

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Logam tersebut dibedakan menjadi dua yaitu logam ferro dan non ferro, salah satu logam non ferro yang banyak kita jumpai adalah aluminium, hal tersebut dikarenakan aluminium memiliki banyak keunggulan diantaranya ringan, tidak mudah korosi, mudah dibentuk serta memiliki daya hantar listrik dan panas yang baik (Kurniawan et al, 2020).

Aluminium 6061 yang tergolong dalam kategori aluminium seri 6xxx, dengan unsur padu utamanya adalah Magnesium (Mg) dan Silicon (Si) (Ridhwan et al, 2014). Logam ini secara umum banyak digunakan di industri kereta api, otomotif, perkapalan, perpipaan dan komponen pesawat terbang, dengan tujuan untuk penghematan energi dan pengurangan emisi (Jie Yi et al, 2019). Aluminium 6061 ini merupakan aluminium paduan yang memiliki sifat mampu untuk diberi perlakuan panas atau (*Heat-Treatable*) serta karakteristik dari ketangguhan yang baik (Ahmad & Bakar, 2011). Namun dalam hal lain Aluminium memiliki kelemahan dalam hal proses penyambungan, salah satunya yakni memiliki sifat mampu las (*Weldability*) yang kurang baik dan pada sambungan las rawan terjadi kegagalan (*Failure*) (Safarbali et al, 2018). Karena, logam aluminium sangat rentan terhadap oksidasi yang berupa oksida AL_2O_3 sehingga dapat menyebabkan peleburan antara logam induk (*Base Metal*) dan logam las (*Weld Metal*) menjadi terhambat (Sodik et al, 2019).

Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) MIG (*Metal Inert Gas*) yaitu proses penyambungan logam dengan memberikan bahan tambah berupa kawat rol elektroda (*Filler*) yang diumpan secara terus-menerus dan gas pelindung berupa gas mulia (*Inert*) seperti Argon, yang berfungsi sebagai pelindung dari cairan busur logam yang dipengaruhi oleh atmosfer dan untuk menghindari terjadinya proses oksidasi saat proses berlangsungnya pengelasan (Wiryo Sumarto

& Okumura, 2000). Hasil dari proses pengelasan terdiri dari 3 daerah utama yaitu daerah logam induk, daerah yang terpengaruh panas (*Heat Affected Zone-HAZ*), dan daerah logam las (Ambriz et al, 2011). Dalam proses pengelasan menyebabkan benda kerja akan mengalami pengaruh pemanasan setempat serta laju pendinginan yang berbeda, sehingga menyebabkan benda kerja mengalami perubahan struktur dan sifat mekanik di sekitar daerah logam las (Sudibyso et al, 2014). Karena timbul panas tersebut, maka pada bagian tertentu akan mengalami siklus termal las, sedangkan bagian yang dingin tidak berubah sehingga terbentuk penghalang pengembangan yang menyebabkan terjadinya peregangan, sehingga timbul tegangan tetap yang disebut tegangan sisa pada daerah las (Baroto & Sudargo, 2017).

Oleh karena itu, perlu adanya penerapan atau dilakukannya perlakuan panas setelah pengelasan (PWHT) pada aluminium paduan (Safarbali et al, 2018). Perlakuan panas setelah pengelasan dilakukan dengan tujuan untuk memodifikasi sifat mekanik dan mikrostruktur dari material yang dilas serta untuk menghilangkan tegangan sisa atau tegangan internal, hal tersebut dapat diterapkan pada aluminium paduan (Fadaeifard et al, 2016). Pada proses PWHT (*Post Weld Heat Treatment*) sangat berpengaruh terhadap temperatur suhu pemanasan, waktu penahanan (*Holding Time*) dan pendinginan (*Quenching*) yang merupakan faktor yang terpenting untuk menentukan tingkat keberhasilan (Haryadi et al, 2017).

Akhir-akhir ini banyak pekerjaan atau suatu eksperimen penelitian yang ditujukan untuk meneliti tentang PWHT dari hasil pengelasan. Wicaksono (2018) menganalisa tentang “Analisa Variasi Holding Time pada Aluminium 6061 Terhadap Uji Impak”, didapati bahwa semakin lama waktu penahanan pada temperatur panas maka presipitat semakin menghilang dan tidak tertata, karena sifat dari spesimen yang dinaikan waktu tahannya akan menjadi homogen. Diketahui waktu tahan 1 jam merupakan spesimen yang mendapati nilai kekerasan yang tertinggi, sedangkan waktu tahan 4 dan 5 jam mengalami over aging. Penelitian berikutnya dari Naufal et al, (2016) meneliti tentang “Pengaruh Kuat Arus Listrik Dan Sudut Kampuh V Terhadap Kekuatan Tarik Dan Tekuk Aluminium 5083 Pengelasan GTAW”, proses pengelasan menggunakan variasi

