

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik pengelasan saat ini masih menjadi salah satu pilihan utama sebagai teknik penyambungan logam. Lingkup penggunaan teknik pengelasan sangat luas, terutama pada bidang konstruksi meliputi perkapalan, otomotif, *aerospace*, pipa saluran dan struktur bangunan (Wiryosumarto dan Okumura, 2000). Penggunaan teknik pengelasan dikarenakan lebih efektif, lebih ringan, proses yang sederhana dan biaya yang relatif lebih murah sehingga mampu menekan biaya produksi (Sunaryo, 2008).

Proses pengelasan yang sederhana ternyata terdapat banyak masalah yang harus diatasi untuk mendapatkan kualitas lasan yang baik. Beberapa upaya untuk mendapatkan kualitas lasan yang baik yakni pemahaman material, penentuan metode pengelasan dan jenis las yang akan digunakan (Wiryosumarto dan Okumura, 2000). Hal tersebut dikarenakan sifat dan kemampuan las setiap material berbeda, seperti pada aluminium (Sonawan dan Suratman, 2006).

Selain pemahaman material, penentuan metode pengelasan, serta penentuan jenis las yang digunakan, penentuan parameter yang tepat seperti arus, tegangan, kecepatan las, jenis sambungan, dan penggunaan kampuh las juga mempengaruhi kualitas hasil pengelasan meliputi kekuatan sambungan, sifat fisis, dan sifat mekanik. Kualitas konstruksi las yang baik diperlukan pengelasan yang tepat serta jenis sambungan dan kampuh yang sesuai bergantung pada karakteristik beban yang akan diterima serta aplikasi penggunaan (Wiryosumarto dan Okumura, 2000).

Material aluminium termasuk logam ringan, kuat, dan tahan korosi yang banyak digunakan pada industri perkapalan setelah baja (Sunaryo, 2008). Salah satu jenis aluminium yakni paduan aluminium Al-Mg (aluminium seri 5052) yang memiliki sifat tahan korosi yang baik terutama pada air laut dan memiliki sifat mampu las cukup baik dibandingkan seri lainnya. Akan tetapi jika dibandingkan dengan baja, aluminium memiliki sifat mampu las yang rendah. Hal tersebut karena aluminium terdapat lapisan

oksida pada permukaannya yang mampu menyebabkan cacat las (*porosity*), sifat konduktivitas termal dan koefisien muai tinggi, ekspansi termal tinggi, reaktif dengan udara, serta titik lebur rendah (Wirjosumarto dan Okumura, 2000). Oleh karena itu proses pengelasan aluminium berbeda dengan pengelasan pada material logam lainnya (Long dkk, 2009).

Pemilihan jenis las menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan aluminium. Pengelasan aluminium sebenarnya dapat menggunakan las *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* dengan *fluks* yang berisi *klorida* dan *fluorida* untuk menghilangkan lapisan oksida. Akan tetapi dengan penggunaan *fluks* pada pengelasan aluminium mudah terjadi korosi yang disebabkan oleh tertinggalnya *fluks* dalam logam las. Oleh karena itu penggunaan las busur dengan pelindung gas mulia adalah pengelasan yang tepat untuk material aluminium. Pengelasan menggunakan las busur dengan gas mulia mampu meminimalisir terjadinya cacat pengelasan. Salah satu jenis las yang memakai gas pelindung dan sering digunakan pada pengelasan aluminium yakni pengelasan *Metal Inert Gas (MIG)* (Wirjosumarto dan Okumura, 2000).

Sambungan pengelasan umumnya terdiri dari *butt joint*, *lap joint*, *corner joint*, *edge joint*, dan *T joint*. Pengelasan pada beberapa jenis sambungan memiliki kesulitan masing masing. Seperti pada sambungan T, dalam proses pengelasannya mungkin sekali ada bagian batang yang menghalangi sehingga mampu menyebabkan cacat pengelasan (Atmadja, 2018). Selain itu menurut Duan dkk (2018) pengelasan pada sambungan T rentan terhadap cacat pengelasan seperti porositas dan *incomplete penetration*. Oleh karena itu perlu prosedur pengelasan dan penentuan parameter yang tepat untuk mendapatkan sambungan las yang baik terutama pada sambungan T.

Menurut Arham (2016) faktor lain yang mampu mempengaruhi hasil pengelasan yaitu pemilihan material dan jenis kampuh (*groove*). Kampuh (*groove*) pengelasan berfungsi sebagai tempat menampung *filler* atau bahan pengisi agar area *weld metal* lebih luas dan benar benar melekat pada *base metal* sehingga diharapkan sambungan

las lebih kuat. Selain itu pemilihan kampuh mempengaruhi efisiensi pengerjaan dan kekuatan sambungan (Wiryosumarto & Okumura, 2000).

Pemilihan jenis *groove* yang tidak sesuai merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada hasil pengelasan. Pemilihan jenis *groove* juga berpengaruh pada usia konstruksi yang dibuat (Alip, 1989). Selain itu pemilihan jenis *groove* juga akan mempengaruhi mikrostruktur dan daerah HAZ. Semakin besar sudut *groove* semakin besar HAZ yang dihasilkan pada *base metal*. Hal tersebutlah yang mampu mempengaruhi sifat mekanik material (Revaldo, 2016).

Proses pengelasan menyebabkan terjadinya perubahan sifat dari material yang dilas meliputi sifat fisis dan mekanik. Perubahan tersebut terjadi oleh beberapa faktor seperti material yang dipakai, parameter las (arus, tegangan, kecepatan las), jenis sambungan, kampuh las, dan lain sebagainya. Hal tersebut mampu mempengaruhi mikrostruktur di sekitar area pengelasan yang mampu mempengaruhi sifat mekanik material. Bentuk mikrostruktur yang terpengaruh tergantung pada suhu tertinggi saat pengelasan, laju pendinginan, dan kecepatan pengelasan (Wiryosumarto & Okumura, 2000). Oleh karena itu perlu penelitian tentang karakterisasi sifat fisis setelah dilakukan proses pengelasan MIG *double side* pada sambungan T.

1.2 Rumusan Masalah

Proses pengelasan dengan sambungan T memiliki kesulitan dibandingkan dengan jenis sambungan lainnya. Hal tersebut dikarenakan pada proses pengelasan sambungan T rentan terhadap cacat las seperti porositas dan *incomplete penetration*. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh metode pengelasan MIG *double side* sambungan T terhadap sifat fisis meliputi cacat las dan perubahan mikrostruktur.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Material yang digunakan yakni AA5052-H32
2. Elektroda yang digunakan adalah ER5356
3. Jenis sambungan yang digunakan sambungan T
4. Jenis *groove* yang digunakan yakni *square groove* dan *double bevel groove*
5. Parameter pengelasan yang digunakan yaitu $I = 130$ A, $V = 22$ V, Kecepatan Pengelasan 7 mm/s, *filler rate* = 25 mm/s, *filler diameter* = $0,8$ mm, dan *argon flow* = 25 liter/menit.
6. Metode pengelasan *double side* dengan variasi jarak antar elektroda 18 mm, 27 mm, dan 36 mm.
7. Pengujian yang dilakukan yakni *radiography*, makro.dan mikrostruktur

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui cacat yang terjadi setelah dilakukan proses pengelasan MIG *double side* pada sambungan T.
2. Mengetahui pengaruh jenis *groove* dan jarak antar elektroda sambungan T pengelasan MIG *double side* terhadap cacat las dengan pengamatan makro dan mikro *porosity*.
3. Mengetahui pengaruh jenis *groove* dan jarak antar elektroda sambungan T pengelasan MIG *double side* terhadap mikrostruktur.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang sifat fisis material aluminium alloy 5052 setelah dilakukan proses pengelasan MIG *double side* sambungan T dengan variasi jarak antar elektroda dan jenis *groove*.
2. Memberikan pengetahuan tentang jenis *groove* dan jarak antar elektroda dilihat dari sifat fisis pada pengelasan MIG *double side* sambungan T.