

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengelasan merupakan salah satu metode penyambungan logam yang paling banyak digunakan dalam industri, terutama dalam bidang konstruksi, manufaktur, dan transportasi. Di antara berbagai jenis teknik pengelasan, *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* menjadi salah satu metode yang paling umum karena kemudahannya dalam aplikasi, biaya yang relatif rendah, serta fleksibilitas yang tinggi. Teknik ini sering diterapkan untuk menyambung berbagai jenis material logam, termasuk pipa baja.

Dalam konstruksi pipa saluran yang harus mampu menahan tekanan dan suhu tinggi, sambungan las adalah masalah krusial yang ada pada sistem perpipaan dikarenakan adanya perubahan suhu drastis saat proses pengelasan yang dapat menyebabkan kerusakan seperti retak dan kebocoran. Oleh karena itu, perubahan sifat mekanik pada sambungan las pada pipa penting untuk dianalisis, karena Sifat mekanik logam yang dapat terpengaruh oleh pengelasan diantaranya adalah kekerasan material. Kekerasan material adalah kemampuan material menahan beban penetrasi.

Untuk mendapatkan hasil lasan yang baik dalam proses penyambungan menggunakan metode pengelasan, ada beberapa parameter yang harus diperhatikan, salah satunya adalah kuat arus listrik. Kuat arus memiliki peranan yang penting karena panas yang dihasilkan berdasarkan dari kuat arus las . Penggunaan kuat arus pengelasan yang tinggi umumnya menghasilkan sambungan las dengan nilai kekerasan yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh panas masukan (heat input) yang besar, sehingga laju pendinginan menjadi lebih lambat dan ukuran butir logam membesar. Struktur butir yang lebih kasar tersebut menurunkan kekerasan sambungan. Sebaliknya, kuat arus yang rendah menghasilkan panas masukan yang kecil sehingga laju pendinginan relatif cepat. Kondisi ini berpotensi membentuk struktur butir yang halus, yang bersifat lebih keras. Pemilihan kuat arus yang tepat dapat menghasilkan sambungan las dengan

kekersan optimal, dengan memastikan penetrasi las yang memadai tanpa *overheating* atau *underheating* pada sambungan las.

Menurut penelitian yang dilakukan Aries (2022) pada sambungan pipa baja ASTM A53 menggunakan pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dengan dua elektroda LB - 52 E7016 dan RB - 26 E6013 dengan variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada hasil sambungan las yang menggunakan arus 110 A, sedangkan nilai terendah didapatkan pada hasil sambungan las yang menggunakan arus 90 A. Dari hasil pengujian ini disimpulkan bahwa semakin tinggi kuat arus yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai kekerasan yang didapatkan.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan Humaidi dkk (2022) dengan kuat arus 60 A, 100 A, dan 150 A menggunakan pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG) pada baja ASTM A36 yang biasa digunakan pada kontruksi bangunan, tanki, ataupun pipa setelah dilakukan pengujian kekerasan pada hasil pengelasannya, didapatkan nilai kekerasan yang paling tinggi yaitu pada hasil pengelasan yang menggunakan kuat arus 100 A. Nilai kekerasan terbaik terdapat pada arus 100 A dengan nilai rata-rata yang hampir sama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kuat arus terhadap kekerasan hasil pengelasan SMAW pada pipa ASTM A53 Gr B.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat disusun berdasarkan latar belakang pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kuat arus pada pengelasan SMAW (100 A, 110 A dan 120 A) terhadap kekerasan pada material pipa baja ASTM A53 Gr B?
2. Kuat arus manakah yang dapat menghasilkan kekerasan terbaik pada hasil pengelasan pipa ASTM A53 Gr B menggunakan metode SMAW?

### 1.3 Batasan Masalah

Mengingat kompleksitas permasalahan dalam proses penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup masalah agar pembahasannya lebih terarah. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Metode pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)*
2. Pengelasan dilakukan menggunakan kampuh V dengan sudut kampuh  $75^\circ$ .
3. Material yang akan digunakan sebagai spesimen uji pada penelitian ini adalah jenis pipa baja ASTM A53 Gr B.
4. Penelitian dibatasi pada pengaruh variasi arus terhadap nilai kekerasan dan kualitas hasil lasan, tidak termasuk faktor-faktor lain seperti kecepatan pengelasan, jenis elektroda, atau kondisi lingkungan.
5. Data yang dianalisis mencakup nilai kekerasan dari masing-masing variasi arus untuk menentukan arus pengelasan yang memberikan hasil terbaik.
6. Elektroda yang digunakan adalah jenis E7018.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi kuat arus pengelasan SMAW (100 A, 110 A dan 120 A) terhadap kekerasan material pipa baja ASTM A53 Gr B.
2. Menentukan nilai kuat arus optimal yang dapat menghasilkan kekerasan terbaik pada hasil pengelasan pipa ASTM A53 Gr B menggunakan metode SMAW.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi, terutama dalam bidang teknologi pengelasan, penulis berharap dapat memperoleh manfaat dari penelitian dalam tugas akhir ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan di bidang teknologi pengelasan dan material pipa baja, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya
2. Mahasiswa akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis dalam melakukan penelitian eksperimental, khususnya terkait dengan pengelasan dan karakterisasi material .
3. Dengan memahami pengaruh arus pengelasan terhadap kualitas lasan, industri dapat meminimalkan risiko kegagalan produk, yang pada akhirnya meningkatkan keselamatan dan keandalan dalam penggunaan pipa baja di berbagai aplikasi
4. Dengan mengetahui arus pengelasan optimal, industri dapat mengurangi cacat las dan meningkatkan efisiensi produksi, yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya produksi dan harga produk bagi konsumen.