kampuh V dengan sudut 60° dan 80° serta menggunakan arus 130A, 150A, 170A dan 200A, dari hasil pengujian tarik dan tekuk didapatkan bahwasannya hasil yang paling optimal yaitu pada arus 130A dengan kampuh V dengan sudut 80° daripada arus dan sudut kampuh yang lainnya. Ragasantri & Yunus, (2019) juga meneliti tentang “Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Mekanik Hasil Pengelasan Aluminium Proses GTAW”, dengan menggunakan variasi media pendingin Air, Air Laut, Oli dan Udara, diketahui bahwa nilai kekuatan lengkung dengan menggunakan media pendingin oli lebih tinggi dari pada media pendingin udara, air dan air laut. Akan tetapi hasil nilai kekuatan tarik tertinggi terletak pada media pendingin air, karena media pendingin air akan menyebabkan proses perambatan pendinginan yang sangat cepat serta mengakibatkan tingkat keuletan dari material tersebut semakin bertambah.

Berdasarkan uraian diatas penelitian tentang pengaruh media pendingin hasil pengelasan pada aluminium masih sangat sedikit dilakukan, maka dari itu diperlukan suatu upaya untuk meneliti tentang **“Pengaruh Variasi Media Quenching hasil Pengelasan GMAW (Gas Metal Arc Welding) Terhadap Kekerasan & Struktur Mikro pada Aluminium 6061-T6”**. Sifat mekanik dan fisik akan dibahas dalam tulisan ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berkenaan dari beberapa uraian diatas, maka dari itu penulis mengambil suatu acuan permasalahan yang ada yaitu tentang memvariasi media pendingin (*Quenching*) dari hasil pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) MIG (*Metal Inert Gas*) pada Aluminium 6061-T6 terhadap kekerasan dan struktur mikro, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari variasi media pendingin (*Quenching*) menggunakan Cairan Minyak Rem (*Brake fluid*) DOT3, Air Mineral dan Pasir terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro pada proses pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) MIG (*Metal Inert Gas*) material Aluminium 6061-T6 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta permasalahan yang ada maka maksud dan tujuan dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan nilai Kekerasan dan perubahan dari Struktur Mikrografi hasil pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) MIG (*Metal Inert Gas*) pada material Aluminium 6061-T6 dengan variasi media pendingin (*Quenching*) menggunakan Cairan Minyak Rem (*Brake fluid*) DOT3, Air Mineral dan Pasir.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan dan perluasan pembahasan, batasan masalah digunakan sebagai arahan dan acuan dalam penulisan tugas akhir ini agar sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan, sebagai berikut:

1. Pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) MIG (*Metal Inert Gas*).
2. Menggunakan arus listrik DC (+).
3. Arus yang digunakan pada penelitian ini menggunakan arus tetap 130 A.
4. Voltase digunakan tetap 20 V.
5. Laju aliran gas tetap 25 L/menit.
6. Gas pelindung menggunakan Argon murni 99,9%.
7. Posisi pengelasan menggunakan 1G (*flat*).
8. Kampuh pengelasan menggunakan V groove 60°.
9. Menggunakan sambungan tumpul (*Butt Joint*).
10. Menggunakan jenis atau tipe elektroda AWS ER 5356.
11. Diameter elektroda (*filler Metal*) yang digunakan adalah $\emptyset 1.2$ mm.
12. Menggunakan media pendinginan berupa Cairan Minyak rem (*Brake Fluid*) Prestone DOT3, Air Mineral, Pasir.
13. Menggunakan suhu temperatur pada furnace electric 450°C.
14. Waktu penahanan pada furnace selama 1 jam.
15. Standar digunakan untuk uji kekerasan mengacu pada standar ASTM E92-82.

16. Standar etsa maupun mikrografi mengacu pada ASTM E407-07.
17. Menggunakan material Aluminium 6061-T6 ketebalan 6 mm.
18. Penelitian ini berfokus pada pengamatan foto mikro dan sifat mekanik kekerasan (*Vickers Hardness*).
19. Jumlah spesimen dalam penelitian ini digunakan sebanyak 8 spesimen uji, 6 spesimen uji digunakan pada proses PWHT (*post weld heat treatment*) dan di *Quenching*, 2 spesimen non-PWHT (*post weld heat treatment*) dan tanpa pendinginan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Secara khusus untuk memberikan gambaran kepada mahasiswa sebagai referensi untuk perkembangan dan penelitian yang selanjutnya dilingkup Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Mampu memberikan wawasan tentang pengembangan ilmu secara luas baik inovasi terutama di dalam perkembangan teknologi pengelasan logam.
3. Mengetahui nilai ekonomis, keamanan dan kualitas suatu bahan material.
4. Mengetahui dari beberapa media pendingin yang optimal untuk mendapatkan kualitas hasil dari pengelasan sesuai yang diinginkan.

