

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan teknologi saat ini di tuntut untuk menghasilkan struktur yang stabil. oleh oleh karena itu di butuhnya Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang mendukung perkembangan penggunaan material logam di Kabupaten Bojonegoro ini, oleh karena itu Teknik pengelasan menjadi pilihan utama dalam bidang konstruksi di kabupaten bojonegoro.khususnya adaalah tekhnologi di bidang pengolahan logam. Karena jumlah bangunan dan peralatan yang terbuat dari logam yang terus meningkat menurut industri.oleh karena itu di butuhnya Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang mendukung perkembangan penggunaan material logam yang ada.

Teknik pengelasan TIG salah satunya diaplikasikan pada proses pengelasan rangka sepeda (frame bike) yang terbuat dari material jenis aluminium.Dengan karakteristik pendinginan yang baik dan ketahanan yang tinggi terhadap korosi, aluminium banyak digunakan untuk pembuatan rangka sepeda, salah satunya yaitu E-Bike atau biasa dikenal dengan sepeda elektrik. Secara umum aluminium dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu paduan yang dapat dikerjakan dengan panas dan paduan yang tidak dapat dikerjakan dengan panas. Aluminium 6061 merupakan jenis paduan aluminium yang diklasifikasikan dalam seri 6XXX, seri ini dibuat dengan menggabungkan magnesium (Mg) dan silikon (Si) sebagai bahan paduan utamanya. Paduan ini memiliki karakteristik mekanik dengan kekuatan sedang dan tahan terhadap korosi, akan tetapi rentang sifat mekanik ini juga sangat bervariasi tergantung pada jenis campuran atau paparan panas material. Dalam pengaplikasiannya aluminium 6061digunakan untuk keperluan yang tidak membutuhkan kekuatan besar, paduan aluminium ini biasanya digunakan untuk pembuatan suku cadang mesin, rangka sepeda (frame bike), pembuatan pipa dan digunakan untuk bangunan rumah, seperti pintu, jendela, kusen dan pagar rumah (Kurniawan, 2019).

Pada proses pengelasan frame bike aluminium masalah yang masih sering terjadi salah satunya yaitu welding defect (cacat pengelasan) yang mengakibatkan penurunan sifat mekanis yang berupa ketangguhan, kekerasan maupun keuletan pada frame. Cacat pengelasan pada frame terjadi diantaranya karena heat input mengalami kenaikan diatas normal (over heat) sehingga menimbulkan terjadinya pemuaihan pada logam dasar / benda kerja yang mengakibatkan penyimpangan bentuk (distorsi) pada frame, yaitu melengkung atau bagian-bagian disekitar frame tertarik dan terjadinya retak las yang disebabkan karena jenis kawat las atau logam pengisi (filler) yang dipakai tidak sesuai dengan logam dasar. Pemilihan logam pengisi untuk pengelasan paduan aluminium merupakan faktor penting dalam mencegah terjadinya retak pada logam las. Retakan ini biasanya terjadi baik pada logam las maupun HAZ karena kekuatan dan keuletan yang rendah, terutama pada temperatur tinggi. Disarankan untuk tidak mengelas logam dasar dengan kandungan magnesium (Mg) tinggi menggunakan logam pengisi dengan kandungan silikon (Si) tinggi. Hal ini dapat menyebabkan pembentukan senyawa eutektik magnesium silisida (MgSi) pada logam las, yang menurunkan keuletan (Sonawan & Suratman, 2003).

Adanya cacat hasil pengelasan dan penurunan sifat mekanis berupa ketangguhan haruslah dihindari atau diminimalisir dengan berbagai teknik atau cara dalam proses pengelasan. Ketepatan parameter kuat arus pengelasan dan alur pengelasan. merupakan metode atau cara yang dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya cacat hasil pengelasan dan penurunan sifat mekanis yang berupa ketangguhan. Nilai ketangguhan hasil las berbanding terbalik dengan nilai kekerasannya. Hasil las dengan nilai kekerasan paling tinggi, mempunyai nilai ketangguhan paling rendah. Material yang mempunyai kekerasan tinggi bersifat getas sehingga nilai ketangguhannya rendah (Purwaningrum, 2012). Paksi dkk. meneliti, berdasarkan pengujian komposisi kimia SEM (Scanning Electron Microscopy) yang dilakukan, didapatkan aluminium 6061 memiliki kandungan aluminium murni sebesar 94,279%, magnesium 2,254%, silikon 2,087%, besi 0,664% dan mangan 0,478%. Terdapat beberapa unsur pendukung lainnya seperti kromium, nikel, tembaga dan titanium yang kadarnya mencapai 0,1% Pengaruh peningkatan atau penurunan nilai tegangan tarik berhubungan dengan

terbentuknya butiran endapan Mg_2Si pada proses perlakuan panas. Semakin halus butir endapan Mg_2Si , biasanya semakin banyak batas butirnya. Endapan Mg_2Si yang melimpah dan tersebar secara merata pada batas butir dapat membatasi kecepatan gerak dislokasi dan lebih meningkatkan sifat mekanik. Hasil perlakuan panas proses pengerasan presipitasi yang dilakukan pada aluminium 6061 (Al-Mg-Si) menunjukkan bahwa aluminium 6061 mampu dan layak digunakan sebagai bahan pembuatan rangka (frame) sepeda (Paksi et al., 2021)

