

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur pada era industry 4.0 mengalami peningkatan dalam hal teknologi dan jumlah produksi yang luar biasa dikarenakan kebutuhan manusia yang semakin bertambah banyak. Hal ini juga dialami oleh pengusaha tunggak jati di kabupaten bojonegoro yang mulai ada tahun 2020 mulai mengubah pola produksi dari yang mula – mula produksi hanya berbahan dasar tunggak jati mulai beralih dengan kombinasi logam dan tunggak jati. Penggunaan bahan logam dalam proses produksi tunggak jati ini terjadi karena ketersediaan bahan tunggak jati yang semakin sedikit. Pengolahan bahan logam dan tunggak jati tentunya sangat jauh berbeda baik dari proses ataupun waktu pengerjaan. Pengolahan tunggak jati membutuhkan waktu yang relative lama dibandingkan pengolahan logam. Akan tetapi pengolahan logam juga tidaklah mudah karena membutuhkan parameter pengerjaan yang tepat untuk mendapatkan hasil yang baik. Pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan *melting* atau cair (Wiryosumarto, 1996).

Proses penyambungan logam yang dilakukan oleh pengusaha tunggak jati di kabupaten bojonegoro dilakukan dengan menggunakan teknologi pengelasan. Teknologi Pengelasan yang digunakan dalam produksi bagian logam produk tunggak jati ini sendiri memiliki beberapa kriteria karena penggunaannya. Produk tunggak jati sendiri pada dasarnya diolah untuk menjadi produk rumah tangga seperti kursi meja dan lain-lainnya. Bagian logam dalam produk tunggak jati sendiri haruslah memiliki kekuatan menahan beban karena penggunaan dan juga memiliki nilai seni tersendiri. *Metal Inert Gas* (MIG) banyak digunakan untuk pengelasan pelat-pelat tipis pada paduan logam non fero dan baja tahan karat (Mudjijana, Moch. Noer Ilman dan Priyo Tri Iswanto, 2017).

Pengelasan MAG pada dasarnya merupakan pengembangan jenis pengelasan Gas Metal yang tergantung pada bahan yang akan disambung dan penggunaan gas lindung yang digunakan. Dalam aplikasi produksi tunggak jati di kabupaten bojonegoro pengusaha menggunakan pengembangan jenis pengelasan gas metal untuk menyambung bahan yang sering digunakan yaitu baja ST37 dan gas lindung CO₂ dengan pengelasan *Metal Active Gas* (MAG). Pengelasan MAG untuk sambungan pelat dipengaruhi banyak parameter yang harus sesuai guna hasil pengelasan yang baik. Parameter pengelasan yang dalam pengelasan MAG adalah besarnya arus, *gas flow rate*, tegangan, kecepatan keluar *wire feeder*, penggunaan elektroda dan teknik pengelasan yang digunakan. Sifat fisis dan sifat mekanis material paling baik dihasilkan dengan pengelasan menggunakan arus 120A, tegangan 19V, masukan panas 175,56 J/mm, dan aliran gas argon 17 liter/menit (Mudjijana, Moch. Noer Ilman dan Priyo Tri Iswanto, 2017).

Karakter hasil pengelasan bagian logam dalam produksi tunggak jati ini secara umum berkaitan dengan penetrasi dan kekuatan tarik yang dihasilkan dari sambungan dengan pengelasan. Permasalahan utama dalam proses produksi / pengelasan yang dijumpai oleh produksi produk tunggak jati adalah meliputi pengelasan pelat tipis membutuhkan parameter penentuan besar arus yang sesuai, kecepatan pengelasan yang sesuai. Kecepatan pengelasan lebih tinggi pada Sudut elektroda 85⁰ sebesar 2,5 mm/s, *Heat input* yang terjadi tinggi pada sudut elektroda 70⁰ dan 85⁰ sebesar 1024 J/mm, Kedalaman Penetrasi pada sudut elektroda 70⁰ lebih dalam dibanding dengan sudut yang lain, sebesar 0.7 mm, Perbandingan antara kecepatan, kedalaman penetrasi dan lebar penetrasi sudut elektroda 70⁰ lebih bagus dibandingkan dengan sudut elektroda yang lain sebesar yaitu 10,4 % (Hafni 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah berdasarkan uraian latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi arus dan kecepatan terhadap penetrasi pengelasan MAG baja ST 37?

2. Bagaimana pengaruh variasi arus dan kecepatan terhadap kekuatan tarik pengelasan MAG baja ST 37?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh variasi arus dan kecepatan terhadap penetrasi pengelasan MAG baja ST 37
2. Mengetahui pengaruh variasi arus dan kecepatan terhadap kekuatan tarik pengelasan MAG baja ST 37

1.4 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, maka pada penelitian ini penulis membatasi masalah agar permasalahan lebih terfokus. Penelitian ini hanya untuk mengetahui pengaruh variasi arus dan kecepatan pengelasan MAG pada baja ST 37 terhadap penetrasi dan kekuatan tarik. Adapun parameter pembatas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda kerja
Benda kerja menggunakan baja ST 37 yang dianggap homogen tanpa mengalami perlakuan sebelumnya.
2. Kondisi lingkungan pengelasan/ benda kerja
 - a. Pengaruh kondisi lingkungan dalam proses pengelasan MAG seperti tekanan udara dalam ruangan, panas ruangan dianggap tidak berpengaruh.
 - b. Material pengotor atau material asing yang masuk selama proses pengelasan dianggap tidak ada atau diabaikan.
3. Tegangan
Parameter pengelasan MAG seperti tegangan listrik dan kecepatan *wire feeder* dianggap konstan.
4. Hasil pengelasan
Hasil pengelasan dianggap homogen antara arah kanan dan kiri.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis pengaruh variasi arus dan kecepatan pengelasan MAG pada baja ST 37 terhadap penetrasi dan kekuatan tarik.
2. Bagi akademisi, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi dan bukti *empiric* kontribusi ilmiah tentang pengaruh variasi arus dan kecepatan pengelasan MAG pada baja ST 37 terhadap penetrasi dan kekuatan tarik, 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 jenis MAG baja ST 37. dengan hasil yang baik dalam hal penetrasi dan kekuatan tarik.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa istilah dalam pengelasan yang sering dijumpai, yaitu (Sonowan, 2003).

1) Arus AC

Arus listrik di mana besar dan arah arus berubah-ubah secara bolak-balik.

2) Arus DC

Sebuah bentuk arus atau tegangan yang mengalir pada rangkaian listrik dalam satu arah saja.

3) Dilusi

Dilusi merupakan perbandingan antara logam induk yang mencair dengan logam las. Dilusi dapat diperoleh dengan membandingkan luas penampang logam induk yang mencair dengan luas penampang logam las.

4) Elektroda

Kutub listrik terbagi menjadi dua yaitu anoda yang bermuatan positif dan katoda yang bermuatan negatif. Istilah ini biasanya ada dalam pengelasan yang melibatkan listrik, misalnya SMAW dan GMAW (MIG/MAG). Dalam Pengelasan MAG, elektroda ini dinamakan *wire* juga berperan sebagai kawat las yang menyuplai logam las.

5) HAZ (*Heat Affected Zone*)

HAZ merupakan daerah terpengaruh panas pengelasan dan mengalami perubahan struktur mikro, dan terletak pada logam induk di kiri-kanan logam las.

6) Kampuh Las

Kampuh las merupakan 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.

7) Logam Induk (*Base Metal*)

Logam induk merupakan logam yang akan dilas yang tidak terpengaruh panas pengelasan ataupun logam pengelasan.

8) Logam Las (*Weld Metal*)

Logam las merupakan campuran dari logam induk dan logam pengisi yang mencair dan kemudian membeku.

9) Logam Pengisi

Logam pengisi merupakan logam yang ditambahkan dari luar untuk mengisi kampuh.

10) Manik Las

Manik las merupakan bagian dari logam las yang dilihat dari atas pelat.

11) Penetrasi

Penetrasi merupakan kedalaman penembusan logam las dalam logam induk.

12) Polaritas Balik

Polaritas balik merupakan istilah pengkutuban listrik pada pengelasan busur listrik dimana kutub positif dihubungkan ke elektroda dan kutub negatif dihubungkan ke logam induk.

13) Polaritas Lurus

Polaritas lurus merupakan istilah pengkutuban listrik pada pengelasan busur listrik dimana kutub positif dihubungkan ke logam induk dan kutub negatif dihubungkan ke elektroda.

14) Sambungan Las

Sambungan las bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.

15) *Ferit acicular*

Mikro dari ferit pada baja yang ditandai dengan berbentuk jarum kristal atau biji-bijian bila dilihat dalam dua dimensi.

16) Polaritas balik

Polaritas balik merupakan istilah pengkutuban listrik pada pengelasan busur listrik dimana kutub positif dihubungkan ke elektroda dan kutub negatif dihubungkan ke logam induk.

17) Polaritas Lurus

Polaritas lurus merupakan istilah pengkutuban listrik pada pengelasan busur listrik dimana kutub positif dihubungkan ke logam induk dan kutub negatif dihubungkan ke elektroda.

18) Sambungan Las

Sambungan las merupakan bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.

19) *Ferit acicular*

Mikro dari ferit pada baja yang ditandai dengan berbentuk jarum kristal atau biji-bijian bila dilihat dalam dua dimensi