

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Teknologi pengelasan saat ini telah diimplementasikan secara luas di berbagai aplikasi di dunia industri mulai dari aplikasi sederhana hingga yang rumit. Pembuatan tralis, peralatan rumah tangga, lemari besi, dan lainnya adalah sebagian contoh aplikasi yang sederhana dari proses pengelasan. Pengelasan untuk konstruksi jalan, perkapalan, dan alat transportasi lain serta konstruksi mesin merupakan contoh aplikasi yang lebih rumit. Pengelasan adalah proses penyambungan dua buah logam dengan cara dipanaskan menggunakan bahan tambah yang telah dicairkan. Proses pencairan bahan tambah inilah hingga kemudian tercampur dengan logam induk dan membentuk sambungan. Sambungan las merupakan ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilakukan dalam keadaan cair ataupun semi cair (*semi solid*). Dalam aplikasinya, pemilihan proses pengelasan dapat ditentukan berdasarkan pada pertimbangan peningkatan kualitas, kecepatan produksi, dan peningkatan efisiensi, serta penghematan biaya produksi.

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pengelasan (*welding*) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu (Siswanto, 2011). Oleh karena itu dalam praktek rancangan las harus memperhatikan kesesuaian berdasarkan sifat-sifat logam dasar diantaranya unsur paduan kekuatan tarik dari sambungan dan jenis sambungan yang akan dilas, sehingga hasil dari pengelasan sesuai dengan yang diharapkan. (Santoso. 2002).

Baja ST 40 termasuk baja karbon rendah dengan kandungan karbon kurang dari 0,3%. ST 40 ini menunjukkan bahwa baja ini dengan kekuatan tarik = 40 kg / mm². (diawali dengan ST dan diikuti bilangan yang menunjukkan kekuatan tarik minimumnya dalam kg/mm²).

Baja ST 40 ini secara teori mempunyai nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan besi cor, dengan adanya *perlit* dan *ferit* karena *perlit* yang ada lebih banyak dari pada *ferit*. Aplikasi baja ST 40 antara lain digunakan untuk kawat, paku, *wire mesh*, peralatan automotif dan sebagai bahan baku welded fabrication (kisi – kisi jendela atau pintu dan jeruji). Aplikasi khusus seperti untuk kawat *elektroda* berlapis untuk keperluan pengelasan. Walaupun baja sebagian besar terdiri dari besi (Fe), penambahan unsur – unsur lain dalam jumlah yang relatif kecil sangat menentukan jenis dan sifat mekanis akhir dari baja tersebut.

Stainless steel atau baja tahan karat banyak digunakan sebagai bahan konstruksi pada bidang industri makanan, minuman maupun di bidang industri kimia karena memiliki sifat tahan terhadap korosi dalam jangka waktu yang panjang, mudah dibentuk dan dapat dilas. *Stainless steel* yang banyak digunakan yaitu *stainless steel* tipe 304. Hal tersebut karena material jenis ini memiliki karakteristik pembentukan dan pengelasan yang baik. Pengelasan pada baja tahan karat adalah suatu teknologi pengelasan yang membutuhkan proses tertentu karena dalam prosesnya baja tahan karat tidak boleh bereaksi dengan oksigen. Salah satu pengaplikasinya adalah pada poros pompa air. Poros pompa air sendiri bisa dibuat dengan berbagai dimensi dan material.

Poros pompa menggunakan dua jenis material yang berbeda dikarenakan dalam kinerjanya dalam ruang yang berbeda tempat yaitu *stainless steel* dan baja karbon. Pada bagian poros baja karbon yang menempel didinamo magnet arus listrik, sedangkan pada bagian poros *stainless steel* yang menempel dikincir pompa penyedot air. Pengelasan dua material yang berbeda (*disimilar welding*) diperlukan proses pengelasan dan teknik khusus, salah satunya dengan pengelasan gesek.

Pengelasan gesek (*friction welding*) adalah proses pengelasan *solid state* dimana penggabungan diperoleh dari panas akibat gesekan dan tekanan. Gesekan biasanya terjadi pada dua permukaan benda yang berputar. Metode ini bergantung langsung pada konversi energi mekanik ke energi termal untuk membentuk pengelasan, tanpa aplikasi dari sumber panas lain. Penyambungan terjadi oleh panas gesek akibat perputaran logam satu terhadap logam lainnya di bawah

pengaruh tekan aksial. Kedua permukaan yang bersinggungan terjadi panas mendekati titik cair sehingga permukaan yang bersinggungan menjadi plastis dan bercampur (Sahoo dan Samantaray, 2007).

Faktor yang mempengaruhi hasil pada pengelasan gesek adalah kecepatan putaran gesek, tekanan gesek yang diberikan, waktu gesek, kerataan permukaan material, posisi material, dan material yang digunakan. Faktor tersebut akan berpengaruh terhadap sifat fisik dan mekanik, sehingga dapat berpengaruh pada konstruksi.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana pengaruh tekanan pengelasan terhadap bentuk lasan dan foto makro daerah las baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 hasil pengelasan gesek (*friction welding*).
2. Bagaimana pengaruh tekanan pengelasan terhadap struktur mikro baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 hasil pengelasan gesek (*friction welding*).
3. Bagaimana pengaruh tekanan pengelasan terhadap kekutan tarik dan kekerasan dari pengelasan 2 jenis material berbeda dalam pengelasan gesek (*friction welding*).

I.3. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengaruh tekanan tidak diuji secara spesifik, namun diasumsikan berdasarkan besar tekanan yang berbeda.
2. Benda kerja yang dilas adalah baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 dengan standar produsen industri.
3. Pengujian kualitas las adalah uji tarik, struktur makro dan mikro, dan uji kekerasan.
4. Kedua permukaan material diasumsikan rata pada saat proses pengelasan.
5. Mengabaikan suhu ruangan dalam proses pengelasan.

I.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui dan menganalisis pengaruh tekanan pengelasan terhadap bentuk lasan dan foto makro daerah las baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 hasil pengelasan gesek (*friction welding*).
2. Mengetahui dan menganalisis pengaruh tekanan pengelasan terhadap struktur mikro baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 hasil pengelasan gesek (*friction welding*).
3. Mengetahui dan menganalisis pengaruh tekanan pengelasan terhadap kekuatan tarik dan kekerasan dari pengelasan 2 jenis material berbeda baja karbon ST 40 dan *stainless steel* 304 hasil pengelasan gesek (*friction welding*).

I.5. Manfaat Penelitian

Sebagai peran nyata dalam pengembangan teknologi khususnya pengelasan, maka penulis berharap dapat mengambil manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang pengelasan gesek (*friction welding*).
2. Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan gesek (*friction welding*).
3. Sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan, pengelasan gesek dan bahan teknik.

I.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dilakukan menurut urutan bab-bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat teori yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri atas hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu tempat penelitian, bahan penelitian dan prosedur pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil dan pembahasan dari data-data yang diperoleh saat pengujian dilaksanakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang digunakan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.

LAMPIRAN-LAMPIRAN