dibandingkan terhadap hasil uji kuat tarik yang biasa digunakan di laboratorium. Penelitian ini akan memperlihatkan bagaimana tingkat hasil uji coba untuk mengetahui berapa persen selisih hasil simulasi studi dengan hasil uji laboratorium. Jika hasil tersebut memiliki selisih yang cukup kecil maka dapat dikatakan studi simulasi bisa mengurangi beban biaya untuk pengujian di laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah bagaimana memverifikasi hasil uji tarik sambungan baja (*coupler*) yang dilakukan menggunakan permodelan di software ABAQUS 6.14 dengan hasil uji tarik sambungan baja (*coupler*) yang dilakukan di

Laboratorium Struktur serta menemukan titik lemah dari analisis numerikal dengan membandingkan hasil kuat tarik kedua benda uji.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka batasan-batasan masalah untuk penelitian ini ialah ;

1. Permodelan dilakukan hanya pada komponen struktur baja yaitu sambungan mekanikal (*coupler*)
2. Permodelan sambungan mekanikal (*coupler*) menggunakan software CATIA V5.12
3. Pengujian kuat tarik sambungan mekanikal (*coupler*) menggunakan software ABAQUS 6.14
4. Diameter sambungan dan baja tulangan yang digunakan ialah 32 mm
5. Hasil dari pengujian *sample* uji tarik baja tulangan didapat dari PT. G-Tech Splicing Jakarta
6. Pengujian kuat tarik baja menggunakan beban monotonik dan *cyclic*.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian terhadap sambungan mekanikal baja (*coupler*) yang sudah pernah diteliti dengan judul “Reinforcement Couplers As An Alternative To Lap Splices: A Case Study” (Singh, Himanshu, & Bhalla, 2013) dan “Use Of Mechanical Splices For Reinforcing Steel” (Jain, Naik, Andelimath, Hosagoudar, & Manasa, 2017) dimana belum ada bahasan terhadap perbandingan nilai kuat tarik dari sambungan baja *coupler* yang akan diuji secara studi simulasi numerik dengan permodelan menggunakan ABAQUS 6.14 serta perbandingan hasil uji kuat tarik antara sambungan baja *coupler* dengan tulangan baja utuh.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari dilakukannya studi simulasi ini ialah untuk memverifikasi hasil dari nilai uji kuat tarik sambungan baja (*coupler*) dengan menggunakan software ABAQUS 6.14 serta membandingkan hasil nilai uji kuat tarik dengan baja tulangan utuh.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian studi simulasi ini ialah untuk mengetahui hasil uji kualifikasi dari sambungan baja (*coupler*) dibandingkan dengan tulangan baja utuh. Serta dapat menjadi solusi dari biaya pengujian kuat tarik yang mahal untuk *sample*

tulangan baja, sehingga kontraktor dapat menghemat biaya pengujian kuat tarik dengan hanya menggunakan hasil pengujian dari software ABAQUS 6.14.

1.7 Lokasi Tugas Akhir

Data dari penelitian secara eksperimental didapatkan dari PT.G-Tech Splicing yang berbasis di Jakarta. Simulasi dan analisis numerik akan dilakukan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.