

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Kekuatan tarik adalah sifat mekanik sebagai beban maksimum yang terus-menerus oleh spesimen selama uji tarik dan dipisahkan oleh daerah penampang lintang yang asli. Kekuatan tarik disebut juga tegangan tarik maksimal bahan (Kenyon, 1984) (Joko Santoso, 2005). Las adalah salah satu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan (Widharto, 2001) (Joko Santoso, 2005). Pengelasan merupakan bidang yang sangat dibutuhkan oleh Dunia Industri utamanya untuk industri perkapalan dan rekayasa umum seperti gudang serta bidang-bidang lain yang berhubungan dengan penyambungan konstruksi dimana pengelasan merupakan faktor utamanya. Untuk mengimbangi kemajuan teknologi pengelasan maka perlu didukung pula oleh kesiapan Sumber Daya Manusiannya, agar teknologi dapat berimbang dengan pelakunya yaitu sumber daya manusia.

1.2. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat memberi dampak yang baik serta manfaat yang besar bagi manusia dalam berbagai bidang kehidupan. Seperti pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa konstruksi. Pembangunan konstruksi dengan menggunakan baja pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun

karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasannya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik.

Penerapan teknologi las dalam konstruksi selalu melibatkan pihak klasifikasi, dimana semua hal yang berkaitan dengan gambar-gambar, ukuran las, material induk dan material pengisi serta juru las yang digunakan untuk pembangunan gedung diatur dalam peraturan Klasifikasi. Perusahaan pembangun konstruksi dan Klasifikasi yang ditunjuk dalam pengawasan pembangunan konstruksi bertanggung jawab pula terhadap seleksi juru las, latihan dan pengujian juru las yang akan melakukan pengelasan pada konstruksi. Pengujian terhadap juru las harus mengikuti standar yang diakui dan disepakati bersama.

Pekerjaan pengelasan dalam pembangunan konstruksi berpengaruh terhadap perubahan ukuran dan bentuk dari bagian konstruksi yang terpasang, hal ini diakibatkan karena pengaruh perlakuan panas yang timbul karena kegiatan pengelasan yang kurang memperhatikan prosedur pengelasan. Karena masalah ini tidak mungkin dihindari, maka diperlukan perencanaan dan persiapan pengelasan yang tepat terhadap metode dan prosedur pengelasan serta penyiapan juru lasnya harus kompeten sehingga diharapkan pengaruh panas yang terjadi dapat diperkecil dan penyusutan melintang, memanjang, sudut dapat dihindari.

Dalam pelaksanaan pengelasan peran pengawas yang handal dalam mengawasi persiapan awal sampai dengan hasil akhir dari kegiatan pengelasan. Persiapan awal

yang tidak tepat dan proses pengelasan yang salah akan menimbulkan kerusakan pada hasil sambungan las dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada material induk.

Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yaitu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Faktor 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) (Joko Santoso, 2005).

Pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerja dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan, dan pematrian. Didalam penulisan ini penelitian menggunakan metode pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

1.3. Karakteristik *High-Strength Low Alloy Steels* (HSLA)

Sifat dari HSLA adalah memiliki *tensile strength* yang tinggi, anti bocor, tahan terhadap abrasi, mudah dibentuk, tahan terhadap korosi, ulet, sifat mampu mesin yang baik dan sifat mampu las yang tinggi (*weldability*). Untuk mendapatkan sifat-sifat diatas maka baja ini diproses secara khusus dengan menambahkan unsur-unsur seperti: tembaga (Cu), nikel (Ni), Chromium (Cr), Molybdenum (Mo), Vanadium (Va) dan Columbium.

High-strength Low alloy steels (HSLA) mempunyai kekuatan tarik 750 Mpa - 1500 Mpa. High-kekuatan rendah paduan (HSLA) baja, atau baja microalloyed,

dirancang untuk memberikan yang lebih baik sifat mekanik dan / atau resistensi yang lebih besar untuk korosi atmosfer daripada karbon konvensional baja dalam arti normal karena dirancang untuk memenuhi sifat mekanik yang spesifik bukan komposisi kimia. Pada baja HSLA memiliki kandungan karbon rendah (0,05-0,25 % C). Untuk menghasilkan sifat mampu bentuk yang memadai dan mampu las, dan mereka memiliki isi mangan sampai 2,0 %. Kecil jumlah kromium, nikel, molibdenum, tembaga, nitrogen, vanadium, niobium, titanium dan zirkonium digunakan dalam berbagai kombinasi.

Klasifikasi HSLA:

- Pelapukan baja

Ditujukan untuk memperlihatkan ketahanan terhadap korosi keunggulan atmosfer.

- *Control-rolled steels*

Canai panas berdasarkan jadwal yang telah ditentukan sebelumnya bergulir, yang dirancang untuk mengembangkan struktur austenit yang sangat dilakukan bahwa akan mengubah untuk struktur ferit yang sangat halus berbentuk *equiaxed* pendingin.

- *Pearlite-reduced steels*

Diperkuat dengan sangat ferit-butiran halus dan pengerasan presipitasi, namun dengan kandungan karbon rendah dan karena itu sedikit atau tidak ada ferlit dalam mikro.

- Baja *Microalloyed*

Penambahan sangat kecil elemen seperti niobium, vanadium, dan / atau titanium untuk perbaikan ukuran butir dan / atau pengerasan presipitasi.

- Baja *Acicular ferit*

Baja karbon sangat rendah dengan *hardenability* cukup untuk mengubah pendingin untuk struktur ferit acicular sangat halus kekuatan tinggi daripada struktur ferit biasa poligonal.

