

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dalam bidang manufaktur dan konstruksi menuntut peningkatan mutu sambungan logam yang memiliki kekuatan serta keandalan tinggi. Salah satu metode penyambungan logam yang umum digunakan adalah pengelasan. Proses pengelasan busur logam manual atau Shielded Metal Arc Welding (SMAW) merupakan teknik pengelasan yang menggunakan elektroda terumpan dengan pelindung gas hasil pembakaran fluks (Pebrianto & Wayan Dika, 2021). Metode ini banyak diterapkan karena peralatannya sederhana, mudah dioperasikan, serta dapat digunakan pada berbagai posisi dan jenis logam. Bahan ST 41, yang tergolong baja karbon rendah, kerap dipilih sebagai material uji karena memiliki kemampuan las yang baik, kekuatan tarik yang memadai, dan harga yang relatif ekonomis. Namun, kualitas hasil pengelasan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis elektroda dan teknik yang digunakan, tetapi juga sangat bergantung pada perlakuan pendinginan setelah proses pengelasan. Pendinginan yang tidak terkendali dapat menyebabkan timbulnya tegangan sisa, retakan, serta penurunan sifat mekanik pada daerah hasil las.

Proses pengelasan selalu menghasilkan suhu yang sangat tinggi pada area sambungan logam, yang kemudian diikuti oleh tahapan pendinginan. Kecepatan pendinginan tersebut memiliki pengaruh langsung terhadap perubahan struktur mikro pada logam, sehingga turut menentukan sifat mekanik dari hasil pengelasan (Aldo, 2023). Pendinginan yang berlangsung terlalu cepat dapat menimbulkan struktur logam yang keras namun rapuh, sedangkan pendinginan yang berjalan terlalu lambat berpotensi menurunkan kekuatan sambungan karena pertumbuhan butir yang berlebihan. Oleh sebab itu, pemilihan media pendingin yang tepat menjadi hal penting untuk menjaga keseimbangan antara kekuatan dan keuletan hasil las(Januar & Suwito, 2016). Pengelasan adalah suatu proses penyambungan permanen antara material logam melalui ikatan metalurgi yang terbentuk ketika logam berada dalam kondisi meleleh atau cair.Guna memperoleh hasil yang baik pengetahuan tentang material maupun pengetahuan terntang proses pengelasan

sangatlah di perlukan. Secara umum pengelasan di bedakan menjadi 4 kelompok yaitu, Gas Welding, Arc welding, las tekan, dan las high-Energy beam welding. Sebagai hasil dari proses ini, logam disekitarnya mengalami rangkaian perubahan suhu yang mengakibatkan transformasi struktur logam, deformasi, dan tegangan akibat perbedaan suhu.

Menurut Pebrianto & Wayan Dika, (2021) hasil penelitian, disimpulkan bahwa pengelasan Baja St 37 dengan media pendingin air es 5°C dan air garam menghasilkan kekuatan tarik rata-rata masing-masing sebesar $62,98 \text{ kg/mm}^2$ dan $70,36 \text{ kg/mm}^2$. Faktor yang mempengaruhi hasil uji tarik meliputi permukaan spesimen yang kotor sehingga menyebabkan pengikatan busur las tidak optimal dan proses pengelasan yang kurang sempurna. Tingkat keuletan berdasarkan grafik dan pola patahan menunjukkan media pendingin air es menghasilkan patahan getas sedang, sedangkan air garam memiliki keuletan sedang.

Dalam pengelasan, desain kampuh memiliki peranan penting dalam menentukan sifat mekanis dan kualitas sambungan. Kampuh las merupakan bagian dari logam induk yang nantinya akan diisi oleh deposit las atau logam las (weld metal). Variasi kampuh, seperti jenis kampuh V, kampuh U, dan kampuh V ganda, memengaruhi distribusi tegangan, kualitas penetrasi, dan sifat mekanik sambungan yang dihasilkan.

Pada jenis pengelasan akan menghasilkan hasil pengelasan yang berbeda, salah satunya adalah nilai kekerasan material yang dilas. Oleh karena itu, studi mengenai pengaruh tipe sambungan dalam proses pengelasan sangat penting untuk memastikan kekuatan dan keadaan struktur Selain desain kampuh pengujian dalam mengetahui kualitas hasil lasan sangatlah diperlukan, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil sambungan las. Ada beberapa macam pengujian yang dapat dilakukan seperti pada penelitian ini yang melakukan pengujian tarik dan pengujian tekan.

Pengujian sifat mekanik berupa uji tarik dan uji tekan merupakan metode kritis untuk mengevaluasi kualitas sambungan las. Nilai yang diperoleh dari kedua uji tersebut merepresentasikan kemampuan sambungan dalam menahan beban operasional. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengaruh media pendingin

terhadap sifat mekanik hasil pengelasan SMAW pada material ST 41 (Rachman Ali et al., 2023). Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi sektor manufaktur dan konstruksi dalam menetapkan prosedur perlakuan pasca-pengelasan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan media pendingin yang berbeda terhadap hasil uji tarik dan uji tekan pada sambungan las baja ST 41 menggunakan proses pengelasan SMAW?
2. Media pendingin manakah yang menghasilkan nilai kekuatan tarik dan tekan terbaik pada hasil pengelasan baja ST 41?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan media pendingin yang berbeda (air es, coolant, air kelapa) terhadap uji tarik dan uji tekan pada bagian panas terhadap sambungan las baja ST 41 hasil pengelasan SMAW?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada proses pengelasan menggunakan metode SMAW (Shielded Metal Arc Welding) dengan bahan dasar baja ST 41.
2. Variasi media pendingin yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa jenis, yaitu air dingin, air radiator (coolant), dan air kelapa sebagai variabel bebas.
3. Pengujian yang dilakukan hanya meliputi uji tarik dan uji tekan untuk mengetahui pengaruh media pendingin terhadap sifat mekanik hasil pengelasan.
4. Penelitian ini hanya menggunakan pelat baja ST 41 dengan ketebalan 10mm
5. Kecepatan pengelasan hanya menggunakan kecepatan tangan
6. Arus yang di gunakan 130 ampere
7. Elektroda yang di gunakan E6013 dengan menggunakan kawat las
8. Pengelasan di lakukan di luar ruangan
9. Bevel v groove 60°
10. Menggunakan baja AISI 1041/ST 41 dengan tebal 10 mm

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin terhadap hasil uji tarik pada sambungan las baja ST 41 menggunakan proses pengelasan SMAW.
2. Untuk mengetahui pengaruh media pendingin terhadap hasil uji tekan pada sambungan las baja ST 41
3. Untuk membandingkan nilai kekuatan tarik dan kekuatan tekan yang dihasilkan dari penggunaan media pendingin yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan tambahan pengetahuan dan referensi ilmiah mengenai pengaruh media pendingin terhadap sifat mekanik hasil pengelasan baja ST 41, khususnya pada uji tarik dan uji tekan.
2. Sebagai acuan bagi praktisi dan industri manufaktur dalam memilih media pendingin yang tepat untuk meningkatkan kualitas sambungan las menggunakan metode SMAW, sehingga menghasilkan kekuatan yang optimal.
3. Memberikan informasi mengenai hubungan antara media pendingin dan sifat mekanik hasil las, sehingga dapat membantu perbaikan proses pengelasan, pengendalian mutu, dan efisiensi produksi dalam pekerjaan teknik las.