

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat sangat berpengaruh terhadap perindustrian di dalam negeri, salah satunya adalah industri yang menghasilkan atau memproduksi elemen-elemen mesin yang sebagian besar menggunakan logam sebagai bahan bakunya. Penggunaan logam sebagai bahan baku tentu memerlukan proses penyambungan yang kuat agar bahan logam yang disambung dapat digunakan dengan baik, proses penyambungan logam yang sering digunakan dalam dunia industri adalah proses pengelasan (Shadaq, et. al., 2018).

Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk, logam pengisi tanpa tekanan, tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Proses pengelasan merupakan salah satu proses penyambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya, agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik (Wiryosumarto dan Okumura, 2000). Selain itu, faktor efisiensi biaya dan produktivitas dalam pengelasan juga dipengaruhi oleh pemilihan sudut kampuh. Sudut kampuh yang terlalu besar akan meningkatkan konsumsi elektroda, waktu penggerjaan, dan biaya produksi. Sebaliknya, sudut kampuh yang lebih kecil memungkinkan proses pengelasan lebih cepat dengan penggunaan bahan yang lebih hemat, tanpa mengurangi kualitas sambungan (Handoko, 2016). Oleh sebab itu, penelitian terkait variasi sudut kampuh tidak hanya berkontribusi pada aspek teknis, tetapi juga pada efisiensi ekonomi dalam dunia industri.

Salah satu proses pengelasan yang digunakan yaitu pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*). Yang sering menjadi permasalahan ialah ketika kekuatan dari hasil lasan tidak sesuai dengan yang di targetkan, Hal tersebut sering terjadi diakibatkan oleh terbentuknya cacat las dan kesalahan dalam penggunaan kampuh pada material saat proses pengelasan berlangsung. Besar sudut kampuh yang digunakan juga dapat berpengaruh terhadap kekuatan dari hasil pengelasan, oleh karena itu seorang pengelas harus menetukan kampuh dan besar sudut kampuh yang akan digunakan yang sesuai dengan material dan ketebalan material (Achamadi, 2019).

Hasil pengelasan yang baik merupakan tujuan utama dari proses pengelasan. Untuk menghasilkan hasil pengelasan yang mempunyai kualitas yang baik, teknisi harus memperhatikan hal-hal yang berpengaruh besar dalam hasil pengelasan salah satunya adalah kampuh las. Kampuh las merupakan bagian dari logam induk yang nantinya akan diisi oleh deposit las atau logam las (*weld metal*). Kampuh las awalnya adalah berupa gabungan las (*weld pool*) yang kemudian diisi dengan logam las. Pada setiap pekerjaan pengelasan terutama pada penggunaan pelat tebal maka pembuatan kampuh merupakan hal yang wajib sehingga pemilihan jenis kampuh menjadi sesuatu yang harus diperhatikan. Pemilihan kampuh yang tidak sesuai akan mengakibatkan gagalnya proses las (Famoesa, et al. 2018).

Suatu logam mempunyai sifat-sifat tertentu yang dibedakan atas sifat fisik, mekanik, thermal, dan korosif. Salah satu sifat fisik yang harus diutamakan adalah sifat mekanik. Sifat mekanik terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan, dan ketangguhan. Sifat mekanik merupakan salah satu acuan untuk melakukan proses selanjutnya terhadap suatu material. Untuk mengetahui sifat mekanik pada suatu logam harus dilakukan pengujian terhadap logam tersebut. Salah satu pengujian yang dilakukan adalah pengujian bentur (*impact*). Dalam pembuatan suatu konstruksi diperlukan material dengan spesifikasi dan sifat-sifat yang khusus pada setiap bagiannya. Baja merupakan bahan yang mudah dibentuk sesuai dengan ukuran dan kondisi sifat mampu mesin, tahan benturan, mampu las serta kekuatan yang tinggi adalah sifat yang dimiliki oleh baja karbon sedang. Sifat fisik dan mekanik pada baja ini dapat disesuaikan. Untuk baja karbon mengandung unsur (P) fosfor, Si (silikon), Sulfur (S) dan mangan (Mn) serta unsur lainnya. Dimana Baja ST 37 ini juga merupakan baja karbon rendah, yang mempunyai 1550°C titik didihnya dan 2900°C titik leburnya serta Baja ST 37 juga mempunyai 0,697% kandungan mangan, yang menjadikan baja ST 37 mempunyai sifat keras dan tahan terhadap keausan. (Soekarno, et. al., 2023).

Namun dalam sebuah pengelasan yang berpengaruh yaitu salah satunya pembuatan kampuh las. Kampuh las sendiri yaitu tempat untuk menampung bahan pengisi agar lebih banyak yang merekat ke material yang akan di las. Jenis kampuh pada pengelasan sangat bermacam-macam, seperti kampuh V tunggal yang sering

digunakan pada sebuah konstruksi. Kampuh V tunggal sangat cocok untuk menerima gaya tekan yang besar, bentuk kampuh ini juga tahan kondisi beban statis, namun kampuh ini kurang cocok untuk tebal pelat dibawah 5 mm karena kampuh ini digunakan pada pelat tebal 5-20 mm dengan sudut kampuh V antara 60° - 90° agar perembesan (penetrasi) dapat dicapai. (Famoesa dkk., 2020).