Menurut penelitian setiawan (2019) tentang pengaruh variasi kuat arus terhadap cacat pengelasan baja ST37 berdasarkan hasil uji penetrant test menunjukkan hasil dimana pada pengelasan menggunakan kuat arus 70 ampere merupakan sambungan las yang banyak mengalami cacat las, sedangkan arus 90 ampere dan 110 ampere merupakan parameter las dengan hasil lasan yang baik ada posisi pengelasan 1G dengan ketebalan plat 10 mm.

Dalam penelitiannya tentang Kontribusi Posisi Pengelasan dan Gerakan Elektroda. Cara pergerakan elektroda ada banyak sekali, tetapi tujuannya adalah sama yakni mendapatkan deposit logam las yang dengan permukaan yang rata, halus, dan menghindari terjadinya takikan dan pencampuran terak. Pada penelitian ini diambil 3 bentuk gerakan elektroda dari beberapa bentuk gerakan yang ada, diantaranya gerakan elektroda spiral/melingkar, zig-zig, lurus. Untuk mengetahui visualisasi dan sifat mekanik dari setiap gerakan elektroda, perlu dilakukan penelitian dan pengujian. Visualisasi hasil pengelasan diperoleh melalui uji struktur micro dan sifat mekanik yang paling penting dalam pengelasan adalah sifat ketahan atau kekuatan terhadap kekuatan tarik. (Afan & Yunus, 2018)

Berdasarkan kajian di atas dari beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu maka perlu dilakukan penelitian terkait parameter penggunaan variasi kuat arus pengelasan dan alur pada proses pengelasan TIG (tungsten inert gas) penelitian ini akan dapat ditentukan besarnya parameter variasi arus pengelasan dan alur pengelasan yang ideal untuk menghasilkan hasil pengelasan yang baik dan hasil pengelasan yang bebas dari cacat pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas adapun identifikasi masalah yang ada adalah sebagai berikut

1. Bagaimana variasi kuat arus pengelasan, 60 ampere, 80 ampere dan 100 ampere dengan gerakan elektroda alur spiral, lurus dan zig-zag terhadap ketangguhan pengelasan pada hasil pengelasan TIG pada aluminium 6061?
2. Bagaimana variasi kuat arus pengelasan, 60 ampere, 80 ampere dan 100 ampere dengan gerakan elektroda alur spiral, lurus dan zig-zag terhadap Cacat pengelasan hasil pengelasan TIG pada aluminium 6061?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui ketangguhan hasil pengelasan TIG pada aluminium 6061 dengan variasi arus pengelasan 60 ampere, 80 ampere dan 100 ampere dengan gerakan elektroda alur spiral, lurus dan zig-zag
2. Mengetahui cacat pengelasan hasil pengelasan TIG pada aluminium 6061 dengan variasi arus pengelasan 60 ampere, 80 ampere dan 100 ampere dengan gerakan elektroda alur spiral, lurus dan zig-zag

1.4 Batasan Masalah

Mengingat permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini/ terdapat beberapa faktor yang bisa menyebabkan hasil penelitian tidak valid, atau menyimpang. maka dalam penelitian dapat lebih terfokus pada tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus dengan gerakan elektroda alur spiral, lurus dan zig-zag terhadap ketangguhan dan cacat pengelasan, pada pengelasan yang terjadi dari hasil pengelasan TIG pada AL 6061 ini Adapun beberapa parameter yang digunakan sebagai batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Material yang di gunakan pada penelitian ini adalah jenis aluminium 6061.
2. Kondisi lingkungan pengelasan / benda kerja

- a. pengaruh kondisi lingkungan
dalam proses pengelasan TIG seperti tekanan udara dalam ruangan, panas ruangan dan lain lain di anggap tidak berpengaruh.
- b. material pengotor
atau material asing pada benda kerja atupun elektroda yang masuk selama proses pengelasan di anggap tidak ada atau di abaikan.
- c..Parameter pengelasan
Parameter pengelasan tig seperti tegangan listrik dan variasi ayunan di anggap konstan.adapun parameter pengelasan yang di gunaka dalam penelitian ini adaah pengelsan tig logam pengisi / elektroda (filler metal) dari baja yang di gunakan al 6061dengan variasi arus 60,80,dan 100 ampere dan variasi alur pengelasan,spiral,lurus dan zig-zag
- d.Hasil pengelasan
Hasil pengelasan di anggap homogen antara pengelasan,model sambungan pengelasan menggunakan jenis sambungan,doublev-but joint

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa kontribusi yang bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi pengelasan bagi beberapa pihak diantaranya sebagai berikut.

