

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan zaman yang semakin maju dan modern, material logam banyak digunakan dalam berbagai aplikasi. Salah satunya adalah logam aluminium (Al), logam aluminium (Al) memiliki sifat tahan korosi dan hantaran listrik yang baik [1]. Material ini banyak digunakan untuk bagian pesawat terbang, galangan kapal, serta bodi otomotif karena lebih ringan dari baja [2]. Namun, paduan aluminium memiliki beberapa kekurangan. Antara lain panas jenis dan daya hantar yang tinggi, mudah teroksidasi, dan membentuk Al_2O_3 , yang memiliki titik cair tinggi. Selain itu, paduan aluminium mudah membeku dengan cepat, menyebabkan rongga halus hidrogen terbentuk [3].

Dalam pengelasan, penyambungan logam aluminium (Al) yang sering digunakan adalah pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW) [4]. Adalah salah satu teknik pengelasan yang menggunakan gas pelindung, berfungsi sebagai pelindung antara logam las dengan elektroda [5]. Pengelasan GMAW menggunakan gas pelindung berupa argon (Ar) dan karbondioksida (CO_2), yang berfungsi mencegah logam las terkontaminasi oleh udara sekitar selama proses berlangsung. Metode GMAW memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya kecepatan dan efisiensi pengerjaan yang tinggi, serta kemampuan melakukan pengelasan dalam jumlah besar dengan laju cepat karena penggunaan elektroda kawat kontinu yang memasok material secara berkesinambungan. Namun, GMAW juga memiliki keterbatasan, salah satunya adalah kerentanannya terhadap difusi hidrogen yang dapat memicu terjadinya cacat porositas. [5]. Porositas merupakan salah satu cacat yang paling sering ditemukan pada pengelasan aluminium. Cacat ini disebabkan oleh kandungan hidrogen yang berasal dari uap air di udara, sehingga kelembaban menjadi parameter penting yang harus dikendalikan. Selama proses pengelasan, hidrogen dapat terperangkap di dalam logam las (*weld metal*) dan membentuk gelembung gas, yang pada akhirnya menghasilkan

pori-pori pada sambungan las. [6]. Selain itu, proses pengelasan GMAW memiliki keterbatasan lain, yakni tidak sesuai untuk jenis material tertentu, seperti logam tipis atau logam dengan sifat reflektif. Metode ini juga memerlukan biaya peralatan yang relatif tinggi serta kurang efektif pada permukaan yang kotor atau berkarat. Salah satu upaya untuk mengatasi porositas adalah dengan mengatur arus secara tepat. Pemilihan parameter arus perlu diperhatikan, karena arus bisa diartikan perubahan struktur akibat proses pendinginan dapat memengaruhi kekuatan material. Oleh sebab itu, pengaturan arus pada proses pengelasan memiliki peran krusial terhadap kualitas hasil las. [7]. Dalam rangkaian listrik, arus adalah aliran elektron. Jenis arus dapat berupa arus searah *Direct Current* (DC) atau arus bolak-balik *Alternating Current* (AC), tergantung pada sumber listrik dan jenis rangkaian yang digunakan. Pengaturan arus listrik las yang lebih besar meningkatkan kecepatan penembusan (*penetration*) logam las. Dampak dari penggunaan arus yang besar antara lain hasil rigi las menjadi lebih lebar, dan jika bahan las tipis, dapat menyebabkan lubang di benda kerja [7]. Pada proses pengelasan GMAW umumnya menggunakan arus *Direct Current* (DC). Karena stabilitas pada busur yang lebih stabil dan mudah dikendalikan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian tentang sambungan las GMAW dengan material AA 1100 yang di variasikan dengan arus untuk mitigasi *porosity* belum banyak dilakukan. Penelitian sebelumnya hanya memfokuskan pada sifat mekanik dan hanya menggunakan material baja. Oleh karena itu, Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Sambungan Las GMAW AA 1100. Menggunakan pengelasan GMAW perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam latar belakang di atas, bisa di ambil beberapa permasalahan yang di hadapi, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi arus listrik terhadap *weld bead* sambungan material AA 1100 hasil pengelasan GMAW?
2. Pengaruh variasi arus listrik terhadap perubahan struktur makro dan mikro sambungan material AA 1100 hasil pengelasan GMAW?
3. Bagaimana pengaruh variasi arus listrik terhadap kekerasan sambungan material AA 1100 hasil pengelasan GMAW?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini dibuat bertujuan untuk :

1. Mengetahui hasil pengujian *weld bead* pada sambungan pengelasan AA 1100 dengan menggunakan las GMAW.
2. Mengetahui hasil dari perubahan struktur makro dan mikro pada sambungan pengelasan AA 1100 dengan menggunakan las GMAW.
3. Mengetahui hasil dari pengujian kekerasan (*Vickers*) sambungan pengelasan AA 1100 dengan menggunakan las GMAW.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis menetapkan batasan ruang lingkup pembahasan untuk memperjelas sasaran yang ingin dicapai. Adapun batasan ruang lingkup atau batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Proses pengelasan menggunakan GMAW.
2. Material yang dipergunakan dalam penelitian adalah AA 1100 dengan tebal 6 mm dan elektroda ER 5356 berdiameter 1 mm.

3. Variasi kuat arus listrik yang digunakan adalah 100,130, dan 160 *Ampere*.
4. Melakukan pengujian sifat fisik dan mekanik, meliputi *weld bead*, makro, mikro, dan kekerasan (*Vickers*).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya :

1. Menambah acuan dalam penelitian selanjutnya yang membahas tentang variasi arus material AA 1100 dan elektroda ER 5356 serta kandungan ada didalamnya.
2. Memperoleh data tentang pengujian *weld bead*, pengujian struktur makro, mikro, dan pengujian kekerasan (*Vickers*) serta mengetahui hasil pengujian dengan variasi arus listrik pada sambungan AA 1100 menggunakan pengelasan GMAW.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber referensi untuk penelitian yang serupa, dan dapat memberikan informasi tentang hasil pengujian *weld bead*, pengujian struktur makro, mikro, dan kekerasan (*Vickers*) pada pengelasan AA 1100 menggunakan pengelasan GMAW.
4. Diharapkan dapat memperoleh informasi dalam menentukan kualitas sambungan dalam pengelasan GMAW serta sifat fisik dan mekanik pada material AA 1100.
5. Penelitian ini membantu menentukan parameter terbaik meliputi arus, kecepatan kawat, jenis gas pelindung. Untuk, meningkatkan efisiensi, mengurangi cacat pengelasan, menghemat biaya.
6. Menambah pengetahuan ilmiah tentang pengaruh parameter las terhadap sifat material dengan menggunakan elektroda ER 5356.