

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Baja karbon (Inggris: Carbon steel) adalah baja dengan karbon sebagai campuran interstisial utama berkisar 0.12–2.0%. American Iron and Steel Institute (AISI) mendefinisikan:

Baja dianggap sebagai baja karbon

1. Ketika tidak dituliskan kandungan minimum untuk kromium, kobalt, molibdenum, nikel, niobium, titanium, tungsten, vanadium atau zirconium, atau elemen lain yang ditambahkan untuk mendapatkan efek campuran tertentu.
2. sedangkan kandungan tembaga minimum tidak melebihi 0.40 persen;
3. atau kandungan maksimum elemen berikut ini tidak melebihi persentase berikut: mangan 1.65, silikon 0.60

istilah “baja karbon” juga dapat digunakan untuk merujuk pada baja bukan baja tahan karat

Ketika persentase kandungan karbon meningkat, baja akan semakin keras dan kuat dengan perlakuan panas; namun keuletannya akan berkurang. Kandungan karbon yang tinggi juga akan mengurangi kemampuan untuk disambung dengan las. Pada baja karbon, makin tinggi kandungan karbon maka titik leburnya akan menurun.

Pertumbuhan produksi sektor manufaktur skala besar, sedang maupun kecil pada industri mesin, logam dasar dan otomotif di Indonesia cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya. Hal tersebut diikuti dengan perkembangan teknologi di bidang manufaktur seperti pengelasan. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam rekayasa dan konstruksi produksi logam sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, perpipaan, dan lain sebagainya. Menurut *American Welding Society* (AWS), pengelasan adalah teknik penyambungan logam melalui pemanasan

lokal hingga temperatur pengelasan dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam pengisi (AWS, 2001).

Kemajuan teknologi berdampak pula dalam pengelasan SMAW, salah satunya adalah memodifikasi arus listrik yang digunakan, dalam teori pengelasan, dalam pengelasan smaw, arusnya listrik yang digunakan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu mesin las arus searah atau direct current (DC), mesin las arus bolak-balik atau alternating current (AC) dan mesin las arus ganda. Tentunya dari jenis arus itu akan menghasilkan sifat mekanik yang berbeda-beda.

Pengelasan logam berbeda (*dissimilar metal welding*) adalah proses pengelasan yang dilakukan pada dua jenis logam atau paduan logam yang berbeda jenis. Pengelasan logam berbeda merupakan hasil perkembangan teknologi las modern yang timbul akibat dari kebutuhan akan penyambungan material logam yang memiliki jenis berbeda. Pada umumnya teknik pengelasan ini bertujuan untuk memperoleh gabungan karakteristik mekanis maupun fisis antar kedua jenis logam dan juga untuk menekan biaya produksi sehingga lebih ekonomis. Industri minyak dan gas, semen, kimia, makanan dan minuman, otomotif, perkapalan, pusat pembangkit listrik merupakan contoh industri yang umumnya mengaplikasikan material berbeda jenis dalam suatu konstruksi las.

*Post weld heat treatment* (PWHT) merupakan proses perlakuan panas ulang (reheating) yang dilakukan pada hasil pengelasan suatu komponen. Pemanasan ini dilakukan hingga mencapai temperatur di bawah temperatur transformasi dengan laju pemanasan yang terkontrol dan juga dilakukan penahanan pada temperatur tersebut pada waktu tertentu kemudian laju pendinginan yang terkontrol. Tujuan utama dilakukan *Post weld heat treatment* adalah untuk menghilangkan tegangan sisa yang terjadi pada hasil pengelasan.

Pada saat dilakukan pengelasan, suatu material (terutama *carbon steel*) akan mengalami perubahan struktur mikro karena terjadinya proses pemanasan dan pendinginan. Perubahan struktur yang menjadi tidak homogen inilah yang menyebabkan terjadinya tegangan sisa pada material pasca pengelasan. Dampak dari

tegangan sisa ini material akan menjadi lebih keras akan tetapi ketangguhannya kecil. Ini tentu sifat yang tidak diharapkan. Oleh sebab itu, material harus dikembalikan ke sifat semula dengan cara pemanasan dengan suhu dan tempo waktu (*holding time*) tertentu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat dan membuat topik penelitian skripsi yang berjudul **“Pengaruh Post Weld Heat Treatment (PWHT), Proses Pengelasan SMAW pada Baja St 37 Dan Baja AISI 1050 Terhadap Sifat Mekanis”**.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dirumuskan beberapa permasalahan diantaranya, bagaimana fenomena hasil sifat mekanis dan struktur mikro dari dua polaritas yang berbeda pada baja St 37 dan Baja AISI 1050 baik dilakukan PWHT maupun tidak.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan material baja St 37 dan Baja AISI 1050 tebal 10 mm, menggunakan elektroda terbungkus jenis E 6013, pemilihan jenis sambungan pada penelitian ini dengan menggunakan kampuh V dengan sudut 60° dengan menggunakan metode pengelasan SMAW, perlakuan panas yang digunakan adalah PWHT pada 350° dan 400°C dan ditahan selama 50 menit dan 60 menit, dan pengujian yang dilakuan yaitu sifat mekanik dan struktur mikro. Pengujian kekerasan dilakukan pada daerah logam las (*weld metal*) dan *heat affected zone* (HAZ) dan logam induk (*base metal*). Serta Pengujian struktur mikro hanya dilakukan pada daerah logam las (*weld metal*).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses PWHT, Proses pengelasan SMAW pada baja St 37 dan baja AISI 1050 terhadap sifat mekanis dan struktur mikro.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memperluas wawasan dan pengetahuan bagi peneliti terkait pengelasan logam sebagai sumber informasi penting untuk peningkatan kualitas hasil pengelasan.
2. Sebagai referensi yang sesuai bagi pembaca/peneliti mengenai pengaruh post weld heat treatment (PWHT) dan proses pengelasan SMAW pada baja St 37 dan Baja AISI 1050 terhadap sifat mekanis dan struktur mikro.
3. Bagi bidang keilmuan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keilmuan baru tentang sifat mekanik dan struktur mikro hasil sambungan las pelat *stainless steel* berbeda jenis.
4. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai acuan dan pertimbangan untuk menentukan kuat arus yang tepat, ideal, serta efisien dari proses pengelasan dengan kombinasi metode GMAW dan SMAW pada pelat *stainless steel* berbeda jenis AISI SS 201 dengan AISI SS 304 untuk menghasilkan sifat mekanik dan struktur mikro yang terbaik.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Pada penelitian ini metodologi yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Studi Literatur

Mencari serta mempelajari referensi berdasarkan literatur yang ada guna menunjang penyusunan skripsi sebagai konsep dasar dalam menentukan formulasi pendukung.

2. Metode Observasi

Melakukan tinjauan lapangan untuk mengumpulkan data-data yang menunjang penyusunan skripsi sebagai bahan acuan dalam mempertahankan argumentasi sesuai yang disajikan dan melakukan pengujian terhadap spesimen uji yang dibuat.

**3. Metode Interview**

Melakukan dialog secara langsung dengan orang yang mengetahui secara umum tentang informasi spesimen uji yang dibuat.

**4. Metode Eksperimental**

Melakukan proses penelitian dan pengambilan data langsung di lapangan untuk dijadikan data yang akan diolah dan dianalisis lebih lanjut.

**5. Metode Bimbingan**

Memerlukan bimbingan dan pengarahan oleh dosen pembimbing sebagai koreksi terhadap kebenaran penulisan skripsi.

**1.7 Sistematika Penulisan**

Didalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan pembahasan yang tertuang dalam bab-bab berikut :

**1. BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

**2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini disajikan mengenai landasan teori yang mendasari pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan skripsi secara umum, khususnya yang berhubungan dengan teknik pengelasan. Landasan teori diharapkan dapat menunjang penelitian yang akan dilakukan.

**3. BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menerangkan tentang semua hal yang berhubungan dengan perancangan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data, yaitu peralatan penelitian serta metode dan langkah kerja yang digunakan.

#### **4. BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi hasil data yang diperoleh dari proses pengujian serta analisa terhadap sifat mekanik dan struktur mikro spesimen uji pengelasan.

#### **5. BAB V KESIMPULAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari hasil analisa penelitian dan saran-saran guna penyempurnaan dan pengembangan penelitian lebih lanjut.