

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akhir-akhir ini dalam dunia industri manufaktur pemakaian aluminium semakin meningkat. Aluminium merupakan unsur non ferro yang ringan dan mempunyai kekuatan tinggi, mempunyai konduktivitas listrik yang baik serta tahan terhadap korosi (Wiryosumarto & Okumura, 2000).

Aluminium mempunyai sifat yang lebih ringan dari baja sehingga membuat aluminium banyak digunakan, diantaranya pada industri galangan kapal, komponen pesawat terbang, dan bodi otomotif (Rahmatika dkk., 2019). Aluminium juga sangat efektif digunakan untuk membuat komponen kereta api, karena sifatnya yang ringan akan menjadikan bobot kereta menjadi lebih ringan sehingga dapat meningkatkan kecepatan kereta api (Sodik dkk., 2019).

Aluminium murni memiliki sifat yang kurang kuat, sehingga untuk memperbaiki sifat mekaniknya aluminium murni dipadukan dengan unsur lainnya. Berdasarkan paduan penyusunnya aluminium dibedakan menjadi beberapa kelompok. Al 6061 termasuk aluminium seri 6xxx dengan paduan Magnesium (Mg) dan Silikon (Si) sebagai unsur paduan utama. Paduan jenis ini dapat diperlakukan pemanasan, tahan terhadap korosi, memiliki sifat mampu las (*weldability*) dan mampu potong yang baik (Wiryosumarto & Okumura, 2000).

Pengelasan pada aluminium lebih sulit dilakukan dibandingkan pengelasan pada baja. Daya hantar panas yang tinggi menjadikan aluminium susah untuk dipanaskan dan dicairkan sebagian kecil saja. Input panas yang berlebihan pada saat pengelasan juga akan membuat material mengalami perubahan bentuk (*deformasi*). Lapisan oksida (Al_2O_3) yang terdapat pada permukaan aluminium menjadi masalah yang serius dalam proses pengelasan. Al_2O_3 mempunyai titik cair yang tinggi yaitu sekitar $2050^{\circ}C$ sedangkan logam induk aluminium memiliki titik cair sekitar $660^{\circ}C$. Perbedaan titik cair yang tinggi antara lapisan oksida yang melapisi dengan logam induknya menjadikan peleburan kurang maksimal, sehingga rawan terjadi cacat pada pengelasan aluminium. (Linda Andewi, 2016)

Dengan teknik pengelasan yang baik kesulitan pengelasan pada aluminium dapat diatasi. Salah satu metode pengelasan yang umum digunakan pada pengelasan aluminium adalah Las MIG (*Metal Inert Gas*). Las MIG merupakan las busur gas dengan elektroda terumpan, gas mulia berupa Argon (Ar) dan Helium (He) atau campuran dari keduanya dihembuskan sebagai gas pelindung pada saat pengelasan dan berfungsi melindungi logam las dan elektroda yang mencair dari kontaminasi udara luar (Dewanto dkk., 2016).

Pada pengelasan aluminium, hal yang terpenting adalah kekuatan hasil lasan. Kekuatan lasan tersebut dinyatakan dengan kekuatan tarik. Kekuatan tarik merupakan tegangan maksimum yang dibutuhkan untuk merusak atau mematahkan suatu material. Beberapa faktor yang mempengaruhi besar kekuatan tarik diantaranya adalah parameter pengelasan yang digunakan, sifat logam induk (*base metal*), daerah HAZ (*Heat Affected Zone*), logam las (*weld metal*), dan sifat dinamik dari sambungan yang berkaitan dengan distribusi tegangan dan geometri pada sambungan (Muku, 2009).

Arus las adalah salah satu parameter utama pada pengelasan, karena berpengaruh langsung terhadap penetrasi dan kecepatan pencairan dari logam yang dilas. Semakin besar arus listrik, masukan panas akan semakin meningkat. Masukan panas yang terlalu besar akan menyebabkan keretakan dan mempengaruhi struktur mikro sehingga mengakibatkan menurunnya ketangguhan dan kekuatan daerah las (Wiryosumarto & Okumura, 2000). Sedangkan penggunaan arus yang terlalu kecil akan mengurangi masukan panas sehingga pencairan logam tidak optimal yang mengakibatkan sambungan metalurgi antara logam yang akan disambung tidak terjadi secara maksimal (Azwinur dkk., 2017).

Akhir-akhir ini banyak penelitian ditujukan untuk menganalisa kuat arus pada pengelasan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika dkk., (2019) tentang studi pengaruh variasi kuat arus terhadap sifat mekanik hasil pengelasan GTAW aluminium 1050 dengan filler ER 4043. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan mekanik sambungan las pada material Aluminium 1050 dengan parameter kuat arus 125 A, 150 A dan 175 A. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji kekerasan. Hasil penelitian

menunjukkan kekuatan tarik terbesar senilai 81,8 Mpa yang terdapat pada kuat arus 125 A. Nilai kekerasan tertinggi sebesar 69 HV pada kuat arus 175 A yang ada pada daerah lasan.

Azwinur dkk., (2017) melakukan penelitian terkait pengaruh penggunaan variasi kuat arus las terhadap sifat mekanik pada pengelasan SMAW. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh arus las terhadap sifat mekanik pada pengelasan SMAW. Material yang digunakan adalah baja karbon rendah. Parameter yang digunakan adalah kuat arus dengan variasi 80 A, 90 A dan 100 A, jenis sambungan tumpul kampuh V tunggal dengan sudut 70° . Dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada kuat arus 100 A senilai $44,08 \text{ kg/mm}^2$.

Pada kesempatan lainnya Nasrul dkk., (2016), melakukan penelitian tentang pengaruh variasi arus las SMAW terhadap kekuatan tarik dan kekerasan sambungan *dissimilar stainless steel* 304 dan ST 37. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus las SMAW (Shield Metal Arc Welding) terhadap kekerasan dan kekuatan tarik sambungan stainless steel 304 dan ST 37. Dari hasil penelitian pada pengelasan dengan kuat arus 60 A, 70 A dan 80 A didapatkan hasil bahwa kekuatan tarik terbesar ada pada kuat arus 70 A senilai $51,656 \text{ kg/mm}^2$. Kekerasan terbesar terdapat pada kuat arus 80 A pada *weld metal*, dan rata-rata kekerasan tertinggi ada di HAZ pada variasi arus 60 A.

Berdasarkan latar belakang dan berbagai referensi di atas, perlu untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan arus dan kaitannya dengan hasil pengelasan. Pada penelitian ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro pada Pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) Aluminium 6061.” Kekuatan tarik dan struktur mikro akan dibahas pada pekerjaan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka pokok permasalahan yang ada adalah:

1. Berapa besar kekuatan tarik sambungan Al 6061 akibat variasi arus pada proses pengelasan MIG aluminium 6061?
2. Bagaimana struktur mikro Al 6061 akibat variasi arus pada proses pengelasan MIG aluminium 6061?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai kekuatan tarik hasil las MIG Al 6061 dengan variasi kuat arus 140 A, 160 A dan 180 A.
2. Untuk mengetahui struktur mikro hasil las MIG Al 6061 dengan variasi kuat arus 140 A, 160 A dan 180 A.
3. Untuk mengetahui pengaruh kuat arus yang digunakan pada kekuatan tarik dan struktur mikro Al 6061.
4. Untuk mengetahui arus yang paling baik diantara ketiga arus diatas untuk digunakan pada pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) aluminium 6061.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dan lebih terarah, maka perlu adanya batasan pada penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan adalah aluminium 6061.
2. Metode pengelasan yang digunakan adalah pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) arus DC polaritas terbalik.
3. Gas pelindung menggunakan gas argon.
4. Tipe sambungan single-V Groove.
5. Tebal plat aluminium 6 mm.
6. Pengisi (*filler*) menggunakan ER 5356 dengan diameter 1,2 mm.
7. Variasi arus 140A, 160A, 180A.
8. Pengelasan posisi 1G (*down hand*).
9. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah pengujian tarik dengan standard ASTM-E8 dan uji struktur mikro dengan standard ASTM E-407.

10. Data Hasil uji tarik dianalisa untuk mengetahui sifat mekanik.
11. Data Hasil uji foto struktur mikro dianalisa untuk mengetahui sifat fisik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang baik, diantaranya:

1. Setelah mengetahui nilai kekuatan tarik pada sambungan alumunium 6061 akibat variasi arus pada pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*), diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam memilih arus yang tepat untuk mendapatkan hasil pengelasan yang optimal.
2. Setelah mengetahui struktur mikro akibat variasi arus, diharapkan dapat memberikan informasi perubahan struktur akibat proses pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) pada alumunium 6061. Karena kekuatan tarik juga dipengaruhi oleh perubahan struktur mikro akibat proses pengelasan.
3. Dapat meningkatkan pengetahuan di bidang pengelasan, sehingga berdampak pada meningkatnya kualitas pekerjaan pengelasan di lapangan.
4. Dapat menjadi literatur bagi penelitian yang serupa dalam rangka pengembangan teknologi pengelasan.

