

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Elektroda adalah salah satu komponen penting dalam proses pengelasan. Elektroda adalah stik atau batang yang digunakan untuk menghantarkan arus listrik ke titik-titik penyambungan logam yang akan disatukan dalam proses pengelasan. Elektroda berperan dalam menghasilkan lengkungan listrik yang sangat panas (busur listrik) yang melelehkan ujung elektroda dan permukaan logam yang akan disambung. Hasil pengelasan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang terkait dengan elektroda, termasuk tipe elektroda, komposisi elektroda, dan kondisi pengelasan.

Dalam konteks ini, elektroda pengelasan memiliki peran penting dalam menentukan kualitas sambungan. Elektroda memiliki komposisi kimia yang berbeda dan dapat memberikan karakteristik pengelasan yang berbeda pula.

Elektroda E6013 adalah elektroda yang sangat umum digunakan untuk pengelasan baja karbon, memiliki kekuatan tarik sebesar 60 ksi atau 60 psi, dan posisi pengelasan elektroda ini baik digunakan pada posisi datar, vertikal, horizontal dan pengelasan di atas kepala. Sementara elektroda E7016 merupakan elektroda yang biasa digunakan untuk pengelasan konstruksi struktural, fabrikasi, pipa dan pengelasan umum lainnya dikarenakan memiliki kekuatan tarik sebesar 70ksi atau 70.000 psi. Dan elektroda E7018 adalah elektroda yang banyak digunakan untuk pengelasan pipa, *pressure vassel*, *furnace*, dan jenis pekerjaan konstruksi baja lainnya dikarenakan elektroda ini memiliki kekuatan tarik sebesar 70 ksi atau 70.000 psi.

Uji kekerasan merupakan salah satu metode pengujian kualitas hasil lasan yang digolongkan pada pengujian merusak hasil lasan (*destructive test*). Uji kekerasan ini sangat cocok digunakan pada penelitian ini, yang mana dengan menggunakan uji kekerasan dapat memperoleh tingkat kekerasan hasil lasan yang lebih signifikan pada setiap jenis elektroda yang digunakan.

Menurut Naryono dan Rakhman (2013) dengan judul pengaruh variasi kecepatan pengelasan pada penyambungan pelat baja SA 36 menggunakan elektroda E6013 dan E7016 terhadap kekerasan, struktur mikro dan kekuatan tariknya, menyatakan bahwa kecepatan dan *heat input* yang dihasilkan sangat berpengaruh pada kekerasan, struktur mikro dan uji tarik. Hasil uji kekerasan yang diterima dari elektroda E6013 lebih tinggi dibandingkan dengan elektroda E7016. Hasil dari uji struktur mikro pada *base metal*, HAZ, dan daerah lasan antara elektroda E6013 dan E7016 cenderung sama. Dan hasil uji tarik menyatakan bahwa kekuatan tarik, perpanjangan, reduksi penampang E6013 lebih tinggi dibandingkan elektroda E7016 yang mempunyai *heat input* lebih besar, sedangkan kekerasan dengan menggunakan elektroda E6013 lebih tinggi karena *heat input* yang diterima lebih kecil dibandingkan menggunakan elektroda E7016.

Menurut Arifin dkk (2017) dengan judul pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil pengelasan SMAW baja ASTM A36, menyimpulkan bahwa Struktur mikro daerah logam las pengelasan menggunakan elektroda E7016 dengan arus 110A mempunyai daerah struktur *ferit ancicular* yang paling besar dibandingkan dengan kelompok variasi elektroda dan arus pengelasan yang lain, sedangkan nilai kekerasan tertinggi pada daerah HAZ terdapat pada elektroda E7018 dengan arus 130A dengan nilai 88,33 HRB, dan nilai kekuatan tarik tertinggi didapatkan pada pengelasan menggunakan elektroda E7018 dengan Arus 110A dengan nilai kekuatan tarik sebesar 390,99 MPa.

