

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan merupakan salah satu metode penyambungan logam yang paling umum digunakan dalam dunia industri, baik dalam bidang manufaktur, konstruksi, perkapalan, maupun otomotif. Teknik ini memungkinkan dua atau lebih logam disatukan secara permanen melalui proses pencairan sebagian logam dasar dan bahan tambah, sehingga membentuk sambungan yang kuat dan tahan terhadap beban kerja tertentu. Dalam praktiknya, keberhasilan proses pengelasan tidak hanya ditentukan oleh keterampilan operator las, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh pemilihan parameter teknis yang tepat, salah satunya adalah jenis elektroda yang digunakan.

Elektroda dalam pengelasan memiliki peran penting, tidak hanya sebagai bahan tambah untuk mengisi celah sambungan, tetapi juga sebagai penentu utama terhadap kualitas, kekuatan, dan daya tahan hasil pengelasan. Karakteristik elektroda, seperti jenis lapisan fluks, komposisi kimia, polaritas, dan kestabilan busur, sangat mempengaruhi sifat mekanik sambungan, termasuk kekuatan tarik, kekuatan tekan, keuletan, serta ketahanan terhadap retak dan korosi. Oleh karena itu, pemilihan jenis elektroda yang tepat menjadi aspek yang sangat krusial dalam menghasilkan sambungan las yang kuat, tahan lama, dan aman digunakan dalam jangka panjang, terutama untuk komponen-komponen struktural yang bekerja di bawah beban dinamis dan statis yang tinggi.

Salah satu jenis baja yang banyak digunakan dalam industri adalah baja karbon menengah, khususnya jenis S45C. Baja ini memiliki kandungan karbon antara 0,25% hingga 0,55%, sehingga memiliki sifat mekanik yang baik dan cocok digunakan untuk komponen-komponen mesin seperti poros, roda gigi, dan puli. Namun, untuk mendapatkan sambungan las yang optimal pada baja jenis ini, diperlukan pemilihan elektroda yang sesuai dengan karakteristik logam dasar (Rachman dkk., 2020).

Elektroda E6013 dan E7016 adalah dua jenis elektroda yang umum digunakan dalam proses pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Elektroda E6013 dikenal dengan kemudahan penggunaannya dan cocok untuk pengelasan pelat tipis, sementara E7016 merupakan elektroda low hydrogen yang mampu menghasilkan sambungan las dengan kekuatan tarik dan tekan yang lebih tinggi, serta lebih tahan terhadap retak dan porositas (Zulfadly, 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Veranika dkk. (2019), elektroda E7018 yang memiliki karakteristik mirip dengan E7016 menunjukkan kekuatan tarik dan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan E6013. Hal ini mengindikasikan bahwa jenis elektroda berperan besar terhadap performa sambungan las. Namun, sebagian besar studi masih fokus pada baja karbon rendah, sehingga masih minim kajian yang secara spesifik membandingkan pengaruh E6013 dan E7016 terhadap baja karbon menengah seperti S45C.

Kondisi ini mendorong perlunya dilakukannya penelitian yang lebih lanjut guna untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi elektroda E6013 dan E7016 terhadap sifat mekanik, khususnya kekuatan tarik, dari hasil pengelasan pada baja karbon menengah. Penggunaan pendekatan eksperimen uji tarik pada spesimen baja S45C yang dilas dengan elektroda berbeda akan memberikan gambaran yang objektif mengenai perbandingan performa sambungan, serta membantu menjawab celah penelitian yang selama ini belum banyak disentuh oleh studi sebelumnya.

Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja dua jenis elektroda, yaitu E6013 dan E7016, dalam membentuk sambungan las yang memiliki kekuatan tarik optimal pada material baja karbon menengah tipe S45C. Mengingat sifat baja S45C yang cukup rentan terhadap pengaruh termal akibat kandungan karbonnya yang sedang, pemilihan elektroda yang tepat menjadi hal yang sangat penting untuk menghindari terjadinya cacat las seperti retak, porositas, atau lemahnya penetrasi. Cacat semacam itu dapat menurunkan kualitas sambungan dan berisiko terhadap keselamatan struktur secara keseluruhan.

