BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, teknologi pengelasan telah menjadi bagian penting dalam berbagai sektor industri, terutama di bidang manufaktur dan konstruksi. Pengelasan dikenal sebagai metode penyambungan logam yang tidak hanya efisien dan ekonomis, tetapi juga mampu menghasilkan sambungan dengan sifat mekanik yang kuat dan andal (Usman, Fakhrurozi, & Kadaryono, 2024). Perkembangan industri teknik dan kebutuhan infrastruktur yang masif turut mendorong peningkatan teknologi pengelasan dalam berbagai bentuk dan metode.

Secara teknis, pengelasan merupakan proses penyambungan logam yang melibatkan pelelehan logam dasar serta penggunaan elektroda sebagai logam pengisi. Elektroda yang digunakan dalam proses ini memiliki kekuatan yang sebanding dengan logam induk. Dalam praktiknya, diperlukan pemanasan awal yang disesuaikan dengan kadar karbon dari logam yang akan dilas. Salah satu aspek penting dari proses ini adalah pemilihan elektroda, yang berperan langsung dalam menentukan kualitas sambungan akhir. Jenis elektroda RB dan LB termasuk yang sering digunakan dalam proses pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding), khususnya untuk pengelasan manual dengan elektroda terbungkus (Ma'sum, Usman, & Fakhrurozi, 2025).

Elektroda berselaput umumnya memiliki diameter kawat inti antara 1,5 hingga 7 mm, dengan panjang sekitar 350–450 mm. Saat digunakan, lapisan fluks pada elektroda akan mencair dan menghasilkan gas pelindung seperti karbon dioksida (CO₂), yang berfungsi melindungi logam cair dan busur listrik dari kontaminasi

udara luar (Ibad, Hartono, & Lesmanah, 2018). Menurut klasifikasi American Welding Society (AWS), elektroda ditandai dengan huruf "E" diikuti oleh empat digit angka. Dua angka pertama setelah huruf E menunjukkan kekuatan tarik minimum dari hasil lasan dalam ribuan psi, yang menjadi indikator penting dalam memilih jenis elektroda yang sesuai (Ma'sum et al., 2025).

Selain pemilihan jenis elektroda, pengaturan parameter proses pengelasan juga menjadi faktor krusial. Salah satunya adalah tegangan busur listrik, yang harus disesuaikan dengan jenis elektroda dan posisi pengelasan. Untuk elektroda RD dan LB, yang banyak digunakan pada baja paduan, tegangan yang umum digunakan berada pada kisaran 20–30 volt untuk posisi datar, dan akan dikurangi sekitar 2–5 volt jika dilakukan pada posisi vertikal atau di atas kepala. Parameter ini memengaruhi stabilitas busur dan kontrol terhadap genangan logam cair selama proses pengelasan (Usman et al., 2024; Tarkono, Siahaan, & Zulhanif, 2012).

Selain tegangan, parameter lain yang tidak kalah penting adalah kuat arus listrik (ampere). Arus listrik menentukan seberapa besar energi panas yang dihasilkan pada busur las, yang pada akhirnya akan memengaruhi pencairan elektroda dan logam dasar. Jika arus terlalu rendah, penetrasi las menjadi dangkal dan sambungan berisiko mengalami cacat lack of fusion. Sebaliknya, arus yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overheating, percikan berlebih, burn-through, hingga porositas karena pendinginan yang tidak terkendali (Kumar & Dahake, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menegaskan pentingnya pengaturan arus dalam proses pengelasan SMAW. Sharma et al. (2020) menyatakan bahwa besar

arus berbanding lurus dengan kedalaman penetrasi hingga titik optimal tertentu. Penelitian oleh Sugeng (2022) menunjukkan bahwa pengelasan baja karbon rendah menggunakan elektroda E6013 diameter 2,6 mm menghasilkan kekuatan tarik optimal pada arus 90–110 A. Sementara itu, Suryanto dan Budi (2020) menyatakan bahwa variasi arus memengaruhi tidak hanya kekuatan tarik, tetapi juga nilai regangan dan kekompakan hasil las. Dari studi-studi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan arus yang tepat sangat berpengaruh terhadap kekuatan mekanik sambungan las.

Dalam konteks penggunaan elektroda RD 2.6 dan LB 2.6 pada material baja ringan ST37, pengujian variasi arus menjadi penting untuk mengetahui kombinasi parameter yang menghasilkan kekuatan tarik paling optimal. Baja ringan memiliki karakteristik fisik yang relatif tipis dan rentan mengalami deformasi akibat panas, sehingga diperlukan arus yang tidak hanya cukup untuk mencairkan logam, tetapi juga tidak berlebihan agar tidak merusak struktur material. Oleh karena itu, pengaturan arus yang tepat menjadi faktor utama dalam menentukan keberhasilan proses pengelasan dan kekuatan hasil sambungan.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi kualitas sambungan pengelasan adalah uji tarik. Uji ini dilakukan dengan memberikan gaya tarik pada spesimen secara aksial hingga terjadi patahan. Melalui uji ini, dapat diketahui nilai kekuatan tarik maksimum, regangan, serta elastisitas material. Uji tarik dilakukan menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM) yang dilengkapi dengan sistem komputerisasi untuk mencatat data gaya dan deformasi selama proses berlangsung (Kautsar, 2022).

Dalam penelitian ini, material yang digunakan adalah baja ringan tipe ST37, yaitu baja karbon rendah yang umum digunakan dalam konstruksi bangunan karena sifatnya yang ringan, kuat, dan mudah dilas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan pengaruh penggunaan elektroda RD 2.6 dan LB 2.6, serta variasi kuat arus las SMAW terhadap kekuatan tarik hasil sambungan pada baja ringan tersebut (Gunawan, Cahyono, & Intan, 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul:

“PENGARUH ELEKTRODA, BENTUK KAMPUH DAN KUAT ARUS LAS SMAW TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA BAJA RINGAN ST37.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh elektroda dan bentuk kampuh terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.
2. Bagaimana pengaruh elektroda dan kuat arus terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.
3. Bagaimana pengaruh elektroda, bentuk kampuh dan kuat arus las smaw terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka Tujuan Penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh elektroda dan bentuk kampuh terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.

2. Untuk mengetahui pengaruh elektroda dan kuat arus terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.
3. Untuk mengetahui pengaruh elektroda, bentuk kampuh dan kuat arus las smaw terhadap kekuatan tarik pada baja ringan ST37.

1.4 Batasan

Agar penelitian ini menjadi terarah, maka diberlakukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan uji yang digunakan adalah baja ringan tipe ST37, dengan spesimen uji berstandar ASTM E8.
2. Seluruh spesimen diambil dari satu batang baja ringan yang sama untuk menjamin homogenitas material.
3. Jenis elektroda yang digunakan adalah RD 2.6, LB 2.6, dan RB 2.6.
4. Pengelasan dilakukan dengan metode SMAW menggunakan variasi kuat arus sebesar 60 A, 70 A, dan 80 A.
5. Bentuk kampuh yang digunakan adalah kampuh V tunggal dengan sudut 70° .
6. Penelitian tidak membahas bentuk sambungan maupun perhitungan laju kalor.
7. Proses pengujian sifat mekanik difokuskan pada uji tarik menggunakan Universal Testing Machine (UTM).
8. Jenis kawat las nonaktif (inert) seperti TGS 50 Argon 2,4 mm tidak digunakan dalam penelitian ini karena fokus penelitian adalah pada elektroda SMAW.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis sebagai berikut :

1. Memberikan wawasan ilmiah mengenai pengaruh pemilihan elektroda dan variasi arus dalam proses SMAW terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan baja ringan.
2. Menjadi bahan ajar atau referensi dalam pelatihan tenaga kerja las, khususnya dalam bidang pengelasan struktural berbasis baja ringan.
3. Memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan standar prosedur operasional (SOP) dalam pengelasan baja ringan dengan elektroda berlapis (covered electrode).

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara praktis sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai parameter pengelasan yang optimal (jenis elektroda dan arus) untuk memperoleh kekuatan tarik maksimal pada baja ringan ST37.
2. Membantu pelaku industri dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelasan, serta meminimalkan cacat las dan kebutuhan pengelasan ulang.
3. Menjadi acuan dalam pengembangan prosedur keselamatan kerja dan konsistensi hasil pengelasan di industri manufaktur maupun konstruksi ringan berbasis baja karbon rendah.

1.6 Asumsi

Adapun beberapa asumsi yang terdapat pada penelitian ini yaitu :

1. *Welder* memiliki kemampuan dalam pengelasan yang baik.
2. Material baja ST37 memiliki karakteristik yang seragam.
3. Semua pengelasan dilakukan di bawah kondisi yang konsisten, termasuk suhu sekitar dalam proses pendinginan pengelasan (35° C), posisi pengelasan, dan lingkungan sekitar (tidak ada kontaminasi eksternal seperti debu atau minyak).
4. Semua alat pengujian, termasuk mesin uji tarik dan perangkat pengelasan, berfungsi dengan baik.
5. Gas argon yang digunakan sebagai pelindung dalam proses pengelasan tetap konsisten sepanjang proses pengelasan, dan berfungsi secara optimal untuk mencegah oksidasi dan kontaminasi selama pengelasan.
6. Semua sambungan las yang dibuat dalam penelitian ini memiliki kualitas sambungan las di daerah *Heat-Affected Zone (HAZ)* adalah baik, tanpa adanya cacat seperti retak atau porositas, yang dapat mempengaruhi hasil uji tarik.
7. Setiap spesimen hanya mengalami satu kali siklus pengelasan dan tidak terjadi pengelasan ulang di daerah yang sama, sehingga pengaruh pada *Heat-Affected Zone (HAZ)* tetap terkendali dan tidak dipengaruhi oleh siklus termal berulang.

1.7 Sistematika Penulisan

Guna membantu kelancaran laporan proposal Tugas Akhir ini, maka penulis akan mengemukakan sistematika penulisan sebagai kerangka dasar yang disusun dalam beberapa bab sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah yang menjadi topik, tujuan penelitian, batasan masalah agar tidak meluas , manfaat penelitian, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka, bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka dari jurnal penelitian, makalah ilmiah, dan materi sumber buku, serta membahas landasan teori-teori pokok yang digunakan dalam menyusun Tugas Akhir. Menguraikan dasar teori dari perluasan kerangka pemikiran yang menjadi acuan studi terkait definisi dan konsep yang diperlukan untuk menganalisa perangkat.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian, bab ini menguraikan diagram alur penelitian, metode atau pendekatan yang akan digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci, singkat, dan jelas. Uraian dapat meliputi parameter penelitian, perancangan penelitian, serta langkah atau metode untuk memperoleh data. Bab ini dilengkapi dengan diagram alir untuk menjelaskan metode penelitian yang digunakan.
4. Daftar Pustaka, mencantumkan setiap sumber teori ataupun materi dari penelitian sebelumnya yang digunakan, baik dari Buku, Resume, Modul, Skripsi, Jurnal, Artikel yang telah distandarisasi, dan sebagainya.