Arus las adalah parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan. Semakin tinggi arus las, semakin besar penembusan dan kecepatan pencairannya (Wiryosumarto dan Okumura, 2000) Semakin tinggi arus pengelasan maka masuknya panas juga akan meningkat (Hery Sunaryo, 2008).

Masukan panas memainkan peran penting dalam pengelasan, karena mempengaruhi beberapa faktor utama, termasuk penetrasi, pengenceran, distorsi, dan sifat mekanik las. Masukan panas yang tinggi dapat menyebabkan peleburan dan distorsi yang berlebihan, sedangkan masukan panas yang rendah dapat mengakibatkan penetrasi yang buruk dan fusi yang tidak mencukupi (Hery Sunaryo, 2008).

Permasalahan yang sering terjadi dalam industri tangki adalah sambungan pengelasan mengalami retak akibat benturan sehingga menyebabkan kebocoran. Penggunaan kuat arus pada proses pengelasan dapat mempengaruhi masukan panas. Masukan panas pada material saat proses pengelasan dapat mempengaruhi sifat material hasil pengelasan (Rizky, 2016). Didalam logam las yang jumlah energi panasnya semakin besar tidak berbanding langsung menyebabkan peningkatan mutu pengelasan sebab akan dipengaruhi hal lain juga misalnya struktur didalam pengelasan dan kekuatan tarik logam saat diberikan pemanasan tambahan (Rizaldy, 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan topik pengelasan dan mengambil judul “Analisis pengaruh variasi sudut kampuh V tunggal terhadap kekuatan impact baja ST 37 pada Proses Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) menggunakan posisi 1G.”. Penggunaan variasi sudut kampuh ini, bertujuan untuk mengetahui pengaruh besarnya sudut kampuh pengelasan SMAW terhadap nilai kekuatan ketangguhan (impact). Di sisi lain, dari perspektif pendidikan vokasional, penelitian mengenai variasi

sudut kampuh dapat menjadi bahan ajar yang aplikatif bagi mahasiswa teknik mesin. Pemahaman tentang hubungan antara sudut kampuh dengan sifat mekanik hasil las memberikan gambaran nyata mengenai penerapan teori ke dalam praktik. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan vokasional yaitu membekali mahasiswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang dapat langsung diaplikasikan di dunia kerja (Gunarjo, 2010). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan untuk kebutuhan industri, tetapi juga penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang teknik pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Apakah variasi sudut kampuh V tunggal (70° , 80° , dan 90°) berpengaruh terhadap kekuatan impact hasil pengelasan SMAW pada material baja ST37 posisi 1G?
2. Sudut kampuh V tunggal berapakah yang menghasilkan nilai kekuatan impact paling optimal pada pengelasan SMAW dengan material baja ST37 posisi 1G?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi sudut kampuh V tunggal (70° , 80° , dan 90°) terhadap kekuatan impact hasil pengelasan SMAW pada material baja ST37 posisi 1G.
2. Untuk menentukan sudut kampuh V tunggal yang menghasilkan nilai kekuatan impact paling optimal pada pengelasan SMAW menggunakan material baja ST37 posisi 1G.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencegah permasalahan dari pembahasan utama, maka diperlukan pembatasan masalah agar meneliti lebih spesifik. Batasan masalah yang diberikan sebagai berikut:

1. Material yang digunakan baja karbon ST37.

2. Menggunakan metode pengelasan SMAW Sambungan las dengan jenis sambungan *butT Joint* dengan menggunakan kampuh V tunggal.
3. Kuat arus yang digunakan 120 Ampere.
4. Posisi 1G
5. Pengujian yang dilakukan yaitu Uji Impact.
6. Standar pengujian impact yang digunakan adalah *American Society For Testing Material* (ASTM) E8M-13a.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu: Penelitian dan perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik teoritis maupun praktis, adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pengelasan, khususnya mengenai pengaruh variasi sudut kampuh V tunggal terhadap kekuatan impact pada baja ST37.
 - b. Menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa yang akan datang, terutama yang berkaitan dengan pemilihan parameter pengelasan untuk meningkatkan kualitas sambungan las.
 - c. Memperkaya literatur dalam bidang pendidikan vokasional teknik mesin, khususnya dalam kajian proses pengelasan SMAW.
2. Manfaat praktis
 - a. Memberikan informasi bagi praktisi industri manufaktur dan konstruksi mengenai sudut kampuh V tunggal yang tepat untuk memperoleh sambungan las dengan kekuatan impact optimal.
 - b. Menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan sudut kampuh yang efisien, sehingga dapat menghemat waktu, material elektroda, serta meningkatkan kualitas sambungan.
 - c. Memberikan pengetahuan tambahan bagi mahasiswa dan tenaga pengajar pada bidang teknik mesin mengenai hubungan antara variasi sudut kampuh dengan sifat mekanik material hasil pengelasan.