

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, pipa saluran dan lain sebagainya. Definisi las menurut *Deutsche Industrie Normen* (DIN) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Penggunaan teknik pengelasan sangat luas pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Luasnya penggunaan las ini disebabkan konstruksi yang dibuat dengan teknik penyambungan las ini menjadi lebih ringan, proses pembuatannya lebih sederhana sehingga biaya keseluruhannya lebih murah di banding penyambungan dengan cara lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh)(Wiryosumarto, 2000)

Selain faktor diatas yang mempengaruhi proses dan kualitas suatu pengelasan adalah pemilihan bahan dan jenis kampuh las merupakan hal yang sangat penting juga untuk mendapatkan sifat mekanik dalam hal kekuatan impak dan kekerasan. Pada pemilihan bahan untuk konstruksi las kebanyakan digunakan bahan yang terbuat dari baja khususnya baja karbon rendah. Alasan yang mendasar adalah harga yang terjangkau dan mudah di jumpai di pasaran. Baja karbon rendah

mengandung unsur karbon (C) kurang dari 0,30%, kadar Si < 0,01 dan kadar Mn 0,25-0,45 (Wiryosumarto, 2000: 90). Penggunaan material baja karbon rendah dipilih karena baja karbon rendah memiliki kepekaan terhadap keretakan las yang tinggi. Baja karbon rendah adalah baja dengan kepekaan retak las yang tinggi (Wiryosumarto, 2000: 91)

Baja karbon rendah merupakan salah satu jenis baja karbon yang keberadaannya banyak digunakan dalam bidang konstruksi sederhana misalnya rangka atap rumah, pagar, kanopi dan lain sebagainya, yang kesemua itu sering dijumpai dan dilakukannya pengelasan untuk menyambung bagian-bagian tertentu. Supaya mendapat hasil pengelasan yang baik, kuat dan aman maka perlu diperhitungkan penggunaan jenis kampuh, metode pengelasan hingga analisa hasil pengelasan harus dilakukan dengan baik sehingga tidak terdapat cacat pada struktur mikro dan kerusakan pada bagian logam yang dilas (Arham, 2016)

Proses pengelasan menyebabkan terjadinya perubahan sifat dari logam yang dilas, perubahan itu di antaranya : sifat fisik, sifat mekanik dan sifat kimia. Perubahan ini disebabkan oleh variasi penggunaan arus las, pengaruh kecepatan pengelasan, komposisi kimia fluks dari elektroda yang digunakan, teknik pengelasan dan yang lainnya. Untuk mengetahui perubahan sifatnya tersebut maka dilakukan pengujian antara lain pengujian merusak (*destructive test*) yaitu dengan uji tarik, uji lengkung, dan uji kekerasan dengan menggunakan American Standard for Testing and Materials (ASTM). Pengujian tidak merusak (*non-destructive test*) yaitu dengan radiografi sinar x . Bahan yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan ukuran 300x125x8 mm. Terlebih dahulu

benda kerja dilaksanakan pengujian spektrometri yang bertujuan untuk mengetahui komposisi kimianya. Elektroda yang digunakan adalah elektroda E7016 yang memiliki kandungan unsur hidrogen rendah (*low hydrogen*). Proses pengelasannya menggunakan proses las busur listrik atau *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat mekanik dari hasil las menghasilkan kualitas yang baik, hal ini dibuktikan dengan hasil uji tarik yang daerah putusnya berada di luar dari daerah las dan kekuatan tarik maksimumnya melebihi kekuatan tarik dari bahan utamanya, hasil uji lengkung yang tidak mengalami retak dan hasil uji kekerasan yang daerah lasnya memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi. Kerusakan hasil las baik di permukaan maupun di bagian dalam sulit dideteksi. Selain itu karena struktur yang dilas merupakan bagian integral dari seluruh badan material las, maka retakan yang timbul akan menyebar luas dengan cepat, bahkan bisa menyebabkan kecelakaan yang serius. Pengujian dan pemeriksaan daerah las sangatlah penting untuk menentukan kualitas produk-produk atau spesimen-spesimen tertentu (Pamungkas, 2009)

Kekuatan sambungan yang tinggi membutuhkan penembusan atau penetrasi yang cukup yang dihasilkan dari masukan panas las. Pada dasarnya besar kuat arus yang tinggi akan menyebabkan terjadinya penembusan las yang semakin besar, karena dengan adanya penembusan yang besar mengakibatkan las bagian dalam semakin besar. Apabila las bagian dalam besar maka las bagian luar akan lebih semakin besar, sehingga berpengaruh besar pula terhadap kekuatan hasil pengelasan. Agar sambungan antara dua bagian logam memiliki mutu yang baik diperlukan suatu pengelasan yang tepat dan sambungan serta bentuk kampuh las yang sesuai

dengan kegunaan dari hasil lasan tersebut. Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang paling efisien (Wiryosumarto, 2000: 159).

Bentuk alur sambungan tumpul (*butt joint*) sangat mempengaruhi efisiensi pengerjaan sambungan dan jaminan sambungan. Pemilihan besar sudut pada alur sangat penting, pada dasarnya pemilihan sudut alur pada bentuk sambungan kampuh V ini harus menuju kepada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai kepada harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan. Besar sudut sambungan akan mempengaruhi masukan panas yang selanjutnya berpengaruh pada siklus termal panas. Penggunaan jenis kampuh V pemilihan sudut kampuh juga akan berpengaruh terhadap kekuatan hasil lasan. Machmoed (2012: 17) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa nilai tegangan tarik maksimum dan regangan tarik maksimum terdapat pada spesimen alur V 70° sebesar 1938 MPa dan 25,3% pada sambungan baja karbon rendah dengan menggunakan las MIG, hal ini membuktikan bahwa perencanaan yang baik akan menghasilkan hasil yang optimal (Machmoed, 2012: 17).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dari baja yang digunakan, kekuatan tarik dari baja ST37, struktur mikro dan nilai kekerasannya dengan menggunakan las listrik tipe sambungan *buttjoint*. Dari penelitian ini penulis berharap akan mendapatkan sebuah kesimpulan mengenai sifat mekanik dan struktur mikro dari sambungan *buttjoint* pada pengelasan SMAW atau las listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan :

1. Mengetahui komposisi kimia dari baja ST37

2. Mengetahui nilai kekuatan tarik pada baja ST37
3. Mengetahui nilai kekerasan vickers dari baja ST37
4. Mengetahui struktur mikro dari sambungan *butt joint* pada baja karbon rendah dengan las listrik supaya mendapatkan nilai parameter yang baik untuk menghasilkan kualitas sambungan yang baik.

1.3 Batasan Masalah

Dalam skema penelitian ini, penulis membatasi permasalahan dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan benda kerja yang di las Baja Karbon Rendah ST 37
2. Material yang digunakan untuk penelitian diasumsikan homogen dan mempunyai komposisi kimia serta sifat mekanik yang sama dengan material di lapangan.
3. Kondisi mesin las, alat uji dan alat ukur diasumsikan terkalibrasi.
4. Kondisi lingkungan pada saat pelaksanaan percobaan dianggap tetap.
5. Pengaruh panas akibat pemotongan material diabaikan.
6. Pengelasan menggunakan proses las busur listrik atau *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)*.
7. Elektroda yang digunakan adalah elektroda AWS E7016 dengan diameter 2,6mm.
8. Sambungan yang dipilih adalah sambungan tumpul (*butt joint*).
9. Parameter lain yang tidak diamati di SMAW dianggap konstan.

10. Standar pengujian menggunakan American Standard for Testing and Materials (ASTM).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Mengetahui komposisi kimia dari baja karbon rendah ST37.
2. Mengetahui kekuatan tarik dari pengelasan SMAW dengan menggunakan bahan baja karbon rendah ST37 sambungan *butt joint* menggunakan standar ASTM E 8.
3. Mengetahui kekerasan *vickers* dari pengelasan SMAW dengan menggunakan bahan baja karbon rendah ST37 sambungan *butt joint*.
4. Mengetahui struktur mikro dari pengelasan SMAW dengan menggunakan bahan baja karbon rendah ST37 sambungan *butt joint*.
5. Mendapatkan parameter yang baik untuk pengelasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini baik untuk penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan antarlain:

1. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian dalam dunia pendidikan yang berkaitan dengan pengelasan las listrik (SMAW).
2. Dapat digunakan untuk meningkatkan perkembangan dan kemajuan teknologi dibidang pengelasan.
3. Dapat menambah pengetahuan luas tentang sifat fisik dan mekanik sambungan *butt joint* pada las listrik.

4. Dapat di gunakan dalam merencanakan suatu produk yang menggunakan sambungan *butt joint* pada las listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan pengelasan SMAW(Shielded Metal Arc Welding), penyambungan tipe buttjoint dan material pengelasan baja karbon rendah ST37 terhadap kekuatan tarik, struktur mikro dan kekerasan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang diagram alir, alat dan bahan, tempat penelitian, dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menerangkan hasil dari penelitian tersebut untuk mencari kesimpulan dari penelitian tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang semua pustaka yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir.