

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan teknologi dibidang industri menjadi semakin maju dan pesat, penggunaan logam yang digunakan oleh manusia membuktikan pesatnya perkembangan teknologi dibidang pengolahan logam. Logam yang digunakan di setiap industri tidak sama, tetapi harus disesuaikan kekuatan dan sifat peruntukannya. Logam tersebut masih perlu diproses untuk mendapatkan keadaan bahan penyusun yang dianggap memiliki sifat yang dibutuhkan. Sifat material yang dimaksud adalah sifat mekanik dan sifat fisis termasuk kondisi struktur mikro, fisik dan komposisi. Sifat mekanik meliputi kekerasan, keuletan, kuat tarik, dan kuat tekan.

Kekerasan adalah salah satu cara tercepat dan termurah untuk menentukan sifat mekanik bahan. Hasil uji kekerasan tidak dapat digunakan secara langsung untuk desain , tetapi banyak pengujian kekerasan yang telah dilakukan karena hasilnya dapat digunakan sebagai: 1) Bahan yang sama dapat diklasifikasikan menurut kekerasannya, 2) digunakan sebagai kontrol kualitas produk, misalnya, untuk memahami homogenitas produk proses pembentukan dingin, paduan, perlakuan panas, pengerasan permukaan, dll (Bashori, 2012).

Pengelasan adalah pekerjaan yang paling umum dimanfaatkan dalam pengembangan dan industri saat ini. Pengelasan biasanya digunakan untuk pemeliharaan, semuanya alat logam, dan interaksi pengelasan menyesuaikan dengan pedoman yang digunakan oleh American Welding Standard (AWS) (Femi, Purba and Fathier, 2020).

Aluminium paduan Aluminium 6061-T6 memiliki senyawa dasar penciptaan magnesium (Mg) dan silika (Si) (Randhiko, et al., 2014). Karena pemanfaatannya dalam bisnis yang berbeda yang memiliki atribut kekuatan

yang beragam, diperlukan siklus untuk membangun kekuatan mekanis senyawa aluminium. Ukuran perawatan kehangatan adalah teknik yang dapat digunakan untuk memperluas kekuatan kombinasi Aluminium (Pranata, dkk, 2014). Aluminium adalah sejenis bahan logam yang memiliki sifat ketahanan terhadap korosif yang baik (Surdia. T, 1999).

Karena fungsinya aluminium umumnya digunakan dalam bisnis pesawat terbang, otomotif, dan pengembangan karena sifatnya yang ringan dan solid (Gunawan, 2016). Dalam perlakuan panas, terutama selama waktu penahanan, suhu pemanasan dan laju pendinginan adalah tiga faktor yang sangat penting. Selain mengurangi tegangan sisa, perlakuan panas pasca las (*PWHT*) juga memiliki beberapa fungsi, termasuk meningkatkan daktilitas *HAZ* dan meningkatkan kemampuan las logam las dan area *HAZ* (Sonawan & Suratman, 2004). *Post Weld Heat Treatment* adalah salah satu dari banyak upaya untuk mengelola masalah baik dalam pengelasan logam dan pengecoran logam.

Beberapa tahun terakhir banyak penelitian tentang *Heat Treatment* (Gunawan, 2016) meneliti tentang “Efek Perlakuan Panas Aging Terhadap Kekerasan Dan Ketangguhan Impak Paduan Aluminium Aa 514.0” Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kekerasan yang diperoleh dari bahan baku paling tinggi yaitu 35,5 kg/mm². Peningkatan suhu penuaan menyebabkan peningkatan kekerasan, tetapi ketangguhan impak cenderung menurun. Nilai ketangguhan impak tertinggi diperoleh pada temperatur aging 250 °C yaitu sebesar 1.446 Joule/mm². Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perlakuan panas aging terhadap kekerasan dan ketangguhan impak paduan aluminium AA 5140.

Selanjutnya Arino Anzip dan Suhariyanto, (2006) melakukan penelitian tentang “Peningkatan Sifat Mekanik Paduan Aluminium A356.2 dengan Penambahan Manganese (Mn) dan Perlakuan Panas T6”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat mekanik paduan Mn dan T6 meningkat setelah perlakuan panas. Ketika kandungan Mn adalah 1,2% w, sifat mekanik terbaik diperoleh. Pada kondisi ini nilai kuat tarik maksimumnya adalah 31,58

kg/mm², laju elongasi 7,54%, kekerasan 90,74 HVN, ketahanan benturan 5,88 J/cm², sesuai dengan standar JIS H 5202, semula 0,05%. 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4 dan 1,6% w.

Subiyanto Hari, dkk, (2019) meneliti “Pengaruh Penambahan Magnesium Dan Perlakuan Panas T 6 Terhadap Kualitas Velg Mobil Paduan Aluminium A356.0”. Pengujian kekerasan juga langsung diterapkan pada velg mobil untuk mengkonfirmasi data hasil pengujian spesimen. Penambahan magnesium 0,2, 0,25, 0,30, 0,35% Mg dapat meningkatkan kekuatan tarik, menurunkan keuletan dan meningkatkan nilai kekerasan sebelum dan sesudah perlakuan panas T6. Perlakuan panas T6 memiliki efek meningkatkan kekuatan tarik dan mengurangi keuletan, serta meningkatkan kekerasan coran sebelum dan sesudah perlakuan panas T6.

Dari uraian diatas perlakuan panas pada pengelasan memegang peranan penting dan penelitian tentang pengaruh waktu tahan hasil pengelasan aluminium masih sangat sedikit dilakukan, dari pada itu dilakukannya usaha untuk penelitian tersebut. Fenomena yang terjadi akan dibahas pada penelitian ini pada ” **Pengaruh Variasi Waktu Tahan *PWHT* Hasil Pengelasan *GMAW* Al 6061-T6 Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah sebelumnya, maka dapat diambil rumusan masalah berikut:

- a) Bagaimanakah pengaruh dari variasi waktu tahan selama 30, 60, 90 menit dari proses *PWHT* hasil pengelasan *GMAW* terhadap kekerasan?
- b) Bagaimanakah pengaruh dari variasi waktu tahan selama 30, 60, 90 menit dari proses *PWHT* hasil pengelasan *GMAW* terhadap struktur mikro?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang lebih jauh, maka dilakukan pembatasan sebagai berikut:

- a) Bahan aluminium 6061-T6 memiliki ketebalan 6 mm dan mengadopsi metode pengelasan *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*.
- b) Jenis sambungan yang digunakan untuk pengelasan *GMAW* adalah *single Vbutt joint*, sudut pengelasan 60° , dan jarak antar sambungan las 2mm.
- c) Pengelasan ini menggunakan posisi horizontal 1G.
- d) Proses pengelasan menggunakan metode *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*, dan parameter yang digunakan adalah arus 140 A, arus gas shielding 25 L/menit dan tegangan 20 V. Arus listrik yang digunakan DC(+)
- e) Jenis elektrode yang digunakan AWS ER 5356.
- f) Diameter elektroda yang digunakan 1.2 mm.
- g) Jenis gas pelindung yang digunakan Gas Argon 99,9%.
- h) Proses pendinginan menggunakan pendinginan udara.
- i) Mesin pemanas yang digunakan berupa *furnace* elektrik.
- j) Proses *Heat Treatment* menggunakan temperatur 350°C .
- k) Variasi waktu tahan yaitu 30, 60, dan 90 menit.
- l) Standart yang digunakan untuk uji kekerasan mengacu pada standart ASTM E02-82
- m) Standart etsa maupun mikrografi mengacu pada ASTM E407-07
- n) Jumlah spesimen yang digunakan adalah 8 spesimen, digunakan untuk proses *PWHT* (post-weld heat treatment). Dalam holding time digunakan spesimen non-*PWHT* (post-weld heat treatment) dan tidak ada waktu tunggu.
- o) Fokus penelitian ini adalah struktur mikro dan sifat mekanik uji kekerasan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah termasuk di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Mengetahui pengaruh proses *PWHT* dengan waktu tahan 30, 60, 90 menit terhadap hasil pengelasan *GMAW* terhadap kekerasan aluminium 6061-T6.
- b) Mengetahui pengaruh proses *PWHT* dengan waktu tahan 30, 60, 90 menit terhadap hasil pengelasan *GMAW* pada struktur aluminium 6061-T6.

1.5 Manfaat

Dilihat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Manfaat yang ingin diperoleh penulis dalam penelitian ini adalah:

- a) Memberikan pengetahuan tentang pengelasan *GMAW* sama material.
- b) Sebagai kontribusi terhadap ilmu perkembangan teknologi dan pengetahuan.
- c) Dapat menambah pengetahuan bahwa proses waktu tahan *PWHT* berpengaruh terhadap terhadap sifat mekanis dalam proses pengelasan Gas Metal Arc Welding (*GMAW*).
- d) Memberikan informasi mengenai hasil pengaruh variasi waktu tahan *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* hasil pengelasan *GMAW* Al 6061-T6 terhadap kekerasan dan struktur mikro sehingga akan memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya.