

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wesel adalah salah satu peralatan outdoor pada sistem Perkeretaapian yang digunakan untuk memindahkan atau menggerakkan jalur kereta api sesuai tujuan. Untuk memindahkan jalur Kereta Api, pada wesel terdapat penggerak wesel yang dinamakan *point machine*. Pada jalur Kereta Api, Tipe *point machine* yang digunakan salah satunya BSG-9. Pada wesel elektrik, perpindahan jalur kereta dapat dikendalikan melalui *Visual Display Unit* (VDU). Pada sistem persinyalan elektrik, untuk menggerakkan *point machine* pada wesel menggunakan SiLSafe (*Interlocking System*) sistem pengontrol keamanan rute kereta.

Proses pengelasan adalah salah satu proses terpenting dalam industri manufaktur. Pengelasan (*welding*) 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. Pengelasan terdiri dari beberapa jenis yaitu SMAW, TIG, MIG, FCAW, dan lain sebagainya. Salah satu proses pengelasan yang paling umum dan sering kali digunakan yaitu pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*). Proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang juga disebut las busur listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar atau logam induk dan elektroda (bahan pengisi). Sambungan pengelasan sering digunakan dalam berbagai metode sambungan konstruksi baja.

Produk konstruksi dirancang untuk melakukan fungsi atau tugas tertentu dalam memenuhi kebutuhan pengguna. Seorang pengguna produk konstruksi memiliki harapan bahwa produk tersebut dapat memenuhi kebutuhannya. Pengguna juga berharap produk tersebut berfungsi tanpa ada kerusakan dalam jangka waktu tertentu atau memiliki keandalan (*reliabilitas*). Keandalan suatu produk rakitan atau mesin misal pada pembangkit listrik, pabrik industri kimia, industri migas, mesin transportasi, dan sebagainya memiliki komponen-komponen yang kompleks. Komponen kompleks tersebut sangat tergantung pada keandalan komponen jangka waktu tertentu menjadi satu keandalan mesin atau industri tersebut akan tetapi yang sering menjadi permasalahan ialah ketika kekuatan dari hasil lasan tidak sesuai dengan yang ditargetkan. 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 standart-standart yang ada (ASME IX, AWS, API, ASTM). Cacat las yang terbentuk berpotensi pada terjadinya penurunan dari kualitas hasil lasan tersebut sehingga dapat berakibat buruk pada penggunaan lebih lanjut benda atau konstruksi yang di las tersebut.

Baja adalah salah satu material yang sering digunakan dalam bidang keteknikan. Terkhususnya plat *carbon steel* yang dijelaskan secara umum merupakan baja karbon sedang banyak sekali digunakan untuk pembuatan peralatan perkakas, roda gigi, crankshaft, poros propeller, baling-baling kapal dan konstruksi umum karena mempunyai sifat mampu las dan dapat dikerjakan pada proses pemesinan dengan baik. Dikarenakan oleh penggunaannya yang sangat penting dalam bidang keteknikan,

apabila dilakukan pengelasan pada baja Carbon, terjadinya cacat pengelasan harus dihindari sebisa mungkin.

Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengkaji tentang terjadinya cacat las dengan metode pengelasan SMAW menggunakan uji makro mikro, komposisi kimia dan uji kekerasan yang bertujuan untuk mengetahui mutu dari suatu hasil pengelasan *base plat carbon steel*. Sering terjadi kegagalan cacat las yang terjadi mengakibatkan kepatahan sambungan *base plat* motor wesel pembelok kereta, Peneliti bertujuan untuk mengetahui hasil pengaruh terjadinya kegagalan cacat las *base plat* menggunakan material ASTM A36 dengan metode uji makro struktur, mikro struktur, komposisi kimia dan uji kekerasan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana menganalisis sambungan las SMAW *base plat* motor wesel pembelok jalur kereta yang rentan terjadi kepatahan dengan menggunakan material ASTM A36.

## 1.3 Batasan Masalah

Penulis telah membatasi ruang lingkup pembahasan pada penelitian ini, agar isi dan pembahasan menjadi terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. Adapun batasan masalahnya yaitu:

1. Pengelasan yang dilakukan dengan metode pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) dengan posisi 1G (Posisi Pengelasan *Down Hand*).
2. Pengelasan menggunakan material ASTM A36 dengan ketebalan plat 8 mm.

3. Menggunakan elektroda E 7018 dengan diameter 3,2 mm.
4. Arus yang digunakan dengan variasi arus sebesar 90A,110A,130A.
5. Kampuh yang digunakan adalah kampuh V *single* (*Vee groove*) dengan sudut kampuh 60°.
6. Pengujian yang dilakukan pengujian metalografi, uji komposisi kimia dan uji kekerasan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian mengenai analisis sambungan las baja ASTM A36 dengan variasi arus 90A, 110A dan 1130A sebagai berikut :

1. Mengetahui sifat fisis material baja ASTM A36 terhadap variasi arus pengelasan.
2. Mengetahui pengaruh metalografi dengan dua pengamatan makro struktur dan mikro struktur baja ASTM A36 terhadap variasi arus pengelasan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Membantu dunia industri dan menjadi sebagai acuan untuk sambungan pengelasan dengan material ASTM A36 *carbon steel* agar terhindar dari kepatahan pada sambungan las *base plat*, sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk diterapkan pada kontruksi perkeretaapian khususnya pada dudukan motor wesel (*point machine*) pembelok kereta.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam menyusun penulisan laporan tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Metode sambungan las dengan material ASTM A36 dengan las SMAW mengacu pada standar AWS (*American welding society*).
2. Pengujian metalografi sambungan las baja karbon rendah ASTM A36 mengacu pada ASTM E3.
3. Pengujian komposisi kimia material benda kerja mengacu pada standar ASTM 415-17.
4. Pengujian kekerasan *hardness vickers* sambungan las baja karbon rendah ASTM A36 mengacu pada standar SNI 19-0490-1989.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab yang terurai secara lebih terperinci ke dalam beberapa sub bab

### Bab I Pendahuluan

Bab I berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan tugas akhir.

### Bab II Tinjauan Pustaka

Bab II berisi tentang teori-teori yang diambil dari beberapa literatur, buku dan dokumentasi lainnya yang mendukung masalah penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab III berisi diagram alur proses penelitian dan metode pengujian

Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab IV berisi analisis dan metode penyelesaian.

Bab V Penutup

Bab V berisi kesimpulan dan saran, sehingga tugas akhir ini dapat

dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti berikutnya.