Menurut Kosjoko dan Mufarida (2023) dengan judul analisa perbedaan penggunaan elektroda E5016 dan E4303 las SMAW berbahan plat baja ST 37 terhadap sifat mekanik dan struktur mikro, menyatakan bahwa perbandingan hasil uji tarik yang tinggi terdapat pada elektroda E5016 dari pada elektroda E4303, sedangkan untuk pengujian struktur mikro dengan varian arus 90A, 110A, dan 130A dapat mempengaruhi perubahan karakteristik pada spesimen.

Menurut Aljufri dan Alchalil (2020) dengan judul analisa sifat mekanis sambungan las SMAW pada material AISI 304 menggunakan kampuh yang berbeda. Menyatakan bahwa penggunaan jenis kampuh yang digunakan pada proses pengelasan sangat berpengaruh seperti spesimen las yang menggunakan

sudut kampuh J Tunggal dengan sudut  $30^\circ$  lebih unggul kekuatan tarik dengan nilai tegangan tarik sebesar  $5480,46 \text{ kg/mm}^2$  dibandingkan dengan kampuh V tunggal dengan sudut Kampuh  $60^\circ$  dengan nilai tegangan tarik sebesar  $5341,827 \text{ kg/mm}^2$  dan V tirus dengan sudut kampuh  $30^\circ$  dengan nilai tegangan tarik sebesar  $4924,511 \text{ kg/mm}^2$ , walaupun proses pengelasan dan kuat arus pengelasan yang dilakukan sama terhadap semua spesimen. Dari pengujian sifat mekanik dengan metode *destructive test* menunjukkan pada bagian daerah lasan dan HAZ yang memiliki nilai tegangan tarik dan regangan yang tidak jauh berbeda dengan 3 jenis kampuh las yang digunakan menerangkan bahwasannya daerah lasan atau logam las memiliki sifat yang getas.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, berikut permasalahan yang akan diangkat adalah Pengaruh Penggunaan Jenis Elektroda Las Terhadap Kekerasan Pada Material ST37 Setelah Mengalami Proses Pengelasan SMAW.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas didapatkan suatu permasalahan, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh dari penggunaan elektroda E6013, E7016 dan E7018 pada proses pengelasan SMAW terhadap kekerasan dari hasil pengelasan pada baja karbon ST37?
2. Bagaimana perbandingan kekerasan dari hasil pengelasan antara penggunaan elektroda E6013, E7016 dan E7018 pada baja karbon ST37?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini antara lain :

1. Mesin las yang digunakan adalah mesin las SMAW.
2. Sampel yang digunakan adalah baja karbon ST37.
3. Elektroda yang digunakan pada penelitian ini adalah elektroda E6013, E7016 dan E7018 dengan diameter elektroda sebesar 2,6 mm.
4. Arus yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 A.
5. Penelitian ini dilakukan dikondisi lingkungan yang seragam pada setiap elektroda.

6. Penelitian ini melakukan pengujian kekerasan *rockwell*.
7. Titik pengujian kekerasan dilakukan pada titik *base metal 1*, daerah HAZ 1, lasan, daerah HAZ 2 dan *base metal 2*.
8. Kampuh yang digunakan pada penelitian ini adalah kampuh V 60°.
9. Posisi pengelasan pada penelitian ini menggunakan posisi pengelasan mendatar (1G).
10. Proses pengelasan dilakukan oleh *welder* bersertifikat.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menganalisa pengaruh penggunaan elektroda E6013, E7016 dan E7018 terhadap kekerasan hasil pengelasan.
2. Dapat mengetahui perbedaan kekerasan dari hasil pengelasan dengan setiap jenis elektroda.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang didapatkan selama perkuliahan dengan penelitian yang langsung dipraktekkan di lapangan.
2. Dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman tentang penerapan dan fungsi dari jenis elektroda yang digunakan pada bidang industri