

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dikehidupan manusia logam memiliki peran penting, hampir semua kebutuhan manusia tak lepas dari unsur logam, karena hampir semua alat yang di gunakan oleh manusia tersebut dari bahan logam. Perkembangan industri permesinan, pertambangan dan perminyakan di Kabupaten Bojonegoro tidak lepas dari kontribusi dari perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang diterapkan dalam setiap proses industri saat ini. IPTEK yang sangat mendukung perkembangan industry kendaraan, pertambangan dan pengelasan di kabupaten bojonegoro ini meliputi berbagai bidang terutamanya adalah bidang teknik dalam kendaraan, pertambangan dan pengelasan di kabupaten bojonegoro.

Berdasarkan definisi dari *Deutche Industrie Normen* (DIN) pengelasan merupakan proses penyambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas (Wiryoumarto,2000). Teknologi pengelas sering digunakan pada industri di bidang kendaraan. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini, beragam metode pengelasan yang digunakan semakin berkembang dalam menghasilkan produk las yang ber kualitas.

Sampai saat ini pemilihan baja sebagai material dasar untuk penyambungan telah banyak digunakan, mengingat sifat-sifat fisis dan mekanis baja cukup baik untuk aplikasi kontruksi dan permesinan. Tegangan sisa dan distorsi adalah fenomena yang terjadi pada logam yang dilas, yang dapat menyebabkan kegagalan pada logam tersebut saat beroperasi (Baskoro & Munandar, 2016). Proses pembuatan peralatan pendukung operasional kendaraan yang di dikerjakan dengan beberapa proses dimana proses pekerjaan tersebut memerlukan parameter atau khusus adalah pada proses penyambungan dengan menggunakan panas pengelasan. Pengelasan merupakan penyambungan dua logam atau paduan logam dengan memanaskan diatas batas cair atau di bawah batas cair logam disertai penetrasi maupun tidak, serta diberi logam pengisi

ataupun tidak (Sulistiyo & Purwanto, 2021).

Hasil penyambungan menggunakan proses pengelasan TIG pada material Baja SS 400 untuk dapat diaplikasikan dalam peralatan pendukung operasional kendaraan di tentukan berdasarkan ketepatan hasil yang salah satunya dapat diukur melalui penetrasi (kedalaman fusi) yang dihasilkan dan cacat pengelasan yang muncul pada hasil pengerjaan pengelasan.

Penetrasi hasil pengelasan dan sifat mekanis berupa kekuatan tarik merupakan salah satu indicator hasil penyambungan Baja SS 400 untuk dapat digunakan dalam peralatan pendukung operasional kendaraan. Penetrasi (kedalaman fusi) logam las pada logam dasar sangat di pengaruhi oleh *heat input* dimana *heat input* ini juga di pengaruhi oleh teknik pengelasan yang digunakan (Hafni 2019).

Parameter pada proses pengelasan suatu material merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil las. Tidak hanya elektroda yang akan mempengaruhi pengelasan pada material. Beberapa parameter pengelasan juga akan mempengaruhi kualitas hasil lasan seperti arus, dan kecepatan pengelasan, yang akan membuat suatu hubungan yang menghasilkan energi pengelasan.

Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu maka perlu dilakukan penelitian terkait parameter penggunaan variasi kuat arus dan kecepatan pengelasan selama proses pengelasan TIG pada Baja SS 400 terhadap hasil pengelasan terutama yang berkaitan dengan cacat yang dihasilkan yang muncul, sehingga dengan dilakukannya penelitian ini akan dapat ditentukan besarnya parameter kuat arus dan kecepatan pengelasan yang ideal untuk menghasilkan penetrasi hasil pengelasan yang baik dan hasil pengelasan yang bebas dari cacat pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kuat arus pengelasan 65, 70, dan 75 Ampere dengan kecepatan pengelasan terhadap penetrasi hasil pengelasan TIG pada material Baja SS 400?
2. Bagaimana pengaruh kuat arus pengelasan 65, 70, dan 75 Ampere dengan kecepatan pengelasan terhadap cacat pengelasan TIG dan kekerasan pada material Baja SS 400?

1.3 Tujuan Penelitian

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

- 1 Mengetahui bagaimana pengaruh kuat arus pengelasan 65, 70, dan 75 Ampere dengan kecepatan pengelasan terhadap penetrasi hasil pengelasan TIG pada material Baja SS 400?
- 2 Mengetahui pengaruh kuat arus pengelasan 65, 70, dan 75 Ampere dengan kecepatan pengelasan terhadap cacat pengelasan TIG dan kekerasan pada material Baja SS 400?

