

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknik penyambungan logam dengan pengelasan mulai dikembangkan sejak abad ke 19. dimulai dengan penemuan busur api oleh Davy di Inggris tahun 1800, usahanya dikonsentrasikan pada pengembangan sinar busur api dan teknik tersebut sekarang digunakan untuk pengelasan.

Perkembangan di dunia industri khususnya di industri manufaktur, proses pengelasan mempunyai peran penting yang tidak dapat dipisahkan dalam rekayasa dan reparasi logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun, karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan keterampilan yang tinggi agar memperoleh sambungan dengan kualitas baik.

Teknik pengelasan berdasarkan cara kerja dan klasifikasinya dibedakan menjadi tiga yaitu; pengelasan tekan, pengelasan cair dan pematrian. Memanfaatkan sumber energi panas untuk mencairkan benda kerja atau spesimen supaya bisa menyatu, teknik ini adalah contoh dari pengelasan cair. Las busur listrik dan las gas merupakan metode yang sering digunakan pada pengelasan cair. Las busur listrik ada empat jenis yaitu; las busur rendam, las busur tanpa gas, las busur gas (MIG, TIG, dan las busur CO²), dan las busur dengan elektrode terbungkus. Las *Shielding Metal Arc Welding* atau biasa disingkat las SMAW merupakan jenis las dengan menggunakan elektrode terbungkus.

“Mesin las SMAW menurut arusnya dibedakan menjadi tiga macam yaitu; mesin las arus searah atau *Direct Current* (DC), mesin las arus bolak balik atau *Alternating Current* (AC), dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus

bolak balik (AC). Mesin las arus DC dapat digunakan dengan dua cara yaitu polaritas lurus dan polaritas terbalik. Mesin DC polaritas lurus (DC-) digunakan bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas besar, untuk pemegangan elektrodanya dihubungkan dengan katup negatif dan logam induk dihubungkan dengan katup positif, sedangkan untuk mesin las DC polaritas terbalik (DC+) digunakan bila titik cair bahan induk rendah dan kapasitas kecil, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan katup positif dan logam induk dihubungkan dengan katup negatif” (Sunairi 2007).

Teknik penyambungan material ada dua jenis yaitu *similar* atau sambungan sejenis dan *dissimilar* atau sambungan berbeda jenis. Karena siklus termal yang dialami setiap material berbeda – beda, inilah yang menyebabkan pengelasan *dissimilar* lebih sulit atau rumit di banding pengelasan *similar*. Pengelasan dengan menggabungkan dua material yang berbeda *peripeties* banyak diterapkan untuk meningkatkan *efektifitas* dan efisiensi produksi, serta untuk meningkatkan kualitas produk. hal ini mulai menjadi trend di dunia industri *manufaktur tailor welded blanks*, pembuatan *chassis* kendaraan transportasi (pesawat, kereta api, mobil, dll), pembuatan aksesoris kendaraan pribadi maupun umum (panel pesawat, knalpot kendaraan, dll) dan lain – lain. Dimana material yang sering digunakan banyak di eksplorasi saat ini adalah *stainless steel* dengan baja karbon, paduan antara *stainless steel* dengan baja karbon rendah karakter yang cukup sulit untuk dilakukan pengelasan namun mempunyai keunggulan pada kekuatan yang lebih baik, tahan terhadap korosi, dan ringan. kendala ini dapat diatasi dengan metode pengelasan cair, salah satunya menggunakan pengelasan SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*) .

Hasil Pengelasan dapat dipengaruhi oleh penyetelan arus yang digunakan saat pengelasan. Bila arus yang digunakan saat pengelasan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyelaan busur listrik (elektrode), membuat busur listrik yang tidak stabil, Panas yang digunakan tidak cukup untuk melelehkan elektrode dengan bahan dasar (material) sehingga akan menghasilkan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan pengelasan kurang dalam. Sebaliknya bila arus yang digunakan

terlalu tinggi, maka elektrode akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang lebih dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Arifin, S 1997).

Permasalahan yang dihadapi pada penggabungan antara dua material berbeda adalah perbedaan titik lebur, koefisien muai, sifat fisis dan mekanis dari logam tersebut. Pengenceran logam pengisi dan pembentukan senyawa *intermetallic* pada antar muka yang menyebabkan terjadinya per patahan. Dengan adanya perbedaan tersebut maka pengelasan kedua logam yang berbeda memerlukan suatu prosedur pengelasan yang baik agar didapat mutu las yang maksimal.

