

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses pengelasan adalah salah satu proses terpenting dalam industri manufaktur. Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Salah satu proses pengelasan yang paling umum dan sering digunakan yaitu pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW).

Di dalam proses pengelasan sering terjadi permasalahan yaitu ketika kekuatan dari hasil lasan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Hal tersebut sering terjadi diakibatkan oleh terbentuknya cacat las pada saat proses pengelasan berlangsung dan cacat las yang terbentuk sering ada pada hasil las dengan metode SMAW. Cacat las adalah hasil pengelasan yang tidak memenuhi syarat keberterimaan yang sudah dituliskan pada standar-standar yang ada (ASME IX, AWS, API dan ASTM). Penyebab cacat las pada SMAW adalah penggunaan arus serta pemilihan diameter elektroda yang tidak sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan dan juga masih adanya terak sebelum proses penyambungan.

Salah satu material yang dapat dilakukan pengelasan dengan metode SMAW adalah baja. Baja adalah salah satu material yang sering digunakan dalam bidang keteknikan, terkhususnya baja SS400 baja umum (*mild steel*) di mana komposisi kimianya adalah karbon (C), *manganese* (Mn), *silikon* (Si), *sulfur* (S) dan *posfor* (P) yang digunakan untuk aplikasi struktur/konstruksi umum (*general purpose structural*

steel) misalnya untuk jembatan (*bridge*), pelat kapal laut, *oil tank*, *stamping dies*, *mold* dan lain sebagainya.

Demi menghasilkan pengelasan berkualitas tinggi secara konsisten, dibutuhkan pemilihan parameter pengelasan yang optimal seperti kuat arus dan diameter elektroda yang digunakan. Variabel pengelasan tersebut sangat mempengaruhi kualitas pengelasan yang biasanya diidentifikasi oleh sifat mekanik dan struktur mikronya. Oleh karena itu, penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh arus dan diameter elektroda AWS A5.1 E6013 pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik dan struktur mikro sambungan las SS400 untuk nantinya dapat dijadikan sebagai referensi dalam menentukan parameter pengelasan baja SS400.

1.2. Rumusan Masalah

Parameter pengelasan adalah variabel yang mempengaruhi hasil pengelasan, baik dari sifat mekanik maupun struktur mikro. Jika pemilihan parameter pengelasan kurang tepat maka dapat mengakibatkan terjadinya cacat las dan sifat mekanik hasil pengelasan kurang dari syarat keberterimaan yang ditentukan oleh standar. Variabel yang digunakan untuk menentukan parameter pengelasan adalah kuat arus serta jenis elektroda yang digunakan. Oleh sebab itu dilakukan penelitian dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh arus dan diameter elektroda AWS A5.1 E6013 pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik sambungan las SS400?

2. Bagaimana pengaruh arus dan diameter elektroda AWS A5.1 E6013 pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap struktur mikro sambungan las SS400?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini dengan judul “Pengaruh Variasi Arus Pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Sambungan Las SS400” adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh arus dan diameter elektroda AWS A5.1 E6013 pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik sambungan las SS40 agar mendapatkan parameter pengelasan yang terbaik.
2. Untuk mengetahui pengaruh arus dan diameter elektroda AWS A5.1 E6013 pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap struktur mikro sambungan las SS400 agar mendapatkan parameter pengelasan yang terbaik.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis pengelasan yang dilakukan adalah pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Spesimen uji yang digunakan adalah baja SS400 dengan ukuran 250 mm x 1000 mm dan ketebalan 6 mm.
3. Variasi kuat arus yang dipakai dalam pengelasan ini adalah 80 dan 120 ampere, sesuai dengan rekomendasi pemilihan arus elektroda AWS A5.1 E6013.

4. Pengujian dilakukan dengan menggunakan elektroda AWS A5.1 E6013 diameter 2,5 mm dan 3,2 mm.
5. Spesimen diuji dengan pengujian lab yaitu (uji tarik, uji impak dan struktur mikro)

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang pengelasan.
2. Sebagai referensi dalam melakukan penelitian, pengaplikasian secara langsung, mengenai proses pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil pengelasan;
3. Sebagai referensi dalam menentukan parameter pengelasan baja SS400 dalam pekerjaan konstruksi umum (*general purpose structural steel*) misalnya untuk jembatan (*bridge*), pelat kapal laut, oil tank, *dies stamping, mold* dan lain sebagainya.

1.6. Metode Penelitian

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penelitian untuk membantu penulis memperoleh data yang lengkap dan akurat. Metode-metode tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dilakukan studi literatur untuk mencari referensi metode penelitian yang akan digunakan terutama untuk proses pengelasan dan pengujiannya. Dalam studi

literatur ini didapatkan bahwa penelitian dapat menggunakan standar ASTM E407, ASTM E8M dan JIS G3101.

2. Pengelasan

Pengelasan merupakan metode yang digunakan untuk melakukan penyambungan logam baja SS400 yang akan digunakan sebagai spesimen pengujian “Pengaruh Variasi Arus Pada Shielded Metal Arc Welding (SMAW) Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Sambungan Las SS400” dengan cara menyatukan 2 buah logam menjadi suatu bentuk sambungan dengan menggunakan proses pemanasan. Pemanasan tersebut diperlukan untuk mencairkan bagian logam yang akan disambung dengan elektroda sebagai bahan tambah atau *filler*.

3. Pengujian Laboratorium

Pengujian Laboratorium merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat dari material yang diuji dengan cara pengujian tarik, impact dan struktur mikro.

4. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil penelitian dengan cara melakukan pembahasan dari hasil pengujian material yang dilakukan.

1.7. Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari V Bab yang tersusun secara sistematis. Dengan masing-masing bab terdiri dari beberapa sub-bab. Sistematika penulisan laporan dapat diterangkan sebagai berikut:

Bab I **Pendahuluan**

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, metode pengambilan data dan sistematika penulisan

Bab II **Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisikan teori-teori yang digunakan dalam memecahkan permasalahan. Diantaranya ialah teori tentang pengelasan secara umum, pengelasan dengan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), baja SS400, elektroda AWS A5.1 E6013, *welding parameter (ampere)* dan teori tentang beberapa pengujian material yang digunakan selama proses pengerjaan tugas akhir.

Bab III **Metodologi Penelitian**

Bab ini berisikan proses pengambilan data dan metode yang digunakan dalam pengelasan baja SS400 menggunakan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dengan variasi nilai arus dan diameter elektroda yang digunakan serta pengujian hasil las.

Bab IV **Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisikan pembahasan dari hasil penelitian pengaruh variasi arus pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik dan struktur mikro sambungan las SS400.

Bab V **Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pengaruh variasi arus pada *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik dan struktur mikro sambungan las SS400.