1.4 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini/ terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil penelitian tidak valid, maka dalam penelitian ini penulis membuat batasan masalah agar penelitian dapat lebih terfokus pada tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan dan kecepatan pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) terhadap cacat pengelasan dan kekerasan pada material Baja SS 400. Adapun beberapa parameter yang digunakan sebagai batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda kerja

Benda kerja menggunakan Baja SS 400 yang dianggap homogen tanpa mengalami perlakuan panas / dingin sebelumnya.

2. Kondisi lingkungan pengelasan/ benda kerja

Pengaruh kondisi lingkungan dalam proses pengelasan TIG seperti tekanan udara dalam ruangan, panas ruangan dan lain lain dianggap tidak berpengaruh.

3. Parameter pengelasan

Parameter pengelasan TIG seperti tegangan listrik dan kecepatan ayunan dianggap konstan. Adapun parameter pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengelasan TIG, menggunakan variasi kuat arus pengelasan sebesar 65 ampere, 70 ampere, dan 75 ampere dan kecepatan pengelasan.

4. Hasil pengelasan

Hasil pengelasan dianggap homogen antara pengelasan.

1.5 Manfaat Peneliti

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

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis pengaruh variasi kuat arus dan kecepatan pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) terhadap cacat pengelasan dan kekerasan pada material Baja SS 400.
2. Bagi akademisi, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi dan bukti *empiric* kontribusi ilmiah tentang analisis pengaruh variasi kuat arus dan kecepatan pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) terhadap cacat pengelasan dan kekerasan pada material Baja SS 400. serta menjadi bahan pustaka program studi S-I Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bagi praktisi, hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan/ langkah upaya atau parameter untuk proses pengelasan TIG pada material Baja SS 400 dengan hasil yang baik dalam hal penetrasi, cacat dan kekerasan hasil pengelasan.

1.6 Definisi Masalah

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

- 1) Arus AC : Jenis / bentuk arus listrik yang mengalir di mana besar dan arah arus dapat berubah secara bolak-balik.
- 2) Arus DC : Jenis / bentuk arus listrik yang mengalir pada rangkaian listrik dengan satu arah saja.
- 3) Dilusi : Perbandingan logam induk yang mencair dengan logam las
- 4) 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*.
- 5) Logam Induk (*Base Metal*) : merupakan logam yang akan dilas.yang tidak terpengaruh panas pengelasan ataupun logam pengelasan.
- 6) Logam Las (*Weld Metal*) : Perpaduan antara logam induk dan bahan pengisi/ elektroda yang mencair bersama dalam proses panas pengelasan.
- 7) Logam Pengisi : Bahan yang diguakan dari luar untuk mengisi kampuh atau rongga – rongga logam induk.
- 8) Manik Las : Hasil proses pengelasan dari logam las yang terdapat pada atas pelat.
- 9) Penetrasi : Kedalaman penembusan logam las yang melebihi batas logam induk.
- 10) 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.
- 11) 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.

- 12) Sambungan Las : bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.
- 13) *Ferit acicular* : Mikro dari ferit pada baja yang ditandai dengan berbentuk jarum kristal atau biji-bijian bila dilihat dalam dua dimensi.
- 14) Sambungan Las : merupakan bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.
- 15) *Elektroda core wire* : Kawat inti elektroda
- 16) *Arc flame* : Nyala busur
- 17) *Slag* : merupakan terak hasil pengelasan
- 18) *Path of molten metal* : Cairan elektroda yang jatuh pada benda kerja
- 19) *Arc length* : Jarak antara benda kerja dengan elektroda
- 20) *Weld metal* : Logam hasil pengelasan (hasil las)
- 21) *Sealing run* : Jalur pengisi di bagian belakang dan depan
- 22) *Sealing weld* : Jalur hasil pengelasan/ pengisi
- 23) *Excess/Reinforcement* : Tinggi logam hasil pengelasan
- 24) *Toe* merupakan : Kaki jalur las
- 25) *Weld metal* merupakan : Logam las (hasil las)
- 26) *Root* : Proses pembuatan akar las/las awal
- 27) *Hotpass* : Proses kelanjutan setelah pembuatan root, biasanya menggunakan ampere tinggi. Tujuannya adalah membuat lapisan lasan yang kuat karena didalam proses *root* rata-rata menggunakan ampere rendah untuk mengontrol cairan.
- 28) *Fill* : Pengisian lasan hingga mendekati bibir base material bagian atas, kalau bahasa kita diisi hingga hampir penuh.
- 29) *Capping* : Proses pengeasan pada bagian permukaan benda kerja/ pengelasan pada layer terakir sambungan *butt joint*.
- 30) *Undercut* : Cacat pengelasan pada Takik las dimana logam induk (termakan) oleh busur pengelasan.