

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan berperan penting dalam rekayasa dan restorasi material yang umumnya berbahan logam. Perkembangan teknologi pengelasan juga semakin maju seiring dengan perkembangan dibidang konstruksi dan manufaktur (Jufri, Moh Mokhatar, Ali Wahyu, Wahyu Daryono, Daryono, 2021) Perkembangan dan penerapan pada sebuah pengelasan mengalami peningkatan yang sangat pesat, hal itu dapat dilihat dari fungsi dan kebutuhan dalam konstruksi dan manufaktur.

SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) adalah proses pengelasan manual dimana busur listrik tercipta diantara benda kerja dan elektroda termakan yang dibungkus terak. Proses ini menggunakan dekomposisi terak guna menciptakan gas pelindung dan menyediakan elemen terak untuk melindungi lelehan logam lasan. Proses pengelasan merupakan penyambungan dua buah logam atau lebih dengan menggunakan energi panas pelaksanaan pengerjaan yang amat penting dalam teknologi manufaktur. Pengelasan merupakan penyambungan logam yang termasuk penyambungan permanen dan selain itu ada juga cara penyambungan yang tidak permanen diantaranya penyambungan dengan baut, sekrup, dan keeling (Kadek Budi Susila Darma, Gede Widayana, I Nyoman Pasek Nugraha, 2017) Efisiensi sambungan yang baik dalam bentuk geometri yang sederhana tanpa menghabiskan biaya yang besar, menjadikan proses pengelasan banyak digunakan dalam bidang konstruksi dan juga fabrikasi. Diantaranya adalah konstruksi jembatan, fabrikasi pada bejana tekan, pipa

minyak dan gas, dan lain sebagainya. Keunggulan mutu pada hasil penyambungan logam dengan pengelasan tidak terlepas dari kualitas mutu baik dalam prosedur prosesnya dan kualitas juru lasnya. Kualifikasi prosedur las menjadi hal yang sangat penting dalam proses pengelasan (Amelia Rahmatika, Eko Sutarto, Agus C.Arifin, 2021).

Terdapat berbagai jenis cacat las, salah satunya tipe *undercut* hasil-hasil pengelasan yang ada selama ini rentan terhadap kerusakan. Beberapa hal yang terjadi adalah adanya cacat las., yaitu cacat las permukaan atau akar dengan bentuk *overhand* yang terjadi pada logam dasar atau logam induk dan terjadi pada semua sambungan las, termasuk *fillet, butt, lap, corner, dan edge joint*. Cacat pengelasan ini disebabkan oleh arus pengelasan yang tinggi dan kecepatan perpindahan elektroda yang cepat. Busur pengelasan terlalu panjang, dan posisi elektroda salah, serta ayunan tangan kurang merata, yaitu waktu ayunan pada saat disamping terlalu cepat (RW Sikumbang, 2022).

Salah satu cara melakukan pengelasan yang baik adalah dengan melakukan perubahan elektroda dan arus. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian dari Santoso, T. B., Solichin, dan Hutomo, P. T. (2015) yaitu variasi dari arus saat melakukan pengelasan berpengaruh terhadap kekuatan tarik dari sambungan las. Variasi kuat arus pengelasan memberikan pengaruh terhadap struktur mikro daerah HAZ dan logam las. Struktur mikro logam induk terdiri dari perlit dan ferrit, struktur mikro daerah HAZ. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan arus pada saat melakukan pengelasan sambungan memberikan efek yang baik terhadap kekuatan dari bahan yang di las.

Perubahan elektroda berpengaruh pula terhadap kekuatan pengelasan berdasarkan hasil penelitian dari Gunawan, S., Karyadi, dan Ulhakim, M. T. (2024) menemukan bahwa berdasarkan hasil pengujian, terlihat bahwa jenis elektroda dan kekuatan arus yang digunakan selama proses pengelasan mempengaruhi kualitas dan kekuatan kerekatan las. Proses penyambungan dapat menggunakan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah sebuah proses penyambung dua komponen atau lebih yang berbahan logam, dan lain-lain, dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan benda kerja yang ingin disambung. Pada proses las kekuatan merupakan faktor yang paling penting untuk melihat aplikasi pembebanan kekuatan untuk melihat keseragaman logam isi dan logam dasar. Jadi tujuan penelitian ini adalah untuk melihat hasil pengelasan dengan menggunakan dua jenis elektroda RD dan RB dengan diameter 2,6 mm dengan kuat arus 70 amper, 80 amper, 90 amper pada plat baja ST 42. Proses pengelasan dilakukan pada plat baja tebal 10 mm menggunakan proses pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dengan kuat arus dengan standar elektroda kawat elektroda RD dan RB dengan posisi 1 G (Munawar Muthia, Haura Gusniar Nugraha, Iwan Hanafi, Rizal, 2023)

Pengelasan (*Welding*) teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagai logam induk dan logam pengisi atau bahan tambahan dan menghasilkan logam *continue*. SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) merupakan suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik, sumber panas dan menggunakan elektroda sebagai bahan tambahan atau bahan pengisi pada las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) biasanya kebanyakan orang

menggunakan las ini karena proses yang mudah dan hasil lasnya ditinjau dari sifat mekanis dan fisis sudah baik. Serta biaya yang relatif rendah, namun begitu kurangnya dari produk sambungan oleh beberapa pengaruh arus pengelasan terhadap uji *dye penetrant* dan ketangguhan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dengan elektroda RD dan RB.

Paduan baja karbon rendah banyak digunakan dalam konstruksi umum karena kemampuan las dan kerentanannya terhadap retak las. Kualitas bagian yang lebih baik daripada logam dasar. Bahan baja St 42 ini sendiri memiliki komposisi kimia antara lain: karbon (C) 0,25 %, mangan (Mn) 0,80 %, silikon (Si) 0,30 % dan sisanya besi (Fe) [3]. Dapat diketahui baja ini mempunyai kandungan karbon (C) dibawah 0,3 %, jadi termasuk dalam baja karbon rendah. termasuk golongan baja karbon rendah (*Low-Carbon Steel*) mereka banyak digunakan sebagai bahan pembuatan mur, baut, ulir, skrup, DLL (Arfandi, 2021). Baja karbon dapat dimanfaatkan dalam bentuk perkakas silinder, batang tarik. Alat pengangkat presisi, ulir skrup, mur dan lain sebagainya baja ST 42 juga telah digunakan dalam berbagai penelitian seperti dalam pengelasan gesek (I Putu Armika, I Nyoman Pasek Nugraha, Gede Widayana, 2025)

Jenis elektroda yang berbeda dan kriteria memberi kekuatan tarik pada hasil pengelasan perbedaan alur pengelasan yang menggunakan berbagai jenis elektroda mempengaruhi kuat tarik las selain itu elektroda juga berpengaruh signifikan terhadap hasil pengelasan khususnya pada pengelasan tersebut.

Setiap proses pengelasan pasti berhubungan dengan arus pengelasan yang berfungsi untuk mendapatkan hasil sambungan yang baik atau lolos pengujian sesuai standar atau *code* yang dianut. Oleh karena itu pemilihan

besarnya kuat arus pengelasan sangat penting sebelum melakukan proses pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap sifat mekanik dengan menggunakan proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*). Penelitian ini menggunakan material baja karbon rendah. Material diberi perlakuan pengelasan dengan variasi kuat arus yang berbeda-beda dengan diameter elektroda.

Metode *dye penetrant* yang digunakan sangatlah berpengaruh terhadap sifat fisik dan mekanik suatu material, untuk mendapatkan hasil pengelasan yang sesuai dengan keinginan. Hasil las bukan tergantung kumpuh las atau pun jenis elektrodanya melainkan dengan kuat arus yang di gunakan pada saat melakukan pengelasan. Pada prakteknya kita melakukan pengecekan hasil pengelasan menggunakan metode yang di angkat yaitu menggunakan metode *dye penetrant*, agar mengetahui dimana kerusakan pada metarial yang di uji.

Oleh karena itulah penulis akan melakukan pengujian dan penelitian serta melakukan analisis mengenai jenis elektroda dan kuat arus terhadap cacat pengelasan. Pengujian dan analisa ini menyangkut mengenai pengaruh jenis elektroda dan kuat arus sehingga di harapkan setelah melakukan pengujian dan penelitian akan menghasilkan data yang tepat dan akurat untuk melakukan jenis elektroda dan kuat arus yang tepat, sehingga menghasilkan hasil pengelasan yang diinginkan.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik mengangkat penelitian dengan judul **“Pengaruh Jenis Elektroda dan Kuat Arus Terhadap Cacat Permukaan Hasil Pengelasan SMAW Menggunakan Metode *Dye Penetrant* Baja ST 42”**.

Dengan penelitian ini juga diharapkan perusahaan-perusahaan dibidang manufaktur dan kontruksi memiliki banyak referensi dalam merancang sebuah pekerjaan pengelasan, sehingga kedepan yang kian meningkat dapat terpenuhi dengan menciptakan karya-karya yang bisa menghasilkan capaian pengelasan sesuai standar oprasional pekerja.

1.2 Identifikasi Masalah

Dilihat dari latar belakang diatas, berikut merupakan identifikasi masalah yang ditemukan, yaitu sebagai berikut:

1. Pemilihan jenis elektroda sangat berpengaruh terhadap cacat pengelasan
2. Pemilihan kuat arus pengelasan sangat berpengaruh terhadap hasil pengelasan

1.3 Batasan Masalah

Penelitian akan menjadi lebih jelas dan tidak ada penyimpangan dari tujuan yang di tetapkan, agar pembahasan masalah pada penelitian tidak meluas maka masalah dapat di uraikan sebagai berikut

1. Pengelasan dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) pada material baja ST 42.
2. Hasil pengelasan material akan dilakukan pengujian dengan metode *dye penetrant*.
3. Pada penelitian ini menggunakan elektroda RD, RB dengan diameter 2,6 mm dan kuat arus dari 70 amper, 80 amper, 90 amper.

4. Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis elektroda dan kuat arus terhadap cacat las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material baja ST 42.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis elektroda terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja ST 42?
2. Bagaimana pengaruh kuat arus terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja ST 42?
3. Bagaimana pengaruh jenis elektroda dan kuat arus secara simultan terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja St 42?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jenis elektroda terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja ST 42.

2. Mengetahui pengaruh kuat arus terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja ST 42.
3. Mengetahui pengaruh jenis elektroda dan kuat arus secara simultan terhadap cacat permukaan hasil pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material Baja ST 42.

1.6 Manfaat Penelitian

Pemecahan masalah pada pengujian hasil pengelasan menggunakan media *dye penetrant* merupakan salah satu penyempurnaan hasil pengelasan. Sehingga hasil dari latar belakang tersebut untuk mengetahui jenis elektroda dan kuat arus yang baik di gunakan pada saat pengelasan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dan baik secara teoritis dan praktis.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan terkait penggunaan jenis elektroda dan arus pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

- a. Penelitian ini akan memberikan kontribusi pada ilmiah tentang pengaruh jenis elektroda dan arus terhadap cacat pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* terhadap baja ST 42. Hal yang akan memperkaya literatur penelitian di bidang pengelasan.

- b. Penelitian ini akan melibatkan studi literatur tentang teori pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*), dan karakteristik baja karbon rendah ST 42, pengaruh jenis eektroda, jenis kuat arus pada hasil pengelasan. Penelitian ini akan membantu peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang topik ini.
- c. Melalui analisis dan eksperimen yang dilakuka penelitian ini, akan mendefinisikan faktor penting yang mempengaruhi jenis elektroda terhadap hasil pengelasan baja ST 42. Hal ini dapat merancang parameter pengelasan yang diinginkan.

2. Manfaat Praktis

Selain manfaat teoritis, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membagi maanfaat praktis sebagai berikut.

- a. Bagi industri penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan dalam pengembangan teknik pengelasan.
- b. Bagi teknisi, penelitian ini dapat mengetahui jenis elektroda dan arus yang benar untuk melakukan pengelasan.
- c. Penelitian cacat las ini dapat dijadikan sumber informasi tentang pengaruh jenis elektroda RD, RB dan kuat arus terhadap cacat pengelasan dengan menggunakan metode *dye penetrant*.

1.7 Luaran Penelitian

Selain sebagai tugas akhir, dalam penelitian ini diharapkan menghasilkan luaran berupa:

1. Artikel ilmiah tentang pengaruh jenis elektroda dan arus pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) menggunakan metode *dye penetrant* pada material baja ST 42.
2. Modul pembelajaran mengenai pengaruh jenis elektroda dan arus pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dalam rangka meningkatkan sumber belajar dalam bidang pendidikan baik perguruan tinggi maupun sekolah menengah kejuruan (SMK).

