

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan di bidang konstruksi terus meningkat, dan teknologi ini tidak lepas dari pengelasan, karena berperan penting dalam konstruksi dan perbaikan logam. Saat ini struktur logam banyak mengandung unsur-unsur pengelasan terutama dalam bidang desain dan konstruksi, karena sambungan las merupakan salah satu sambungan teknis yang memerlukan keterampilan las tingkat lanjut untuk mencapai sambungan yang berkualitas tinggi. Bidang penerapan teknologi pengelasan dalam konstruksi meliputi perkapalan, rangka baja, jembatan, bejana tekan, sistem transportasi, saluran pipa, rel, dll. (Surahman & Ana, 2023)

Kawat las E6013 dengan diameter 2,6 mm dan 3,2 mm digunakan untuk pengelasan ini. Elektroda ini merupakan elektroda 1 negative putih yang dapat menghasilkan transmisi sedang. Kawat las ini digunakan dalam berbagai bidang pengelasan pada 1 negative maupun bengkel las kecil. Kawat las ini dapat digunakan pada posisi pengelasan apa pun, namun terutama tipe E 6013 sangat bagus. Posisi pengelasan tipe E6013 mengandung banyak kalsium dan mudah digunakan bahkan pada tegangan rendah. (Surahman & Ana, 2023)

Material yang digunakan adalah plat baja karbon ST42, jenis kawat las E6013 dengan diameter 3,2 mm dan 2,6 mm, arus 100 A.

Hasil Kelompok elektroda 3,2 mm memiliki kekuatan lentur paling rendah dibandingkan kelompok elektroda 2,6 mm dan kelompok sampel normal. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kuat lentur antara elektroda berdiameter 2,6 mm dengan elektroda berdiameter 3,2 mm, dan perbedaan tersebut tercermin pada rata-rata kuat lentur masing-masing diameter elektroda (Muhsin et al., 2018)

Bahan bangunan karbon rendah sangat umum digunakan dalam dunia industri. Baja karbon rendah memiliki banyak keunggulan: murah dan ringan. Namun selain merupakan material baja karbon rendah, memiliki kelemahan yaitu mudah retak. Hal ini menimbulkan masalah di bidang manufaktur, termasuk proses pengelasan. Untuk menghindari atau mengurangi risiko kegagalan arus harus diubah. Hal ini selanjutnya dapat melemahkan sifat material baja karbon rendah.

Pengelasan SMAW merupakan proses pengelasan yang menggunakan energi panas listrik untuk melelehkan logam dasar dan logam pengisi sebagai elektroda. Panas yang dihasilkan selama proses pengelasan ini diakumulasikan melalui sambungan ion listrik antara anoda dan katoda elektroda busur dan logam dasar, membentuk atom atau molekul batang logam yang saling berhubungan.

Peneliti menggunakan elektroda dengan diameter 2,6 mm dan tebal pelat 10 mm dengan arus 80 A, dan hasil uji perbandingannya adalah 110,24 Mpa. Kampuh yang digunakan adalah kampuh ganda V, dengan proporsi struktur mikro ferit yang besar dan perlit yang kecil. (Amzamsyah et al., 2020)

Baja pelat atau baja karbon rendah merupakan jenis baja yang biasa digunakan untuk rangka baja seperti kanopi, pagar, dan rangka atap.

Ini sering ditemukan dan dilas bersama untuk menyatukan bagian-bagian yang diperlukan. Suatu metode harus ditetapkan untuk memperoleh hasil pengelasan yang kuat, baik, dan aman. Oleh karena itu cara pengelasan, jenis sambungan, dan analisis hasil sambungan las harus ditentukan secara akurat untuk menghindari cacat pengelasan dan kerusakan material las.

Para peneliti menggunakan pelat baja karbon atau tipe ASTM A36. Variasi arus pengelasan : 150A, 155A, 160A Tipe butt joint, pengelasan datar, pengelasan V dengan sudut 70°. Pengujian menggunakan mesin uji universal berkapasitas 600 Kn yang diproduksi oleh Shimadzu Corporation di Jepang. Bahan yang diuji adalah uji tarik dengan sambungan las MIG menggunakan elektroda AWS A5.18 ER 705-6 diameter 1,2 mm pada baja karbon rendah. Setiap variasi aliran memiliki tiga sampel. Dimensi sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan standar (Gumara & Drastiawati, 2021).

Mesin las SMAW diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan kekuatan arusnya: mesin las DC, mesin las AC, dan mesin las dua arus (mesin las yang mampu melakukan pengelasan arus searah (DC). Ini juga dapat digunakan untuk pengelasan arus bolak-balik (AC). Arus yang digunakan elektroda E 7018 adalah 70 hingga 100 amp. Pada kisaran arus ini, hasil las yang dihasilkan berbeda-beda.

Besarnya arus pengelasan bervariasi tergantung pada jenis kawat las yang digunakan, posisi pengelasan, dan ketebalan logam dasar serta zona las. Kekuatan las dipengaruhi oleh arus, kecepatan pengelasan, penetrasi dan jarak las, serta polaritas listrik. Penentuan arus sambungan logam dengan pengelasan busur mempengaruhi efisiensi kerja dan bahan pengelasan. Untuk menentukan arus pada pengelasan ini diperlukan variasi pengelasan 70A, 90A, 100A dan sudut V 50°, 70°, dan 90°.

Para peneliti menggunakan baja karbon rendah A36 dan mengelasnya dengan memvariasikan arus dari 70 hingga 110 A dan memvariasikan sudut las V. Pengelasan SMAW dengan arus bolak-balik menggunakan batang diameter 3,2 mm E7018. Sampel diuji kekerasan dan kekuatan tarikannya.

Dari analisis nilai kekerasan diperoleh hasil pengujian bahwa semakin tinggi arus pengelasan maka kekerasannya juga semakin tinggi, dan kekerasan tertinggi terdapat pada arus 110 A dan sudut 90°. Ketinggian HAZ sebesar 234,5 HV dan logam las sebesar 230,5 HV. Sedangkan pada tegangan 70 amp dengan sudut bantalan 50 derajat, logam dasar memiliki kekerasan paling rendah yaitu 168,5 HV. (Huda ST. MPD & Setiawan, 2016)

Penyambungan pelat atau material logam dengan cara pengelasan sekarang banyak digunakan, karena dalam banyak proses penyambungan, penyambungan sambungan las yang lebih kuat jauh lebih cepat dan efisien. Umumnya ada dua jenis sambungan las: las listrik dan las gas. Untuk pengelasan busur, digunakan tukang las listrik SMAW karena kemudahan operasi pengelasan dan kekuatan sambungan yang tinggi.

Pada umumnya ada 2 cara penyambungan dengan cara las, yaitu las listrik dan las gas. Las busur listrik adalah pengelasan yang menggunakan mesin las listrik SMAW karena proses pengelasan yang dilakukan dengan cara ini mudah digunakan termasuk sambungan yang kuat.

Uji lengkung (bending test) merupakan salah satu bentuk pengujian untuk menentukan mutu dari suatu material secara visual. Selain itu bendingtest digunakan untuk mengukur kekuatan material, akibat adanya sebuah pembebanan,

dan Ketika sebuah material dikenai suatu beban yang cukup berat, maka gaya yang di timbulkan dari pembebanan tersebut selanjutnya akan menyebabkan material mengalami perubahan bentuk. Perubahan bentuk dari material ini sering dikenal dengan istilah deformasi.(Febriansyah et al., 2021)

Pengujian bending sering digunakan untuk mengetahui aspek-aspek kemampuan bahan uji dalam menerima pembebanan, seperti kekuatan atau tegangan lengkung, elastisitas, memeriksa mekanis dari material las dan lain sebagainya. Kekuatan bending pada logam hasil pengelasan dipengaruhi oleh masukan panas yang terjadi selama proses pengelasan. Perbedaan masukan panas pada saat pengelasan bisa diakibatkan oleh perbedaan ayunan dalam menggerakkan elektroda las. Masukan panas akan lebih besar jika Gerakan elektroda membentuk sebuah pola yang rumit dan rapat sehingga kekuatan hasil lasan akan semakin meningkat, demikian pula sebaliknya.(Abdul Rouf Irwanto, 2016)

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Budhi Susetyo et al., 2013), hasil dan analisis pengujian bending dengan variasi arus tertinggi (130 A) pada baja ST 42 dengan menggunakan elektroda E7018 menunjukkan hasil yang relatif baik. Dengan menggunakan tebal plat 10 mm dan menghasilkan total beban 487,38 Kgf/mm², hal tersebut dikarenakan panas yang cukup, ayunan dan kecepatan yang teratur maka terjadilah peleburan yang sempurna pada logam induk sehingga alur terisi dengan sempurna. Sedangkan Penggunaan arus terendah (90 A) menunjukkan hasil pengujian bending yang sedikit kurang memuaskan pada baja ST 42. Dengan menghasilkan total beban 376,23 Kgf/mm². Dikarenakan penggunaan arus minimal

maka cairan logam cepat membeku akhirnya peleburan hanya terjadi pada bahan pengisi tanpa peleburan logam induk keseluruhan, sehingga hasil lasan tidak mencapai akarnya yang berakibat pada kekuatan lasan hanya ada pada permukaan saja. Berdasarkan informasi di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai arus Elektroda AWS E 7018, maka mempermudah nyala busur api dan mendapatkan hasil yang sangat memuaskan dengan peleburan elektroda dan benda kerja (Baja Konstruksi ST 42) lebih bersenyawa.

Pada penelitian yg dilakukan oleh (Surahman & Ana, 2023) Setelah melakukan pengelasan SMAW dengan variasi 90, 100, 110 Amper pada baja ST 37, dengan pengujian uji Tarik menghasilkan data grafik menunjukkan kekuatan tarik dan mendapatkan hasil terbaik untuk material ST 37 Amper 110 dengan Y_p 27,33 MPa, Max 36,47 MPa dan $Break$ 31,08 MPa dan material patah di bagian best metal. Sementara itu, kekuatan tarik menunjukkan hasil yang kurang baik untuk material ST 37 Amper 90 dengan Y_p 25,48 MPa, Max 26,86 MPa dan $Break$ 12,33 MPa serta material patah daerah logam las.

Berdasarkan dari pemaparan penelitian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “PENGARUH VARIASI ARUS PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI KEKUATAN BENDING DAN STRUKTUR MICRO BAJA ST 42”

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah penentuan kuat tarik dan kekerasan baja ST 42 setelah pengelasan dan perubahan struktur mikro akibat pengelasan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut;

1. Bagaimana pengaruh variasi arus las 90A, 100A dan 110A, menggunakan kawat las diameter 3,2 mm dengan E6013 terhadap kekuatan Uji Tarik pada material baja ST 42 ?

2. Bagaimana pengaruh variasi arus las 90A, 100A dan 110A, menggunakan kawat las diameter 3,2 mm dengan E6013 terhadap kekuatan bending pada material baja ST 42 ?
3. Bagaimana pengaruh variasi arus las 90A, 100A dan 110A, menggunakan kawat las diameter 3,2 mm E6013 pada pengelasan SMAW bahan material baja ST 42 terhadap struktur mikro ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil penelitian dari pengaruh variasi arus 90A, 100A dan 110A sambungan V pengelasan terhadap uji bending pada bahan ST 42.

Tujuan penggunaan baja ST 42 dengan kampuh V digunakan untuk kerangka konstruksi pada sebuah jembatan.

1.4. Batasan Penelitian

Batasan masalah yang menjadi acuan dari penelitian ini adalah:

1. Menggunakan material baja ST 42 dengan tebal 10 mm.
2. Metode pengelasan yg di gunakan adalah las SMAW.
3. Menggunakan elektroda E6013 diameter 3,2 menggunakan kampuh V dengan sudut 60°.
4. Posisi pengelasan 1G (posisi pengelasan datar).
5. Total spesimen yang dilakukan pengujian sebanyak 9 buah.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan bending dan struktur mikro pada sambungan atau daerah lasan dari setiap perbedaan arus las terhadap kemampuan bahan uji dalam menerima pembebanan pada baja ST 42.