

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik pengelasan ada saat ini semakin banyak dipergunakan di bidang konstruksi. Pada masa sekarang ini banyak melibatkan pengelasan khususnya bidang rancang bangun, karena sambungan las merupakan salah satu sambungan yang secara teknis memerlukan keterampilan yang tinggi bagi pengelasnya agar diperoleh kualitas yang baik (Xander Salahudin, Yusril Ihza, Catur Pramono, Sri Widodo, 2021). Secara umum pengelasan dapat di artikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan pada saat logam dalam keadaan cair. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil proses pengelasan perlu adanya proses pengujian untuk mengetahui besarnya tekanan maksimum (Amin Nur Akhmadi, M. Taufik Qurohman, 2020). Pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norms*), pengelasan merupakan proses penyambungan dua logam dengan sifat metalurgi yang terjadi ketika dua logam berada dalam keadaan leleh atau cair.

Weld damage/kerusakan las adalah kondisi pengelasan dimana mutu las menurun. Kualitas las yang dimaksudkan pada proses pengelasan adalah penurunan kekuatan dibandingkan dengan kekuatan bahan dasar logam dasar, penampilan/kinerja las kurang baik, juga dapat dipengaruhi oleh arus yang terlalu besar, yang dapat menyebabkan kawat inti dapat menjadi terlalu panas dan kefasihan dapat memburuk, menyebabkan gouge dan tampilan tukang las yang buruk. Di sisi lain, arus yang terlalu rendah dapat menyebabkan endapan las, yang dapat menyebabkan cacat las seperti penetrasi yang hilang dan terak.

Cacat pengelasan disebabkan oleh metode pengelasan yang salah atau salah, yang dapat mengakibatkan bahan habis pakai yang tidak standar. Cacat las yang paling umum adalah di bawah lasan, porositas, peleburan, percikan dan deformasi. Masalah cacat las menyebabkan tidak tercapainya standar las yang dipersyaratkan. Orang bertanya-tanya bagaimana hal ini dapat diminimalkan karena prosedur yang tepat dan pengujian las diperlukan untuk mengidentifikasi cacat las.

Pengelasan yang baik adalah pengelasan yang tanpa cacat. Pengelasan yang ideal bebas dari cacat, sehingga sambungan yang dihasilkan memiliki kekuatan yang maksimal. Menurut AWS (*American Welding Society*, 2021) beberapa faktor yang menentukan pengelasan yang baik adalah 1) pengelasan yang baik harus memiliki penetrasi yang cukup agar menyatu dengan material; 2) tidak mengalami cacat las seperti porositas, retak, dan overlap; 3) ukuran dan bentuk las yang sesuai; serta 4) kekuatan mekanis yang memadai. Selain hal tersebut arus yang lebih rendah diharapkan tetap efektif sehingga menghasilkan penggunaan energi yang lebih efisien. Berbagai standar industri menghendaki pula kualitas las yang lebih tinggi, tanpa cacat, terutama pada konstruksi yang membutuhkan daya tahan yang tinggi. Namun penelitian oleh Febrianice, dan Utomo, D. S. (2024) menemukan beberapa jenis cacat pengelasan yang sering terjadi terutama pada hasil pengelasan *water wall tube* yaitu: *porosity*, *cluster porosity*, dan *worm hole*. Lebih lanjut ditemukan kemungkinan terjadi cacat las sebesar 16.116,04 dari satu juta kesempatan. Cacat las sangat berpengaruh terhadap konstruksi las, bila konstruksi las tidak sempurna akan menimbulkan patah ulet, pengelasan tidak menempel dan unsur paduan fosfor menyebabkan keretakan las. Selain itu, cacat dapat mempengaruhi material seperti kekuatan, ketangguhan, dan kemampuan deformasi (Jenni Ria Rajagukguk, 2020)

Temuan dari Fitriani, Y. M., Andresta, D., dan Hidayat (2022) tentang analisis resiko kerusakan pada mesin Las FCAW dengan Pendekatan Metode *Failur Mode and Effect Analysis* (Studi Kasus: PT Swadaya Graha) menemukan bahwa: terdapat komponen kritis yang menyebabkan terjadinya kerusakan. Penyebabnya adalah adanya 7 komponen kritis dalam kegagalan pada mesin las FCWA. Pengelasan tidak maksimal akibat *ampere* yang tidak stabil.

Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas pengelasan yang sudah diterapkan selama ini memerlukan perbaikan, sehingga dihasilkan mutu pengelasan yang sesuai dengan kebutuhan industri.

Salah satu hal yang sangat berpengaruh dalam teknik pengelasan adalah arus yang digunakan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa arus yang tepat dapat memengaruhi hasil pengelasan. Penelitian oleh Nurdaffa, I., Anwar, M. W. Z., dan Wahid, I. (2023) menemukan bahwa variasi diameter kabel dan besar arus dapat mempengaruhi hasil dari pengelasan. Jika tidak sesuai, maka hasil dari pengelasan menjadi tidak maksimal. Hasil ini didukung pula oleh hasil penelitian oleh Afrianzah, F. R, dan Vietanti, F. (2023) menemukan bahwa besar kuat arus tinggi akan menyebabkan terjadinya penembusan las yang semakin besar, sehingga berpengaruh besar terhadap hasil pengelasan material baja A36.

Salah satu baja yang biasa digunakan dalam pengelasan atau baja yang biasa dilas adalah baja ST 42. Baja ST 42 baja rendah karbon, sehingga baik untuk dilakukan pengelasan mengingat kekuatan dan kelebihanannya. Baja ini dapat diaplikasikan dalam penggunaan struktur-struktur industri yang kuat dan tahan lama. Hal inilah menyebabkan Baja ST 42 menjadi bahan yang baik untuk diuji pengelasannya.

Hasil pengelasan kemudian dilakukan uji terhadap efektivitas penggunaan kuat arus. Salah satu uji yang dapat dilakukan pada hasil pengelasan adalah Uji *Dye Penetrant*. Uji *liquid penetrant* merupakan salah satu metoda pengujian jenis NDT (*Non-Destructive Test*) yang relatif mudah dan praktis untuk dilakukan. Uji *liquid penetrant* ini dapat digunakan untuk mengetahui diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, berlubang atau kebocoran. Pada prinsipnya metoda pengujian dengan *liquid penetrant* memanfaatkan daya kapilaritas. Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair pada *discontinuity*. *Discontinuity* adalah ketidak sempurnaan pada material akibat proses manufaktur seperti lubang, retakan, kotoran dll. Uji *dye penetrant* penting dilakukan untuk melihat pengaruh signifikan dari kuat arus yang digunakan dalam pengelasan jenis baja ST 42.

Dilatarbelakangi oleh pemaparan informasi tersebut, peneliti memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Mig Terhadap Cacat Permukaan Menggunakan Metode *Dye Penetrant* Pada Material Baja ST 42”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada masalah yang diuraikan pada latar belakang di atas, maka dari itu bisa diidentifikasi masalah pada berikut ini:

1. Jenis cacat apa yang paling dominan muncul pada material baja ST 42 dari masing-masing variasi arus dengan pengujian *dye penetrant*.
2. Tidak diketahui berapa arus yang baik dalam melakukan pengelasan mig terhadap material baja ST 42.

3. Apakah tinggi dan rendahnya kuat arus dapat menyebabkan perbedaan cacat pada hasil pengelasan

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan, permasalahan akan disusun secara lebih menyempit dengan poin – poin sebagai berikut:

1. Pengelasan dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi pengelasan mig pada material baja ST 42 dengan metode *dye penetrant* dengan tipe *Visible Penetrant*.
2. Hasil pengelasan material akan dilakukan pengujian dengan metode *dye penetrant*.
3. Penelitian ini menggunakan kawat dengan diameter 1.0 mm dan kuat arus dari 80 A – 120 A dengan interval 10 *ampere*.
4. Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan mig pada material baja ST 42 terhadap cacat permukaan dengan metode *dye penetrant*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi arus 80 A, 90 A, 100 A, 110 A, dan 120 A pengelasan mig terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant* pada material baja ST 42?

1.5 Tujuan Penelitian

Dari perumusan yang dituliskan sebelumnya maka adapun tujuan dari penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi arus 80 A, 90 A, 100 A, 110 A, dan 120 A pengelasan mig terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant* pada material baja ST 42.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

A. Manfaat teoritis

1. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan rujukan dari penelitian yang terkait selanjutnya pada pendidikan teknik mesin khususnya yang terkait dengan variasi arus pengelasan pada material baja ST 42 terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant*.
2. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengalaman belajar untuk meningkatkan pengetahuan serta penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang informasi mengenai variasi arus pengelasan pada material baja ST 42 terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant*.

B. Manfaat praktis

1. Terhadap Penulis

Penelitian ini dilaksanakan tentunya bermanfaat bagi penulis, yakni melalui penelitian ini penulis dapat mengembangkan wawasannya khususnya pada variasi arus pengelasan mig pada material baja ST 42 terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant*.

2. Terhadap Masyarakat

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada masyarakat khususnya pada variasi aruh pengelasan mig pada material baja ST 42 terhadap cacat permukaan menggunakan metode *dye penetrant*.

1.7 Luaran Penelitian

Berdasarkan tujuan dan manfaat penelitian ini, maka diharapkan penelitian ini mampu menghasilkan luaran berupa:

1. Penelitian ini bisa dipergunakan untuk membantu proses pembelajaran di bidang teknik mesin khususnya manufaktur dalam peningkatan sumber belajar pada pendidikan.
2. Penelitian yang nantinya akan dipublikasikan di jurnal ilmiah. Penelitian ini juga bisa dijadikan pendukung pembelajaran maupun referensi dalam penelitian berikutnya.