1. Setelah mengetahui nilai kekuatan tarik pada sambungan pengelasan paduan stainlees steel akibat adanya variasi arus maka hal ini dapat di gunakan sebagi acuan praktisi dalam pemilihan kuat arus untuk mendapatkan hasil sambungan yang optimal pada material stainlees.
2. Setelah mengetahui hasil penetrasi pada hasil pengelasan setelah mengalami proses pada pengelasan di harapkan dapat memeberikan informasi perubahan struktur akibat proses pengelasan TIG pada paduan stainles jenis ini,karena kekuatan tarik di pengaruhi oleh perubahan mikro struktur yang terjadi pada saat proses pengerjaan pengelasan.

3. Di harapkan dapat memberikan pengetahuan dalam bidang tehnik pengelasan sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil pengelasan yang maksimal di lapangan.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa istilah pengelasan dalam penelitian ini yaitu (Sonowan, 2003)

- a. Arus AC : Jenis / bentuk arus listrik yang mengalir di mana besar dan arah arus dapat berubah secara bolak-balik.
- b. Arus DC : Jenis / bentuk arus listrik yang mengalir pada rangkaian listrik dengan satu arah saja.
- c. Dilusi : Perbandingan logam induk yang mencair dengan logam las
- d. Elektroda : Bahan tambah yang digunakan dalam proses pengelasan. *Heat Affected Zone (HAZ)* : Daerah hasil proses pengelasan yang terpengaruh panas pengelasan dan mengalami perubahan secara struktur mikro, daerah logam HAZ terletak disebelah tepi kanan atau kiri antara *weld metal* dan *base metal*.
- e. Kampuh Las : bagian dari logam induk yang nantinya akan diisi oleh deposit las atau logam las (*weld metal*). Kampuh las awalnya berupa kubangan las (*weld pool*) yang kemudian diisi dengan logam las.
- f. Logam Induk (*Base Metal*) : merupakan logam yang akan dilas.yang tidak terpengaruh panas peneglasan ataupun logam pengelasan.
- g. Logam Las (*Weld Metal*) : Perpaduan antara logam induk dan bahan pengisi/ elektroda yang mencair bersama dalam proses panas pengelasan.
- h. Logam Pengisi : Bahan yang diguakan dari luar untuk mengisi kampuh atau rongga – rongga logam induk.
- i. Manik Las : Hasil proses pengelasan dari logam las yang terdapat pada atas pelat.
- j. Penetrasi : Kedalaman penembusan logam las yang melebihi batas logam induk.
- k. Polaritas Balik : Pengkutuban arus listrik pada proses pengelasan busur listrik dimana dalam polaritas balik ini bagian kutub positif listrik /

inverter dihubungkan pada elektroda dan bagian kutub negatif pada inverte dihubungkan pada logam induk.

- l. Polaritas Lurus : Pengkutuban arus listrik pada proses pengelasan busur listrik dimana dalam polaritas balik ini bagian kutub negatif listrik / inverter dihubungkan pada elektroda dan bagian kutub positif pada inverter dihubungkan pada logam induk.
- m. Sambungan Las : bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.
- n. *Ferit acicular* : Mikro dari ferit pada baja yang ditandai dengan berbentuk jarum kristal atau biji-bijian bila dilihat dalam dua dimensi.
- o. Sambungan Las : merupakan bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.
- p. *Elektroda core wire* : Kawat inti elektroda
- q. *Arc flame* : Nyala busur
- r. *Slag* : merupakan terak hasil pengelasan
- s. *Path of molten metal* : Cairan elektroda yang jatuh pada benda kerja
- t. *Protective gases* : Gas-gas pelindung dalam proses pengelasan
- u. *Arc length* : Jarak antara benda kerja dengan elektroda
- v. *Weld metal* : Logam hasil pengelasan (hasil las)
- w. *Sealing run* : Jalur pengisi di bagian belakang dan depan
- x. *Sealing weld* : Jalur hasil pengelasan/ pengisi
- y. *Excess/Reinforcement* : Tinggi logam hasil pengelasan
- z. *Toe merupakan* : Kaki jalur las

UNUGIRI