

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi membuat kita tidak bisa lepas dari kebutuhan unsur logam, contohnya saja pada bidang konstruksi. Penggunaan baja sebagai bahan konstruksi tentunya diatur oleh perencanaan struktur baja yang telah memenuhi kriteria perencanaan seperti yang telah ditetapkan. Baja karbon merupakan logam yang digunakan untuk memproduksi komponen mesin berkekuatan rendah seperti poros, roda gigi. Karena memiliki kandungan karbon rendah baja ini mudah dikerjakan dengan berbagai peralatan pemrosesan maupun perkakas dan dibentuk sesuai kebutuhan, karena sifatnya yang ulet dan lunak.

Pengelasan SMAW (*Shielded metal arc welding*) mempunyai aplikasi luas di dalam dunia industri, pengelasan SMAW memberikan efisiensi kekuatan sambungan yang tinggi. Salah satu jenis pengelasan yang banyak dipakai untuk mengelas baja karbon adalah SMAW, antara lain dapat diandalkan untuk mengelas berbagai tipe sambungan, posisi, serta lokasi yang sulit dikerjakan, biaya pengoperasian yang relatif rendah dan dapat dipakai untuk mengelas didalam maupun diluar ruangan.

Pengelasan adalah salah satu proses krusial dalam industri manufaktur dan konstruksi, yang memainkan peran penting dalam menggabungkan material logam untuk menciptakan struktur yang kuat dan tahan lama. Meskipun sering dianggap sebagai metode penggabungan yang sangat efektif, proses pengelasan tidak luput dari tantangan dan masalah yang mungkin muncul. Salah satu masalah umum yang sering dihadapi dalam pengelasan adalah cacat las. Cacat las biasanya terbentuk karena beberapa faktor arus yang terlalu tinggi atau rendah, kecepatan pengelasan yang tidak sesuai, pendinginan terlalu cepat dan lain-lain. Faktor tersebut harus diperhatikan agar terciptanya hasil las yang maksimal yang nantinya akan meningkatkan nilai mutu pada produk.

Salah satu cara untuk memperbaiki sifat mekanis bahan setelah dilakukan pengelasan tersebut yaitu dengan melalui proses pendinginan. Proses pendinginan ini dilakukan pada saat material dalam keadaan panas. Setelah proses pengelasan tersebut, baja langsung dicelupkan pada cairan pendingin berupa air mineral, coolant, dan oli bekas. Macam-macam media pendingin tersebut diharapkan dapat memberikan data dan informasi sehingga didapatkan perbandingan hasil pengelasan dari baja yang telah dilakukan pendinginan pasca pengelasan. (Maulana Yassyir, 2016).

Magnetic Particle Inspection (MPI) merupakan salah satu pengujian tidak merusak yang digunakan untuk mendeteksi retakan dan diskontinuitas lain yang berada di permukaan material

ferromagnetic, salah satunya yaitu hasil pada pengelasan *steel structure*. *Magnetic Particle Inspection* mempunyai beberapa metode dalam penggunaannya seperti *wet visible*, *dry visible*, dan *wet fluorescent*. Metode MPI ini memiliki kelebihan yaitu dapat menguji material yang luas serta struktur yang kompleks dengan cepat, tidak memerlukan persiapan yang sulit, biaya lebih murah, indikasi yang terjadinya cacat bisa langsung terlihat. Sedangkan kekurangan MPI yaitu pengujian MPI hanya bisa dilakukan pada material yang berbahan ferromagnetik, membutuhkan arus yang besar apabila menguji objek yang besar seperti *steel structure*, dan membutuhkan kemampuan khusus untuk membaca dan menganalisis data.(Wahyudin,2022).

Penetrant Test adalah jenis pengujian tidak merusak atau *non destructive test* (NDT) yang bertujuan memeriksa permukaan material terdapat cacat las atau tidak. Dalam pengujian ini didasarkan dari prinsip kapilaritas, yaitu masuk serta keluarnya cairan penetrant ke dalam diskontinuitas dan dari kontinuitas ke permukaan. Prinsip Kerja Uji *Penetrant* adalah Cairan penetran yang masuk ke dalam diskontinuitas kemudian akan keluar ke permukaan dengan bantuan *developer* atau cairan pengembang. *Developer* ini harus mempunyai warna yang kontras dengan warna *liquid* penetrant agar saat proses pengamatan hasil pengujian dapat dilakukan dengan mudah dan benar.

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka ditemukan masalah yang menjadi titik acuan penulis dalam melakukan penelitian yaitu, media pendingin mana yang paling baik, dan adakah pengaruh media pendingin terhadap hasil pengelasan menggunakan cairan *penetrant*. Berdasarkan pengalaman pribadi penulis, pada saat melakukan pengelasan sering kali kurang memperhatikan bagaimana perubahan sifat mekanis bahan yang terjadi. Oleh karena itu penulis tertarik untuk menyusun laporan tugas akhir yang berjudul “*Analisa Cacat Hasil Pengelasan SMAW Pada Baja Karbon ST 41 Dengan Media Pendingin*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh media pendingin terhadap cacat las pada masing – masing *specimen* menggunakan pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) dan *Penetran Test*?
- 2) Media pendingin mana yang paling baik pada pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) dan *Penetran Test*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Mengetahui adakah pengaruh media pendingin terhadap cacat las menggunakan pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) dan *Penetran Test*.
- 2) Mengetahui penggunaan media pendingin yang paling baik pada pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) dan *Penetran Test*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Untuk memberikan pengetahuan dan wawasan kepada mahasiswa pendidikan teknik mesin agar dapat meningkatkan kualitas hasil las melalui proses pendinginan.
- 2) Sebagai sumber informasi penting bagi peneliti dan pembaca guna meningkatkan pengetahuan di bidang teknik pengelasan.
- 3) Sebagai bahan referensi bagi penelitian sejenisnya dalam rangka untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang pengaruh media pendingin terhadap cacat hasil pengelasan baja St 41.

1.5 Batasan Masalah

Adapun pada penelitian ini penulis membatasinya pada ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

- 1) Menggunakan material baja ST 41.
- 2) Metode pengelasan yang digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) 1G.
- 3) Elektroda E6013 dengan ukuran 3,2.
- 4) Menggunakan ampere 95.
- 5) Menggunakan kampuh V.
- 6) Variasi media pendinginnya adalah oli castrol, coolant Mr hans, air aqua botol 1500ml.
- 7) Pengujian menggunakan *Magnetic Particle Inspection* (MPI).
- 8) Pengujian menggunakan *Penetrant Test*.
- 9) Pengujian spesimen menggunakan media pendinginan dengan waktu perendaman 10 menit waktu perendaman.
- 10) Proses pengelasan menggunakan root pass satu layer, filler satu layer, dan capping satu layer.

---Halaman ini sengaja dikosongkan---