

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri yang meliputi konstruksi bangunan, transportasi atau manufaktur diperlukan teknik untuk menyatukan satu komponen dengan komponen lainnya, khususnya komponen logam. Teknik pengelasan merupakan salah satu jenis sambungan yang sering digunakan untuk menyambungkan dua ataupun lebih bagian logam dengan menggunakan energi panas.

Sambungan las adalah ikatan dua buah logam atau lebih yang terjadi karena adanya proses difusi dari logam tersebut. Proses difusi sambungan las dapat dilakukan dengan kondisi padat maupun cair. Dalam terminologi las, kondisi padat disebut *Solid state welding (SSW)* atau *Pressure welding* dan kondisi cair disebut *Liquid state welding (LSW)* atau *Fusion welding* (Mulyadi & Iswanto, 2020).

Proses pengelasan dibagi dalam dua katagori utama, yaitu pengelasan lebur dan pengelasan padat. Pengelasan lebur menggunakan panas untuk melebur permukaan yang akan disambung, beberapa operasi menggunakan logam pengisi dan yang lain tanpa logam pengisi. Pengelasan padat proses penyambungannya menggunakan panas dan/atau tekanan, tetapi tidak terjadi peleburan pada logam dasar dan tanpa penambahan logam pengisi (Siswanto, 2018).

Arrahman dan Aria Wira pada 2014, menuliskan bahwa proses pengelasan logam dengan las yang dibutuhkan oleh industri manufaktur adalah dengan pengelasan cair, salah satunya adalah menggunakan las busur gas (GMAW). Las busur gas adalah cara pengelasan di mana gas dihembuskan ke daerah las untuk melindungi busur dan logam yang mencair terhadap atmosfer. Gas yang digunakan sebagai pelindung adalah gas helium (He), gas Argon (Ar), dan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) atau campuran dari gas – gas tersebut (Ikhsan et al., 2021).

Dalam proses manufaktur pemilihan bahan material harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kegunaannya, untuk pengelasan material yang digunakan adalah material logam, sedangkan aluminium merupakan salah satu jenis material logam *non-ferro* yang sering digunakan dalam dunia industri dikarenakan memiliki sifat anti korosi.

Aluminium paduan seri 5083 adalah jenis aluminium yang banyak digunakan dalam dunia industri perkapalan, karena mempunyai sifat mekanik (*mechanical properties*) dan ketahanan korosi yang baik. Penggunaan yang paling banyak adalah untuk konstruksi perkapalan dan bejana tekan. Pada bidang perkapalan biasanya aluminium dipergunakan untuk konstruksi pada bagian tangki, khususnya tangki air tawar atau tangki bahan bakar, namun dapat juga digunakan secara keseluruhan pada konstruksi kapal (Putra et al., 2016).

Untuk mengetahui ketahanan dari hasil pengelasan dilakukan dengan pengujian, pengujian yang dilakukan adalah pengujian destruktif dan non destruktif, pengujian destruktif adalah pengujian yang dilakukan dengan cara merusak untuk mengetahui kekuatan dari hasil pengelasan, pengujian destruktif yang biasanya dilakukan adalah pengujian kimia dan pengujian mekanikal.

Salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah uji tarik. Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan (Salindeho et al., 2018).

Untuk mengetahui susunan dan struktur mikro dari suatu material dilakukan dengan cara uji mikrografi. Uji mikrografi adalah proses pengujian visual terhadap material yang dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh gambar yang menunjukkan struktur mikro sebuah logam atau paduan (Leo Pranata Ketaren., et al., 2019). *Scanning Electron Microscope* (SEM) merupakan salah satu alat yang populer untuk mengukur ketebalan dan

ukuran butir suatu material. SEM adalah salah satu jenis mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menggambar profil permukaan atau morfologi suatu material. Pada dasarnya, prinsip kerja SEM adalah menembakkan permukaan benda dengan menggunakan berkas elektron berenergi tinggi sehingga permukaan benda haruslah konduktif. Sehingga untuk karakterisasi material non konduktif terlebih dahulu harus dilapisi oleh material konduktif. Material konduktif yang biasanya digunakan adalah material Au atau Au-Pt (Didik, 2020).

Aluminium 5083 banyak digunakan dalam industri perkapalan karena memiliki ketahanan terhadap korosi yang baik, selain itu di antara paduan *non-heat treatment* yang lain, aluminium 5083 memiliki kekuatan tertinggi. Aluminium 5083 juga dapat mempertahankan kekuatannya setelah proses pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar arus yang paling optimal dalam pengelasan GMAW yang dilakukan pada aluminium 5083.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan rumusan masalah untuk penelitian ini di antaranya :

1. Bagaimana pengaruh variasi arus listrik terhadap hasil pengujian kekuatan tarik pada pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW?

2. Bagaimana grafik pengaruh variasi arus listrik terhadap hasil pengujian kekuatan tarik pada pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW?
3. Bagaimana pengaruh variasi arus listrik ditinjau dari hasil *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada pengujian kekuatan tarik pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini di antaranya :

1. Jenis pengelasan yang digunakan adalah *Gas Metal Arc Welding* (GMAW).
2. Pengujian kekuatan yang dilakukan adalah pengujian kekuatan tarik.
3. Parameter pengelasan yang divariasikan adalah besarnya arus yang digunakan dalam proses pengelasan.
4. Jenis sambungan las yang digunakan adalah sambungan tumpul dengan menggunakan kampuh V.
5. Material yang digunakan dalam proses pengelasan adalah pelat logam Al 5083.
6. Logam pengisi (*filler metal*) yang digunakan adalah Aluminium ER 5356.
7. Struktur material dilihat menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui berapa hasil pengujian kekuatan tarik pada pengelasan yang dipengaruhi oleh variasi arus listrik pada pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW.
2. Untuk mengetahui grafik hasil pengujian kekuatan tarik pada pengelasan yang dipengaruhi oleh variasi arus listrik pada pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi arus listrik ditinjau dari hasil *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada pengujian kekuatan tarik pengelasan pelat logam Al 5083 dengan menggunakan pengelasan GMAW.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan dunia pendidikan, antara lain :

1. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh variasi arus listrik pada pengelasan pelat logam Al 5083 kampuh V dengan menggunakan pengelasan GMAW.
2. Memberikan pengetahuan tentang hasil pengujian kekuatan tarik pada pengelasan pelat logam Al 5083 kampuh V dengan menggunakan pengelasan GMAW yang dipengaruhi oleh variasi arus listrik.

3. Memberikan pengetahuan tentang gambaran *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada pengujian kekuatan tarik pengelasan pelat logam Al 5083 kampuh V dengan menggunakan pengelasan GMAW.
4. Memberikan referensi kepada masyarakat khususnya juru las mengenai hasil pengujian kekuatan tarik pada pelat logam Al 5083 kampuh V dengan menggunakan pengelasan GMAW yang dipengaruhi oleh variasi arus listrik.