

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Teknik penyambungan logam telah diketahui sejak dahulu kala. Sumber energi yang digunakan pada zaman dahulu diduga dihasilkan dari pembakaran kayu atau sampah. Karena suhu yang diperoleh dengan pembakaran tadi sangat rendah maka teknik penyambungan ini tidak berkembang. Setelah energi listrik dapat digunakan dengan mudah, teknik penyambungan logam berkembang pesat. Banyak cara dalam teknik penyambungan logam misalnya las, solder, dan lain-lain. Pada akhir abad ke 19, teknik pengelasan mulai berkembang dengan pesat. Hal ini disebabkan karena ditemukannya cara penggunaan tenaga listrik sebagai sumber panas dalam pengelasan. Fungsi pengelasan diantaranya adalah sebagai penyambung dua komponen yang berbahan logam. Selain itu fungsi pengelasan adalah sebagai media atau alat pemotongan (Yustinus Edward, 2005). Kelebihan lain dari pengelasan diantaranya biaya murah, proses relatif lebih cepat, lebih ringan, dan bentuk konstruksi lebih variatif. Aplikasi pengelasan diantaranya dalam penyambungan rangka baja, perkapalan, jembatan, kereta api, pipa saluran dan lain sebagainya. Faktor faktor pertimbangan dalam pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh) (Wiryo Sumarto, 2000). Berdasarkan klasifikasi kerjanya proses pengelasannya dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian. Namun proses pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur

*Shielding Metal Arc Welding* (SMAW) dan gas. Proses ini juga tergantung dari material yang akan dilas, dimana tidak semua logam memiliki sifat mampu las yang baik. Bahan yang mempunyai sifat mampu las yang baik diantaranya adalah baja paduan sedang. Baja ini dapat dilas dengan las busur elektroda terbungkus, las busur rendam dan las *Metal Inert Gas* (MIG) (Wiryo Sumarto, 2000). Mutu pengelasan tergantung dari pengerjaan dan proses pengelasan. Secara umum pengelasan dapat diartikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan saat logam dalam keadaan cair sehingga berdasarkan hal inilah dapat dikatakan bahwa proses pengelasan merupakan proses penyambungan dua potong logam dengan pemanasan sampai keadaan cair, dengan atau tanpa tekanan. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa saluran, kendaraan rel dan lain sebagainya. Selain untuk pembuatan, proses pengelasan juga digunakan untuk reparasi misalnya untuk membuat lapisan keras pada perkakas, mempertebal bagian-bagian yang sudah aus dan macam-macam reparasi lainnya.

Baja karbon sedang termasuk material yang banyak digunakan di industri konstruksi, perkapalan dan industri kendaraan seperti roda gigi, pegas dan sebagainya. Pada umumnya, baja karbon sedang dapat dilas dengan seluruh proses pengelasan, baik pengelasan dengan busur listrik, las gas, las tahanan listrik atau jenis pengelasan lainnya, dimana proses pengelasannya sedikit relatif lebih mudah jika dibandingkan dengan baja karbon tinggi. Sifat-sifat baja karbon sedang dapat dikaji berdasarkan kualitas yang dihasilkan dari masing-masing parameter dan proses pengelasan untuk tujuan tertentu.

Elektroda las yang digunakan satu jenis dan besar masukan panas disesuaikan dengan logam induk sehingga menghasilkan sifat mekanis dari hasil pengelasan yang optimal. Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisasi mekanis hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik.

Pada pengujian komposisi kimia ini hasil produk pengelasan akan diperiksa terlebih dahulu setelah itu dibersihkan dengan gerinda kemudian diampelas. Selanjutnya permukaan hasil produk pengelasan ditembak atau dibakar dengan gas argon murni sampai 99,99% dengan menggunakan alat *Spektrometer*.

Dengan memperhatikan uraian di atas, maka untuk memecahkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud melakukan penelitian tentang karakteristik produk pengelasan baja karbon sedang dengan kadar 0,3 Wt % C.

Penelitian dilakukan dengan harapan kekuatan mekanis dari spesimen material lasan dapat lebih baik dari pada material dasar baja karbon tinggi tersebut. Untuk mengetahui kekuatan mekanis dari material dapat dilakukan pengujian lanjutannya yaitu seperti uji tarik, kekerasan makro dan mikro serta pengujian struktur mikro dan persentase fasa yang terbentuk diantaranya. Berdasarkan hasil dari pengujian mekanik tersebut diatas diharapkan dapat diketahui karakteristik sifat mekanis hasil las baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan busur listrik.

**B. Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal, yaitu :

1. Spesimen uji yang dipakai baja karbon sedang (0,3 Wt % C)
2. Proses pengelasan yang dilakukan menggunakan las busur listrik
3. Elektroda yang digunakan elektroda NK 6013 diameter 2,6 mm.
4. Menentukan grafik uji tarik material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik.
5. Menentukan nilai kekerasan makro material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
6. Menentukan nilai kekerasan mikro material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik dibandingkan fasa yang terbentuk diantaranya
7. Memperlihatkan uji struktur mikro fasa fasa hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
8. Menentukan perbandingan persentase fasa yang ada didalam material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3% wt C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik dibandingkan fasa sebelumnya.

### C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Menguji komposisi kimia material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
2. Menganalisa tensile test material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
3. Menganalisa kekerasan material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt %C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
4. Menguji struktur mikro material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
5. Menganalisa persentase fasa material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil uji komposisi kimia material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
2. Menganalisa tensile test material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik

3. Menganalisa kekerasan material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
4. Mendapatkan hasil uji struktur mikro material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
5. Menganalisa persentase fasa pada material material hasil pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang kualitas pengelasan logam. (Welding QC)
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pengujian bahan logam.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian berikutnya.
4. Penelitian ini mampu menambah pengetahuan dalam memilih atau pun mengganti material untuk paduan pengelasan baja karbon sedang (0,3 Wt % C) yang dilakukan dengan pengelasan metode busur listrik
5. Penelitian ini dapat menggambarkan hasil pengujian bahan dalam jbaran grafik keteknikan

6. Penelitian ini memberikan perbandingan software JV Microvision dengan hasil teoritik pada diagram fasa Fe-Fe<sub>3</sub>C
7. Menambah khasanah keilmuan dibidang pengelasan pada Jurusan Teknik Mesin Unimed
8. Sebagai referensi tambahan bagi penelitian yang sejenis khususnya untuk bidang pengelasan

#### **F. Metodologi Penelitian**

##### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen untuk mendapatkan data data kekerasan, kekuatan tarik las, struktur mikro dan komposisi kimia.

##### 2. Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik mesin Universitas Negeri Medan

##### 3. Data Penelitian.

Data yang akan diambil pada penelitian ini untuk kemudian diproses adalah :

Data primer.

a. Data primer adalah data utama yang diperoleh dari obyek penelitian yaitu data yang diperoleh secara langsung.

b. Data sekunder.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari luar data primer yang mendukung dalam penelitian, atau dari sumber lain yang mempunyai hubungan erat dengan masalah penelitian.

## G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

Bab I : merupakan pendahuluan yang memaparkan latar belakang, tujuan, manfaat penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : diuraikan tinjauan pustaka yang berisi dasar teori pengelasan, baja karbon rendah, daerah pengaruh panas, diagram *continuous cooling transformation*, struktur mikro sambungan las, pengujian komposisi kimia, pengujian kekerasan, dan pengujian tarik

Bab III : yaitu metodologi penelitian yang berisi diagram alir penelitian, material penelitian, waktu dan tempat pembuatan, preparasi sampel, pelaksanaan penelitian, variabel penelitian dan analisa data.

Bab IV : adalah hasil penelitian dan pembahasan yang berisi hasil uji komposisi kimia, pengujian struktur mikro, hasil uji kekerasan makro dan mikro dan hasil uji kekuatan tarik.

Bab V : adalah penutup yang berisi, kesimpulan dan saran.