BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur yang berkembang pesat membuat teknologi pengelasan terus meningkat dan menjadi lebih efisien. Pengelasan adalah metode untuk menyambung logam yang penting dalam proses produksi berbagai jenis logam. Teknik ini digunakan secara luas di berbagai bidang seperti otomotif, konstruksi, perkapalan, dan penerbangan karena kemampuannya menyambungkan material secara permanen, kuat, dan ekonomis (Budiyanto, dkk., 2017). Pengelasan adalah cara menyambung logam dengan mencairkan sebagian logam dasar dan logam pengisi, bisa dengan atau tanpa tekanan, serta bisa menggunakan atau tidak menggunakan logam tambahan. Hasilnya adalah sambungan yang kontinu dan memiliki kekuatan struktur yang tinggi (Zuhri dan Setiawan, 2020). Kualitas sambungan dari pengelasan sangat memengaruhi kinerja dan ketahanan suatu struktur, sehingga pemilihan metode dan parameter pengelasan sangat penting dalam bidang teknik.

Salah satu metode pengelasan yang sering digunakan untuk bahan khusus seperti baja tahan karat AISI 304 adalah pengelasan TIG atau disebut juga las argon. TIG adalah suatu proses pengelasan dengan mengunakan busur nyala yang dihasilkan oleh elektroda tetap yang terbuat dari tungsten sedangkan bahan penambah terbuat dari bahan yang sama atau sejenis dengan bahan yang akan dilas dan terpisah dari pistol las. Gas pelindung yang digunakan dalam pengelasan biasanya berupa gas kekal (99% Argon). Las TIG dapat menjangkau proses pengelasan yang luas dan mempunyai kemampuan yang tinggi untuk menyatukan logam, serta dapat pula mengelas pada segala posisi pengelasan dengan kepadatan yang tinggi, daya busurnya tidak bergantung pada bahan yang diperlukan, sehingga las TIG dimungkinkan dipakai untuk berbagai jenis logam.

Metode ini menggunakan elektroda tungsten yang tidak tergantung, berfungsi sebagai sumber nyala api listrik yang mencairkan logam yang dilekatkan, sedangkan gas pelindung argon mencegah logam terkontaminasi oleh udara luar

(Lasno, dkk., 2019). Keunggulan utama pengelasan TIG adalah kemampuannya menghasilkan sambungan yang bersih, tepat, dan tidak ada cacat, sehingga cocok untuk penggunaan yang membutuhkan tingkat presisi tinggi. Jika dibandingkan dengan metode lain seperti MIG (Metal Inert Gas) atau SMAW (Shielded Metal Arc Welding), pengelasan TIG memberikan kontrol yang lebih baik terhadap suhu dan jumlah logam penambat. Ini memungkinkan pekerja membuat sambungan yang lebih kuat dan rapi, terutama pada bahan-bahan khusus seperti aluminium, magnesium, baja tahan karat, serta paduan berbasis nikel dan titanium (Siswanto, 2018).

Namun, kualitas dari hasil pengelasan TIG tidak hanya bergantung pada metode atau parameter yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh desain kampuh. Kampuh adalah bentuk geometri awal dari dua benda yang akan dipasang bersama. Berbagai jenis kampuh, misalnya kampuh V atau kampuh U, memengaruhi cara distribusi panas, aliran logam pengisi, serta tingkat penetrasi fusi selama proses pengelasan. Jika desain kampuh tidak tepat, bisa terjadi masalah seperti bahan yang lebur tidak sempurna, retak, bahkan kerusakan struktur dalam jangka panjang. Meskipun peran desain kampuh sudah dikenal dalam proses pengelasan, penelitian yang sistematis mengenai pengaruh variasi jenis kampuh terhadap sifat mekanik hasil las TIG masih terbatas, terutama pada baja tahan karat AISI 304. Selain kekuatan tarik dan geser, faktor lain seperti bentuk penampang hasil las, lebar area yang terpengaruh panas (HAZ), dan distribusi logam pengisi juga perlu dianalisis agar pemahaman tentang kualitas sambungan lebih lengkap.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan jenis kampuh terhadap kualitas hasil pengelasan TIG pada baja tahan karat, dengan melihat dari segi kekuatan tarik, kekuatan geser, serta bentuk hasil las.

Dengan memahami hubungan antara variasi kampuh dan karakteristik hasil pengelasan TIG, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi pengelasan yang lebih handal dan efisien. Hasil penelitian ini juga diharapkan bisa diterapkan di berbagai bidang industri, seperti pembuatan

kapal, produksi komponen mesin, hingga manufaktur kendaraan bermotor, yang membutuhkan kualitas sambungan logam yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa rumusan masalah yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini. Rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Bagaimana pengaruh variasi jenis kampuh V, U, dan X terhadap sifat mekanik hasil pengelasan TIG pada baja AISI 304?
2. Bagaimana perbedaan nilai tegangan tarik, regangan tarik, modulus elastisitas, dan kekerasan Vickers pada sambungan las TIG dengan variasi jenis kampuh V, U, dan X?
3. Jenis kampuh manakah yang menghasilkan sambungan las TIG dengan sifat mekanik terbaik berdasarkan hasil pengujian tarik dan kekerasan Vickers?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan penelitian, terdapat beberapa batasan masalah agar pembahasan terarah, yaitu:

1. Material yang digunakan adalah baja tahan karat AISI 304.
2. Proses pengelasan menggunakan metode TIG (Tungsten Inert Gas Welding).
3. Variasi jenis kampuh yang digunakan meliputi kampuh V, kampuh U, dan kampuh X
4. Ketebalan seluruh spesimen dibuat tetap, yaitu 3,6 mm, sehingga ketebalan tidak menjadi variabel yang divariasikan dalam penelitian ini.
5. Pengujian mekanik yang dilakukan meliputi uji tarik dan uji kekerasan Vickers.
6. Pengujian kekerasan Vickers dilakukan pada daerah Base Metal, Heat Affected Zone (HAZ), dan Weld Metal.
7. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian pada masing-masing variasi jenis kampuh V, U, dan X.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh variasi jenis kampuh V, U, dan X terhadap sifat mekanik hasil pengelasan TIG baja AISI 304.
2. Untuk mengetahui nilai tegangan tarik, regangan tarik, modulus elastisitas, dan kekerasan Vickers pada sambungan las TIG dengan variasi jenis kampuh V, U, dan X.
3. Untuk menentukan jenis kampuh yang menghasilkan karakteristik sifat mekanik terbaik berdasarkan hasil pengujian tarik dan kekerasan Vickers.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi jenis kampuh V, U, dan X terhadap sifat mekanik sambungan las TIG pada baja AISI 304.
2. Menambah referensi dalam bidang teknologi pengelasan, khusunya mengenai karakteristik sambungan las TIG pada baja AISI 304 denga variasi jenis kampuh.
3. Memberikan informasi mengenai karakteristik kekuatan tarik dan kekerasan Vickers pada daerah Base Metal, HAZ, Weld Metal dari masing-masing variasi Jenis kampuh.
4. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan parameter dan desain kampuh pada proses pengelasan TIG baja tahan karat AISI 304.