Kekuatan hasil pengelasan dipengaruhi oleh tegangan busur las, besar arus pengelasan, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik yang digunakan. Penentuan besaran arus dalam penyambungan material menggunakan busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las. penentuan besaran arus pada pengelasan ini mengambil 3 variasi *ampere*: 80A, 90A dan 100A. Interval arus diatas dimaksudkan untuk pengambilan data hasil pengujian.

Variasi arus pengelasan dimaksudkan untuk mengetahui hasil pengujian tarik, pengujian kekerasan dan pengujian struktur mikro. Pengelasan SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*) material *Dissimilar Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau Structural Steel 400 (SS 400) menjadi sangat penting untuk dipelajari.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kesulitan saat melakukan pengelasan antara dua material yang berbeda (*dissimilar*). yang masih jarang diketahui oleh kebanyakan orang.

2. Pengaruh besar arus pengelasan antara dua material tersebut, agar mendapatkan hasil pengelasan yang maksimal.
3. Menggunakan pengelasan cair, untuk menggabungkan dua material tersebut, untuk mengatasi masalah yang akan dihadapi saat melakukan pengelasan.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penerapan latar belakang penelitian, ada beberapa rumusan masalah yang akan dibahas oleh penulis, antara lain:

1. Apakah ada perbedaan arus pengelasan terhadap arus pengelasan terhadap struktur mikro pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW?
2. Apakah ada pengaruh arus pengelasan terhadap tenaga patah pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW?
3. Apakah ada pengaruh arus pengelasan terhadap kekerasan pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW?

1.4. Batasan masalah.

Penulis membatasi masalah yang akan dibahas untuk mencapai hasil pembahasan yang maksimum. Adapun batasan masalah ini adalah menganalisa tingkat penelitian, antara lain:

1. Material yang digunakan adalah *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400).
2. Perlakuan pengelasan menggunakan besar arus 80A, 90A, dan 100A
3. Proses Pengelasan menggunakan Las SMAW DC+ (polaritas terbalik).
4. Pengujian yang dilakukan meliputi: pengujian Struktur Mikro, pengujian Tarik dan pengujian Kekerasan.

1.5. Tujuan penelitian

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

1. Untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap struktur mikro pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW.
2. Untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan tarik pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW.
3. Untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap kualitas kekerasan pada material *Steel Use Stainless 304* (SUS 304) dan baja karbon rendah atau *Structural Steel 400* (SS 400) hasil pengelasan SMAW.

1.6. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai peran nyata dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teknik pengelasan, dalam penelitian ini penulis berharap dapat mengambil manfaat dari penelitian ini. Adapun manfaat penelitian antara lain:

1. Dengan penelitian ini dapat menjadi sebuah informasi bagian akademisi dan praktisi dalam meningkatkan kualitas pengelasan terutama pengelasan berbeda material.
2. Dengan penelitian ini, peneliti mendapatkan banyak pengalaman tentang pentingnya suatu prosedur pengelasan untuk keberhasilan sebuah konstruksi.
3. Sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan, pengelasan dan bahan teknik.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini, sistematika penulisan disusun agar konsep dalam penulisan tugas akhir menjadi berurutan sehingga akan didapat kerangka alur pemikiran yang

mudah dan praktis. Sistematika tersebut dapat diartikan dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan. Bab-bab tersebut diantaranya:

1. Bab I Pendahuluan

Membahas mengenai latar belakang penulisan, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Landasan Teori

Membahas tentang tinjauan yang berkaitan dengan pengaruh variasi pengelasan terhadap sifat fisis, sifat mekanis, dasar teori tentang proses pengelasan SMAW, variasi arus pengelasan, bahan yang digunakan, pengujian Tarik, pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro.

3. Bab III Metode Penelitian

Membahas mengenai diagram alir, metode pengelasan, metode pengujian dan data yang akan diambil.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Membahas mengenai pengolahan data yang didapat dari penelitian serta menganalisa hasil penelitian.

5. Bab V Penutup

Membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian.