

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja merupakan dua unsur logam paduan yaitu besi (Fe) dan karbon (C), dimana besi sebagai unsur dasar sedangkan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Fungsi unsur karbon dalam baja yaitu sebagai unsur penguat. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% - 2.1% berat sesuai dengan gradennya. Dalam proses pembuatan baja, terdapat unsur-unsur lain selain karbon yang akan tertinggal di dalam baja yaitu mangan, silikon, sulfur, fosfor, sebagian kecil oksigen, nitrogen, dan aluminium. Selain itu, terdapat beberapa unsur lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik beberapa jenis baja, diantaranya nikel, kromium, vanadium, molybdenum, titanium dan unsur lainnya. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, dengan begitu jenis kualitas baja bisa didapatkan (Jaenal Arifin et al., 2017).

Berdasarkan definisi dari Deutsche Industrie Normen (DIN) Las merupakan ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair. Dalam artian bahwa mengelas adalah penyatuan dua logam atau lebih dibawah pengaruh panas (Jaya Alamsyah et al., 2021).

Pada saat ini penggunaan las di dalam dunia industry semakin maju dan berkembang. Perkembangan teknologi yang semakin canggih pada bidang konstruksi mesin sangat membutuhkan teknik penyambungan antar bagian yang saling berhubungan pada konstruksi mesin tersebut. Teknik penyambungan yang sering digunakan adalah pengelasan dengan metode busur menyala logam terlindung atau disebut pengelasan (SMAW) *shielded metal arc welding* (Afrianto Rabbi et al., 2018). Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) adalah pengelasan busur listrik nyala terlindung, pengelasan dengan menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas cair logam. Logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan, yang diakibatkan pencairan yang timbul antara ujung elektroda dengan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan

oleh suatu busur las. Elektroda yang digunakan berupa kawat dibungkus pelindung yang berupa fluks. Elektroda ini selama pengelasan mengalami pencairan bersamaan dengan logam induk dan akan membeku bersama menjadi kampuh las. Gerakan elektroda pada saat proses pengelasan dapat mempengaruhi hasil karakteristik lasan, di lain sisi bentuk gerakan elektroda pada saat proses pengelasan sering menjadi pilihan pribadi dari setiap tukang las, tanpa memperhatikan kekuatan lasnya (Fahmi Arifin dkk., 2023).

Uji lengkung (*bendingtest*) 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 (Agung Febriansyah, 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 (Irwanto, 2016).

Kualitas sambungan dapat diperoleh dengan cara memperhatikan salah satu parameter pengelasan yaitu gerakan elektroda. Gerakan elektroda dalam pengelasan memiliki tujuan untuk mendapatkan deposit logam las, dengan permukaan yang rata dan halus, serta menghindari terjadinya takikan atau percampuran terak (Afrianto Rabbi et al., 2018).

Menurut hasil penelitian terdahulu yang dilakukan (Agung Febriansyah, 2021). hasil pengujian dan analisa pengaruh posisi pengelasan dan pola gerakan elektroda terhadap kekerasan memperoleh kesimpulan yaitu, pola gerakan elektroda memberikan pengaruh pada hasil kekerasan, dimana pola U memberikan hasil kekerasan lebih besar sekitar 7 HN dari pada pola melingkar dan pola zig-zag. pada pengelasan baja ST 60, posisi pengelasan memberikan pengaruh yang nyata pada hasil kekerasan, dimana posisi 3G memberikan nilai kekerasan Vickers tertinggi rata-rata adalah 284,9 VHN terdapat pada posisi pengelasan 3G dengan pola gerakan U, sedangkan nilai kekerasan terendah rata-rata adalah 203,33 VHN terdapat pada posisi 1G dengan pola gerakan melingkar.

Pada penelitian yang dilakukan (Achmad Nurul Qamari dkk., 2015) menyatakan Di lapangan, pola pergerakan elektroda sering didasari oleh pribadi juru las (berdasarkan selera maupun kenyamanan) tanpa memperhatikan hasil kekuatan mekanik hasil lasan. Salah satu dari sifat mekanik yang penting adalah kekerasan hasil las.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Agung Febriansyah, 2021). Pada spesimen yang pertama dengan posisi pengelasan 1G dengan gerakan elektroda alur zig-zag yaitu sebesar 208 kgf. Sedangkan spesimen yang kedua dengan posisi pengelasan 2G dengan gerakan elektroda alur zig-zag yaitu sebesar 216 kgf. Kemudian spesimen yang ketiga dengan posisi pengelasan 1G dengan gerakan elektroda alur melingkar yaitu sebesar 256 kgf. Dan untuk spesimen yang terakhir dengan posisi pengelasan 2G dengan gerakan elektroda arus melingkar yaitu sebesar 280 kgf. Tegangan bending terbesar adalah 280 kgf pada spesimen yang dilakukan pengelasan dengan menggunakan posisi 2G dengan gerakan elektroda alur melingkar, dan tegangan bending terkecil adalah 208 kgf terdapat pada spesimen yang dilakukan pengelasan dengan menggunakan posisi 1G dengan gerakan elektroda alur zig-zag. Maka posisi pengelasan dan gerakan elektroda yang ideal untuk pipa st37 adalah posisi pengelasan 2G dengan gerakan elektroda alur melingkar atau pengelasan 1G dengan gerakan elektroda alur melingkar.

Pada penelitian (I Gusti Ngurah Nitya Santhiarsa dkk., 2008) diperoleh hasil nilai kekerasan pada (haz) dengan gerakan elektroda pola c bernilai kekerasan lebih tinggi. Pada penelitian tersebut masih banyak gerakan elektroda lainnya yang perlu untuk diteliti. Dalam hal ini penulis tertarik untuk membahas gerakan elektroda yang lain seperti gerakan elektroda alur lurus, alur zig-zak, dan alur pola U. Adapun rumusan masalahnya adalah berapakah nilai kekuatan *bending* pada baja ST 42 pada pengelasan SMAW jika menggunakan gerakan elektroda alur lurus, alur zig-zag dan alur pola U. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah arus pengelasan $I = 90$ Ampere, dengan elektroda E6013 2,6 mm dengan kampuh v sudut 60° , posisi pengelasan 1 G groove. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kekerasan yang mempengaruhi sifat mekanis material pada daerah lasan, HAZ, dan base metal dan kekuatan bending terhadap kemampuan bahan uji dalam menerima pembebanan.

Berdasarkan dari latar belakang yang dijelaskan penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH VARIASI GERAKAN ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI KEKUATAN BENDING BAJA ST 42”**.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh variasi gerakan elektroda alur lurus, alur zig-zag dan alur pola U terhadap kekuatan bending daerah lasan ?
2. Bagaimana dengan berbagai variasi gerakan elektroda alur lurus, alur zig-zag dan alur pola U pengelasan SMAW terhadap pengaruh micro struktur hasil pengelasan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil penelitian dari pengaruh variasi gerakan elektroda terhadap uji kekuatan bending dan struktur mikro pada baja 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 yang digunakan adalah las SMAW dengan arus pengelasan 100 Ampere.
3. Menggunakan elektroda E6013 dengan 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 terhadap kemampuan bahan uji dalam menerima pembebanan pada baja ST 42.