

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan (*welding*) merupakan teknik menyambung logam dengan dicairkannya suatu logam utama dan pengisi, tanpa adanya sebuah penekanan, logam tambahan, dan didapatkan hasil yang kontinyu[1]. Las TIG memakai busur listrik dan elektroda tungsten. Permukaan pada las diberi gas pelindung agar tidak terkontaminasi oleh udara. Elektroda dapat menjadi tambahan dan tidak menggantungkan pada suatu bentuk sambungan, dan tebal maupun tipisnya benda yang akan menjadi subyek las.

Pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) merupakan jenis pada proses pengelasan yang menggunakan aluminium dan campurannya[2]. Jenis pengelasan ini sering dipakai dalam hal industri besar, menengah maupun kecil.

Penelitian pengaruh media pendingin terhadap kekuatan impact dan struktur mikro hasil pengelasan aluminium 5083 dengan las TIG telah diteliti oleh Arifin [3] yang menyebutkan bahwa adanya variasi pada las TIG memiliki pengaruh terhadap kekuatan impact. Dihasilkan sebesar 0.2214 J/mm^2 sebuah kekuatan impact dari media pendingin air laut dan dihasilkan 0.1235 J/mm^2 sebuah kekuatan impact dari pendingin oli. Disimpulkan bahwa pendingin air laut dapat menghasilkan kekuatan impact lebih besar dari pendingin oli. Pada pengelasan TIG yang menggunakan variasi media pendingin mengakibatkan perubahan unsur mikro dengan ukuran butir yang dihasilkan mengalami perbedaan. Pada bagian sambungan pendingin air laut dihasilkan fase *dendrit* dengan sempurna.

Aluminium bagian dari logam ringan yang memiliki sifat-sifat logam yang baik, seperti dapat menghantarkan listrik dan tahan dengan korosi. Aluminium dikategorikan logam ringan yang sering digunakan terutama pada lambung kapal yang memiliki kekuatan yang baik dan ketahanan korosi.

Kekuatan mekanik yang sangat meningkat dengan penambahan Mn, Mg, Zn, Cu, Ni, material ini dipakai dalam banyak bidang misalnya mobil, pesawat, konstruksi, sampan, dan kebutuhan rumah tangga [4].

Akhir-akhir ini beberapa penelitian penyambungan logam khususnya aluminium dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu *heattreatable* dapat merespon perlakuan panas seperti seri 2xxx, 4xxx, 6xxx, 7xxx dan 8xxx dan *non-heat treatable* yang tidak dapat merespon perlakuan panas seperti 1xxx, 3xxx, 4xxx dan 5xxx. Seri 5xxx dan seri 6xxx merupakan seri terbaik di antara seri *non-heat treatable* dan seri *heattreatable* telah dikembangkan. Pemilihan analisis produk hasil kombinasi proses pengelasan dan perlakuan panas aluminium 6061 telah diteliti oleh Sari [5] mereka menyatakan bahwa setelah pengelasan logam memiliki kekuatan sebesar $28,5 \text{ Kgf/mm}^2$ berarti logam dapat menahan beban tanpa adanya suatu patahan. Selanjutnya, logam juga memiliki kekuatan sampai $48,7 \text{ Kgf/mm}^2$ setelah proses las. Sehingga, nilai kekerasan sebanding dengan bentuk kekuatan. Seri 5083 tidak dapat diperlakukan panas karena dapat menyebabkan ketidaksempurnaan dalam sambungan las [6].

Penelitian pengaruh masukan panas (*Heat Input*) terhadap ketangguhan impak sambungan las TIG Al-13,5Si telah dalam jurnal Wijoyo [7] yang menyatakan bahwa uji ketangguhan impak dilihat pada logam utama atau induk dan daerah las. Hasil ujinya adalah ketangguhan impak logam yang dilas turun cukup banyak jika dibanding dengan logam utama atau induk. Didapatkan nilai ketangguhan impak tertinggi tpada masukan panas (*heat input*) 3300 J/mm , sebesar $0,057 \text{ J/mm}^2$. Didapatkan $0,116 \text{ J/mm}^2$ pada ketangguhan impak logam utama atau induk. Disimpulkan bahwa ketangguhan impak logam utama atau induk memiliki nilai lebih tinggi dari ketangguhan impak logam las dari perbedaan masukan panasnya.

Dari hasil penelitian diatas dapat dilihat bahwa pada pengelasan TIG hasil pengelasan dipengaruhi oleh perpaduan Al-13,5Si dan faktor masukan panas. Masukan panas yang besar misalnya 3300 J/mm kekuatan lasnya jauh lebih kuat dan lebih baik jika dibandingkan dengan masukan panas

2970 J/mm. Ketangguhan impak juga dapat dilihat dari foto makro penampang patahan. Pada masukan panas (*heat input*) 3300 J/mm, menunjukkan adanya steriasi yang banyak jika dibandingkan dengan input panas 2970 J/mm.

Selanjutnya pada penelitian Nawawi [8] pengaruh variasi laju aliran gas pada pengelasan GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) pada baja ST 42 terhadap cacat las, lebar HAZ, dan kekerasan yang menggunakan laju aliran gas 10 liter/menit dan 15 liter/menit serta dengan jenis arus 120 A didapatkan hasil penelitian bahwa hasil uji radiografi memiliki jenis cacat terkecil dari laju aliran gas 15 liter/menit yaitu cacat *porosity*, *cacat tungsten inclusion* dibanding laju aliran gas 10 liter/menit yaitu cacat *incomplete fusion*, *cacat undercut*, dan *cacat porosity*. Perbedaan penelitian ini terletak pada bahan pengelasan, sedangkan persamaannya terletak pada laju aliran dan jenis arus yang digunakan.

Pada penelitian Aprianto dan Wartono [9] pengaruh pengelasan terhadap sifat mekanis sambungan butt-joint las TIG aluminium yang disambung dengan filler ER5356 menunjukkan hasil uji komposisi kimia raw material memiliki kemurnian Al 99,35%. Uji kekerasan vickers nilai kekerasan las paling tinggi 130 A adalah 59,43 kg/mm², kekerasan HAZ paling tinggi 140 A adalah sebesar 66 kg/mm². Hasil uji tarik diketahui bahwa arus 140 A memiliki nilai tegangan tarik yaitu 98,64 MPa.

Berdasarkan penjelasan di atas, suatu yang perlu diperhatikan dalam pengelasan adalah pengaruh laju aliran gas argon pada daerah hasil sambungan. Maka dari itu penulis ingin mengambil judul **“Pengaruh Laju Aliran Gas Pada Pengelasan TIG Aluminium 6061 dan 5083 Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas pada pengelasan TIG Aluminium seri 6061 dan aluminium seri 5083 terhadap sifat fisik?
2. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas pada pengelasan TIG aluminium seri 6061 dan aluminium seri 5083 terhadap sifat mekanik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh hasil variasi laju aliran gas pada pengelasan TIG aluminium seri 6061 dan aluminium seri 5083 terhadap sifat fisik yang meliputi struktur material dari hasil pengelasan.
2. Untuk mengetahui pengaruh hasil variasi laju aliran gas pada pengelasan TIG aluminium seri 6061 dan aluminium seri 5083 terhadap sifat mekanik yang berupa nilai tegangan yang terjadi.

1.4 Batasan Masalah

1. Material aluminium tipe 6061 110 mm x 200 mm x 10 mm dan 5083 110 mm x 200 mm x 10 mm.
2. Menggunakan las *Tungsten Inert Gas* (TIG).
3. Laju aliran gas yang digunakan 10 dan 15 liter/menit dan jenis arus sebesar 120 A.
4. Pengisinya adalah ER 5356 diameter kawat las yang digunakan 2,4 mm.
5. *Argon High Purify* sebagai gas pelindung.
6. Uji sifat fisik mengambil uji struktur mikro dan uji mekaniknya mengambil uji kekerasan sama uji tarik.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian sebagai sumbangan ilmu, wawasan dan pengetahuan pada pengelasan material aluminium 6061 dan 5083 yang menggunakan las TIG dengan variasi laju aliran gas yang ditandai dengan nilai sifat fisik dan mekanik yang baik.