Elektroda E6013 dikenal mudah digunakan dan cocok untuk pengelasan pelat tipis maupun untuk pengelasan dengan posisi tertentu. Sementara itu, elektroda E7016 yang merupakan jenis low hydrogen memiliki kemampuan untuk

menghasilkan sambungan las dengan kekuatan tarik dan tekan yang lebih tinggi serta ketahanan terhadap retak yang lebih baik. Oleh karena itu, dengan melakukan pengujian tarik terhadap spesimen baja S45C yang dilas menggunakan kedua elektroda tersebut, penelitian ini akan memberikan perbandingan yang objektif dalam hal performa mekanik sambungan las.

Studi ini diharapkan dapat menyumbangkan data eksperimen yang akurat dan aplikatif, sekaligus menjawab kebutuhan praktis di lapangan, khususnya dalam menentukan pilihan elektroda yang paling efisien dan andal untuk pengelasan baja karbon menengah. Di sisi lain, kajian ini juga bertujuan untuk memperkaya pengetahuan tentang hubungan antara jenis elektroda dan sifat mekanik hasil pengelasan, khususnya pada material yang selama ini masih kurang banyak dikaji secara spesifik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan variasi elektroda E6013 dan E7016 terhadap karakteristik mekanik hasil pengelasan baja karbon S45C, khususnya terkait kekuatan tarik?
2. Apa faktor penyebab perbedaan kekuatan tarik hasil las antara elektroda E6013 dan E7016 pada proses pengelasan SMAW terhadap baja S45C?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis dan membandingkan pengaruh penggunaan elektroda E6013 dan E7016 terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan pada material baja karbon menengah tipe S45C
2. Untuk mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kekuatan tarik hasil pengelasan antara elektroda E6013 dan E7016.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi teori maupun praktis, sebagai berikut:

Manfaat Teoritis:

1. Kontribusi dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan: Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman dalam bidang teknik pengelasan, terutama mengenai perbedaan pengaruh penggunaan elektroda E6013 dan E7016 terhadap sifat mekanik hasil pengelasan baja karbon S45C, seperti kekuatan tarik. Hasil penelitian ini akan menambah referensi ilmiah yang ada dan memberikan pandangan baru dalam studi material teknik.
2. Landasan untuk Penelitian Selanjutnya: Temuan dari penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang lebih mendalam terkait dengan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas sambungan las, seperti teknik pengelasan, perlakuan panas, atau variabel pengelasan lainnya
3. Pemilihan Elektroda yang Optimal: Penelitian ini memberikan wawasan yang sangat bermanfaat bagi para praktisi di bidang industri manufaktur dan konstruksi dalam menentukan jenis elektroda yang paling tepat untuk mencapai sambungan las dengan kekuatan tarik dan kekerasan terbaik pada baja karbon menengah. Pemilihan elektroda yang sesuai akan meningkatkan kualitas dan ketahanan sambungan las dalam berbagai aplikasi.
4. Peningkatan Efisiensi Proses Pengelasan: Dengan memahami perbedaan pengaruh elektroda terhadap sifat mekanik sambungan, hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan efisiensi serta kualitas proses pengelasan, serta mengurangi risiko kegagalan pada sambungan las di industri dan konstruksi.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut agar pembahasan tetap terarah dan sesuai tujuan::

1. Penelitian ini hanya menitikberatkan pada proses pengelasan baja karbon S45C dengan menggunakan dua jenis elektroda, yaitu E6013 dan E7018.
2. Metode pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Shielded
3. Metal Arc Welding (SMAW) atau pengelasan dengan las busur listrik manual.
4. Kajian terhadap sifat mekanik pada hasil las dibatasi pada subjek utama, yaitu kekuatan tarik.
5. Faktor lain seperti teknik pengelasan, kecepatan gerak las, sudut elektroda, serta kondisi lingkungan diasumsikan tetap dan tidak dijadikan objek analisis utama