

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Aluminium dan paduannya adalah logam *non-ferrous* yang banyak digunakan di industri seperti industri otomotif, perkapalan, perminyakan dan pesawat terbang. Aluminium merupakan material teknik yang penting mengingat kebutuhan aluminium dunia per tahun mencapai ± 24 jutaan ton (Elwin, 1990). Aluminium memiliki karakteristik unik, seperti masa jenis (*density*) rendah ($2,7 \text{ gr/cm}^3$) sehingga dinamakan logam ringan, kekuatan tarik relative tinggi, mudah dalam proses permesinan (*machinability*), temperature lebur relative rendah ($650\text{-}750^\circ\text{C}$) dan ketahanan terhadap korosi cukup baik (ASM International, 1993). Aluminium murni memiliki kekuatan relative rendah. Untuk meningkatkan sifat mekanisnya, aluminium murni biasanya ditambahkan unsur paduan (*aluminum alloy*).

Aluminium paduan seri 5xxx (Al-Mg) banyak digunakan di industri. Salah satu dari kelompok aluminium seri 5xxx yang banyak digunakan adalah aluminium paduan AA5083 yang merupakan paduan Al-(4-5,5%)Mg (Jamasri Sulardjaka, 2020). Aluminium 5083 memiliki kekuatan tarik tinggi, ketangguhan yang baik pada temperature kriogenik (dibawah 0°C), sifat mampu las (*weldability*) yang baik, tahan terhadap korosi bahkan pada kondisi lingkungan air laut (Mandall, 2005). Aluminium 5083 banyak diaplikasikan pada konstruksi kapal, bejana tekan (*pressure vessel*) pada kapal, kapal berkecepatan tinggi dan pelat pada lambung kapal.

Pengelasan adalah proses penyambungan pada dua buah logam akibat adanya difusi secara signifikan dari atom-atom logam yang disambung ke dalam daerah lasan. Pengelasan dilakukan dengan memanaskan bagian logam yang akan disambung sampai titik leleh dan terjadi difusi secara bersama-sama (baik dengan atau tanpa bahan pengisi) atau dengan

menerapkan tekanan pada bagian logam dalam keadaan dingin atau panas. Diantara teknik las yang dapat digunakan untuk pengelasan aluminium adalah las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

Pengerjaan pengelasan memiliki 1/3 porsi dari seluruh pengerjaan pembuatan kapal. Sambungan tumpul atau *butt joint* merupakan jenis sambungan yang paling efisien dan salah satu sambungan yang paling banyak diaplikasikan pada pengerjaan pengelasan konstruksi kapal.

Penyambungan *butt joint* pada umumnya dijumpai antara pelat yang mempunyai ketebalan yang sama, tetapi didaerah tertentu (lambung kapal) khususnya *keel* dan lajur A sering juga dijumpai penyambungan antara pelat yang berbeda ketebalan.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

- a. Bagaimana hasil uji tarik (*tensile strength*) pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)?
- b. Bagaimana hasil uji *radiography* pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)?
- c. Bagaimana hasil uji kekerasan (*hardness test*) pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)?
- d. Bagaimana hasil uji *metallography* pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)?

1.3. BATASAN MASALAH

Untuk menyederhanakan masalah maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan metode pengelasan GMAW.

- b. Material yang digunakan adalah aluminium 5083 dengan bentuk sambungan *butt joint (single v)*.
- c. Ukuran material P x L x T (200x150x10) mm. (BKI Volume VI Rules of Welding Sec. III)
- d. Ukuran material P x L x T (200x150x6) mm. (BKI Volume VI Rules of Welding Sec. III)
- e. Elektroda yang digunakan pada pengelasan *Gas Metal Arc Welding (GMAW)* adalah ER 5183 dengan diameter 3.2 mm.
- f. Prosedur pengelasannya berdasarkan *Welding Procedure Specification (WPS)* yang ada.
- g. Pengujian kekerasan permukaan dilakukan dengan metode *Hardness Vickers* pada 3 titik yaitu *Head Affected Zone (HAZ)*, *Weld Metal*, *Base Metal* masing-masing *Test Coupon*.
- h. Jumlah *Test Coupon* pada pengujian tarik sebanyak 2 *piece* tiap *Test Piece*.
- i. Pengujian struktur mikro dilakukan pada lokasi *Weld Metal* dan *Head Affected Zone (HAZ)*.
- j. Penelitian yang dilakukan difokuskan pada area lambung kapal dan lunas kapal.

1.4. TUJUAN

- a. Mengetahui dan menganalisa hasil uji tarik (*tensile strength*) pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*
- b. Mengetahui dan menganalisa hasil uji *radiography* pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*

- c. Mengetahui dan menganalisa hasil uji kekerasan (*hardness test*) pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)
- d. Mengetahui dan menganalisa hasil uji *metallography* pengelasan aluminium 5083 dengan berbeda ketebalan menggunakan pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)

1.5. MANFAAT

- a. Untuk memberikan sumbangan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi pengelasan.
- b. Bagi industri perkapalan dapat dipakai sebagai rujukan terhadap sambungan las antar pelat yang berbeda ketebalan dengan tipe *Butt Joint*.
- c. Bagi kalangan akademisi sebagai sumbangsih pemikiran dalam menambah wawasan mengenai teknologi pengelasan khususnya berkaitan dengan penyambungan antar pelat yang memiliki ketebalan berbeda dengan tipe *Butt Joint*.

1.6. HIPOTESIS

Hipotesis awal dari penelitian ini adalah apakah ada pengaruh proses *chamfering* pada uji mekanis dan struktur mikro pada pengelasan GMAW Aluminium 5038 dengan berbeda ketebalan