

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan dapat didefinisikan sebagai ikatan metalurgi pada sambungan logam atau paduan yang terjadi dalam keadaan cair. Dari batasan tersebut las dapat diartikan sebagai sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, perpipaan, kendaraan rel dan lain sebagainya. Luasnya penggunaan teknologi ini disebabkan prosesnya lebih mudah, sederhana dan murah (Wiryosumarto, 2000).

Sambungan las untuk logam tak sejenis (*dissimilar-metal welds/ DMWs*) diperlukan pada kasus tertentu. Sebagai contoh, untuk ketahanan korosi baja karbon (*carbon steel*) dilas dengan baja tahan karat (*stainless steel*). Selain memenuhi syarat kondisi operasi, las baja karbon dengan baja tahan karat lebih ekonomis daripada seluruh konstruksi menggunakan baja tahan karat. Salah satu contoh aplikasi pengelasan logam tak sejenis adalah pada pintu bagian atas dan pintu bagian bawah gerbong kereta api.

Penyambungan material logam tak sejenis antara baja karbon dengan baja tahan karat memiliki beberapa kendala, seperti terjadinya distorsi setelah pengelasan dan penurunan ketahanan korosi di daerah HAZ (*heat affected zone*) baja tahan karat. Penurunan ketahanan korosi disebabkan terbentuknya karbida krom (Cr_{23}C_6) di daerah HAZ baja tahan karat. Karbida krom terbentuk pada temperatur 426°C sampai dengan 871°C saat dilakukan proses pemanasan dan pada temperatur 950°C sampai dengan 500°C saat dilakukan proses pendinginan lambat. Karbida krom akan membentuk endapan presipitat di daerah HAZ baja tahan karat sehingga mempengaruhi ketahanan korosi daerah HAZ baja tahan karat.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu dengan memberikan perlakuan panas setelah pengelasan atau PWHT (*post weld heat treatment*). PWHT yang dilakukan berupa *flame heating*, yaitu memanasi daerah las dengan *torch* las oksiasetilen dan dipukul-pukul untuk

meluruskan distorsi. Pelurusan distorsi dengan cara *flame heating* ini ternyata sangat merugikan terhadap ketahanan korosi baja tahan karat dimana terjadi penurunan ketahanan korosi sampai 23% (Satria, 2006). Metode ini memerlukan keahlian khusus dan bersifat korektif sehingga memerlukan waktu serta biaya produksi tambahan.

Metode mitigasi distorsi yang lain yang dilakukan Deo dan Michaleris (2002) adalah dengan teknik *Transient Thermal Tensioning* pada sambungan T baja karbon. Metode *Transient Thermal Tensioning* adalah dengan menggunakan pemanas sekunder dengan variasi temperatur 200°C dan 250°C, jarak dengan garis las adalah 2 cm dan dimensi pemanas adalah panjang 6 cm dan lebar 1 cm yang bergerak selama proses pengelasan. Material yang digunakan adalah baja karbon dengan ketebalan 1/8 inchi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini menghasilkan sambungan las tanpa distorsi dan tanpa *bowing*.

Agung (2008) memodifikasi teknik *Transient Thermal Tensioning* dan menerapkannya pada sambungan logam tak sejenis antara baja tahan karat AISI 304 dengan baja karbon rendah SS 400. Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan *side heating* dimana pada saat pengelasan pada kedua sisi garis las diberi kotak pemanas dengan variasi temperatur 100°C, 150°C, 200°C, 250°C dan 300°C, dimensi pemanas adalah panjang 12 cm dan lebar 6 cm, jarak pemanas dengan gun las adalah 2 cm dan jarak pemanas dengan garis las adalah 1 cm yang bergerak mengikuti pergerakan gun las. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi temperatur dari *side heating* pada saat pengelasan akan menghasilkan distorsi (*bowing* maupun *angular*) yang semakin kecil, namun pengaruhnya terhadap ketahanan korosi pada sambungan las belum diketahui. Sehingga perlu dilakukan penelitian pengaruh metode *side heating* tersebut terhadap ketahanan korosi sambungan las logam tak sejenis antara baja tahan karat AISI 304 dengan baja karbon rendah SS 400.

1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Karakteristik sambungan las yang diteliti adalah ketahanan korosi.

2. Proses pengelasan yang digunakan adalah las busur logam gas (GMAW) dengan gas pelindung Argon.
3. Parameter las adalah sebagai berikut:
 - Arus, I : 50 A
 - Tegangan, E : 19 Volt
 - Sumber arus : DC dengan polaritas lurus
 - Asumsi efisiensi perpindahan panas, η : 0.75 (Kou, 1987)
 - Kecepatan las rata-rata : 2.5 mm/detik
 - Jenis sambungan : *butt joint* 1 lapis

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimanakah pengaruh temperatur *side heating* terhadap ketahanan korosi pada pengelasan logam tak sejenis antara baja tahan karat AISI 304 dengan baja karbon rendah SS 400?”

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini yaitu menyelidiki pengaruh temperatur *side heating* terhadap ketahanan korosi pada pengelasan logam tak sejenis antara baja tahan karat austenitik AISI 304 dengan baja karbon rendah SS 400.

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan baru mengenai pengaruh temperatur *side heating* saat pengelasan terhadap ketahanan korosi dan struktur mikro pada sambungan las logam tak sejenis antara baja tahan karat austenitik AISI 304 dengan baja karbon rendah SS 400.
2. Mengembangkan metode baru dalam memecahkan permasalahan pengelasan logam tak sejenis antara baja tahan karat austenitik dengan baja karbon rendah.
3. Dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya, khususnya pengelasan logam tak sejenis antara baja tahan karat dengan baja karbon.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang penelitian, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB II : Dasar teori, berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan las logam tak sejenis, kajian teoritis tentang las busur logam gas (GMAW), tinjauan mengenai baja karbon dan baja tahan karat, tinjauan *transient thermal tensioning*, tinjauan korosi batas butir, tinjauan korosi galvanik, tinjauan struktur mikro dan hipotesis penelitian.
- BAB III : Metode penelitian, menjelaskan diagram alir penelitian, bahan yang diteliti, mesin dan alat yang digunakan dalam penelitian, tempat penelitian serta pelaksanaan penelitian yang terdiri dari pembuatan spesimen dan pengujian spesimen.
- BAB IV : Data dan analisis, berisi data hasil pengujian dan analisis data hasil pengujian. Hasil pengujian terdiri dari pengujian ketahanan korosi.
- BAB V : Penutup, berisi kesimpulan penelitian dan saran yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.