

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dekade ini aluminium paduan menjadi pilihan sebagai bahan baku dalam interior pesawat luar angkasa, pesawat terbang, kapal laut, kereta api, dan industri otomotif, serta struktur sekunder bangunan. Aluminium paduan mempunyai keunggulan yaitu memiliki daya tahan yang baik terhadap korosi dan berat jenis yang lebih ringan dibanding baja (Jesus, dkk, 2016). Aluminium paduan yang paling banyak digunakan dalam industri manufaktur kapal adalah AA5083 karena memiliki ketahanan korosi paling baik dalam lingkungan air laut diantara aluminium paduan yang lainnya (Surdia dan Saito, 1992).

Aluminium paduan AA5083 dengan unsur utama Al - 4,5%; Mg - 0,15%; Cr - 0,7% Mn memiliki berat jenis $2,66 \text{ gr/cm}^3$, dimana lebih ringan dibanding dengan berat jenis baja A36 yaitu $7,85 \text{ gr/cm}^3$ tetapi mempunyai sifat mekanis yang mendekati baja A36 setelah dilakukan pengerjaan dingin (H116) dan resisten terhadap korosi (Lee, dkk, 2011). Akan tetapi, aluminium paduan juga memiliki kekurangan, yaitu kemampuan las (*weldability*) yang rendah. Pengelasan aluminium memiliki kesulitan tersendiri karena sifat aluminium yang memiliki konduktivitas listrik dan termal yang tinggi, memiliki koefisien muai yang besar, mudah bereaksi dengan oksigen sehingga membentuk *aluminium oxide* (Al_2O_3), memiliki kekakuan yang rendah, titik cair dan viskositasnya rendah sehingga mudah mencair dan menetes saat dilas.

Dalam industri manufaktur kapal, teknologi manufaktur yang banyak digunakan yaitu teknologi pengelasan. Pengelasan adalah proses pengikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Wiryosumarto dan Okumura, 2000). Teknologi pengelasan banyak digunakan karena sebagian besar material yang dipakai dalam proses manufaktur kapal merupakan logam. Salah satu jenis teknologi pengelasan yang banyak digunakan adalah las *Metal Inert Gas* (MIG). Las MIG mempunyai keunggulan diantaranya yaitu memiliki fleksibilitas yang sangat baik dan

produktivitas yang tinggi. Bagaimanapun juga terdapat kelemahan dari hasil pengelasan MIG yaitu adanya porositas, *lack of wetting*, retak panas, penurunan kekuatan, distorsi, dan tegangan sisa tarik (Wiryosumatro dan Okumura, 2000). Kelemahan–kelemahan ini yang menyebabkan terjadinya penurunan sifat mekanik pada hasil pengelasan (Liu dkk, 2012). Oleh karena itu perlu adanya pengembangan metode pengelasan MIG untuk mengurangi cacat lasan yang terjadi. Salah satu diantaranya yaitu metode pengelasan MIG bersama dengan *Tungsten Inert Gas* (TIG) atau biasa disebut dengan Las Tandem TIG-MIG.

Metode pengelasan Tandem TIG-MIG merupakan gabungan dari las TIG dan las MIG yang digunakan bersama-sama untuk mendapatkan satu buah *weld pool*. Elektroda las yang digunakan memiliki sumber daya yang berbeda sehingga mempunyai parameter pengelasan dan arus yang berbeda pada setiap unitnya. Las TIG berfungsi sebagai *leading wire* yang memiliki beban kerja yang lebih berat karena harus mencairkan logam induk untuk membuat *weld pool*. Las MIG berfungsi sebagai *trail wire* yang mengisi alur *weld pool* dengan elektroda cair dan menghaluskan permukaan *weld pool*, serta mengurangi munculnya *spatter*. Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang optimal, harus dipastikan bahwa peralatan yang digunakan memenuhi persyaratan dasar yaitu *torch* harus kaku dan bebas getaran, kecepatan dan akselerasi las harus tepat, kecepatan dan lajur elektroda harus stabil, dan dalam pengawasan teknisi terlatih.

Salah satu parameter las yang termasuk dalam persyaratan dasar agar mendapat hasil pengelasan yang optimal yaitu kecepatan dan akselerasi las yang tepat. Kecepatan las memiliki pengaruh yang besar terhadap masukkan panas (*heat input*) yang diterima logam las. *Heat input* yang diterima logam las dapat mempengaruhi sifat mekanis, sifat fisis, dan distorsi yang terjadi pada hasil pengelasan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh kecepatan las pada proses pengelasan Tandem TIG-MIG terhadap perubahan sifat fisis dan perubahan sifat mekanis serta distorsi yang terjadi pada hasil pengelasan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa sifat fisis, sifat mekanis, dan distorsi dari dua buah aluminium paduan AA 5083 H116 yang disambung dengan pengelasan Tandem TIG-MIG terhadap variasi kecepatan

las. Diharapkan setelah diketahui perbandingan sifat-sifat tersebut, kelemahan yang dihasilkan pada pengelasan Tandem TIG-MIG dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kecepatan las terhadap distorsi yang terjadi pada logam las
2. Bagaimana pengaruh kecepatan las terhadap sifat fisis yang meliputi struktur makro dan mikro sambungan las Tandem TIG-MIG AA5083H116
3. Bagaimana pengaruh kecepatan las terhadap sifat mekanis yang meliputi kekerasan mikro, kekuatan tarik, dan kekuatan *bending* sambungan las Tandem TIG-MIG AA5083H116

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan selama proses penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut : :

1. Material yang digunakan adalah aluminium paduan AA5083H116 dengan ukuran 150 mm x 300 mm x 3 mm.
2. Pengelasan dilakukan menggunakan tipe sambungan *butt joint* dengan las Tandem TIG-MIG dan elektroda ER 5356, serta di las *tack weld* pada kedua ujungnya.
3. Parameter pengelasan yang digunakan untuk mesin las AOTAI ATIG315PAC yaitu jarak elektroda dengan spesimen = 10 mm, tegangan las rata-rata = 19 V, arus las elektroda = 85 A, Argon flow = 15 liter/menit.
4. Parameter pengelasan yang digunakan untuk mesin las Tenjima MIG 200S yaitu jarak elektroda dengan spesimen = 10 mm, tegangan las rata-rata = 19 V, arus las elektroda = 120 A, *filler rate* = 27 mm/s, *filler* diameter = 0,8 mm, Argon flow = 15 liter/menit.
5. Proses pengelasan dilakukan dengan variasi kecepatan las yaitu 12 mm/s, 16 mm/s, dan 20 mm/s.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui hal-hal berikut:

1. Mengetahui pengaruh kecepatan las terhadap distorsi yang terjadi pada logam las
2. Mengetahui pengaruh kecepatan las terhadap sifat fisis yang meliputi struktur makro dan mikro sambungan las Tandem TIG-MIG AA5083H116
3. Mengetahui pengaruh kecepatan las terhadap sifat mekanis yang meliputi kekerasan mikro, kekuatan tarik, dan kekuatan bending sambungan las Tandem TIG-MIG AA5083H116

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Mendapatkan kecepatan las terbaik pada proses pengelasan Tandem TIG-MIG pada aluminium AA5083H116 ketebalan 3 mm.
2. Mengetahui kelemahan yang timbul akibat pengelasan Tandem TIG-MIG sehingga bisa meminimalisir kekurangan tersebut.
3. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya terkait metode pengelasan material aluminium paduan.