- Baja dual fase

Mikro-struktur ferit mengandung martensit tinggi karbon di daerah merata kecil, menghasilkan produk dengan kekuatan luluh yang rendah dan tingkat tinggi pengerasan kerja, sehingga memberikan baja kekuatan tinggi sifat mampu membentuk keunggulan.

1.4. Karakteristik Baja Mutu Rendah

Baja karbon rendah merupakan bukan baja yang keras karena kadar karbonnya tidak cukup untuk membentuk struktur martensite (Amanto, 1999:33) baja karbon rendah yaitu kurang dari 0,3 %. Baja paduan rendah mempunyai kekuatan tarik < 250 Mpa. Baja paduan rendah dapat didinginkan dalam air dan dipanasi kembali untuk memperoleh kekuatan leleh sebesar 550 sampai 760 Mpa. Kekuatan leleh biasanya dapat didefinisikan sebagai tegangan pada regangan tetap 0,2 %, karena baja ini menunjukkan titik leleh yang jelas. Baja

ini dapat dilas dengan prosedur yang sesuai dan biasanya tidak membutuhkan perlakuan panas setelah dilas.

1.5. Perumusan Masalah

Di tugas akhir ini akan melakukan analisa kuat tarik pada las, diantaranya :

- a. Bagaimana karakteristik baja *high-strength low alloy steels* (HSLA) dengan baja mutu rendah terhadap gaya tarik pada pengelasan?

1.6. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan kekuatan tarik sambungan las antara baja *high-strength low alloy steels* (HSLA) dengan baja mutu rendah.

1.7. Batasan Masalah

Pengelasan merupakan salah satu proses penyambungan logam. Kualitas dari hasil pengelasan dapat diketahui dengan cara memberikan gaya atau beban pada hasil las tersebut. Gaya atau beban yang diberikan dapat berupa pengujian tarik pada bahan tersebut. Dimana di dalam penulisan ini peneliti hanya meneliti kuat tarik las penyambungan baja.

Metode pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis metode SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Las SMAW adalah suatu proses pengelasan busur listrik yang mana penggabungan atau perpaduan logam yang dihasilkan oleh

panas dari busur listrik yang dikeluarkan diantara ujung elektroda terbungkus dan permukaan logam dasar yang dilas dengan menggunakan arus listrik sebagai sumber tenaga. Jenis arus listrik yang digunakan ada 2 yaitu arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC). Pengelasan dengan arus searah pemasangan kabel pada mesin las ada 2 macam yaitu polaritas lurus (DC-) dan polaritas terbalik (DC+). Pada polaritas terbalik (DC+) panas yang diberikan mesin las $\frac{1}{2}$ untuk memanaskan benda dan $\frac{2}{3}$ untuk memanaskan elektroda.

Logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda yang digunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung berupa *fluks* dengan ukuran diameter elektroda 3,2 mm. didalam penelitian ini penulis hanya menggunakan satu ukuran elektroda dalam pengelasan spesimen antara baja *high-strength low alloy steels* (HSLA) dan baja mutu rendah. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan bersama dengan logam induk dan membeku bersama menjadi bagian kumpuh las.

Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang terbawa arus busur listrik yang terjadi. Bila digunakan arus listrik besar maka butiran logam cair yang terbawa menjadi halus dan sebaliknya bila arus kecil maka butirannya menjadi besar.

Pengelasan baja dengan menggunakan las SMAW DC polaritas terbalik besarnya arus bermacam-macam sesuai dengan jenis elektroda. Penyetelan arus

pengelasan akan berpengaruh pada panas yang ditimbulkan dalam pencairan logam dan penetrasi logam cairan tersebut.

Arus yang tinggi akan mengakibatkan panas yang tinggi, penembusan atau penetrasi yang dalam dan kecepatan pencairan logam yang tinggi. Arus yang kecil mengalirkan panas yang rendah dan tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan logam. Penembusan, panas dan kecepatan pencairan logam akan berpengaruh pada kualitas hasil pengelasan. Temperatur yang digunakan dalam pengelasan gudang tersebut adalah 100 A.

Profil yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk *high-strength low alloy steels* (HSLA) dengan ukuran panjang 400 mm, lebar 40 mm dan tebal 12mm dan untuk profil baja mutu rendah dengan ukuran panjang 400 mm, lebar 40 mm dan tebal 12 mm.

1.8. Sistematika Pembahasan

Penelitian ini akan dibahas dalam sebuah laporan dan diuraikan ke dalam bab-bab berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini akan membahas uraian umum, latar belakang, karakteristik *High-Strength Low Alloy Steels* (HSLA), perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematis pembahasan.

2. Bab II Kerangka Teori

Bab ini berisi tentang pengertian las dan metode pengelasan, jenis elektrodanya yang digunakan, besar arus listrik yang digunakan, ilmu-ilmu dasar yang diperlukan dalam bahasan kuat tarik las, hal-hal yang harus dipertimbangkan sebelum melakukan analisa kuat tarik las, menjelaskan metode pengelasan, teori dasar mengenai analisa kuat tarik las.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini akan membicarakan reancangan penelitian, obyek penelitian, waktu dan tempat penelitian, dan metode analisa data.

4. Bab IV Analisa dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan langkah yang dilaksanakan, menganalisa metode pengelasan yang diperhitungkan pada kuat tarik las adalah analisa hubungan antara gaya tarik pada las.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan hasil yang diperoleh dari pelaksanaan tugas akhir dan memberikan saran untuk perbaikan berikutnya.