

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Baja karbon sedang adalah salah satu logam yang banyak dipakai dalam membuat komponen-komponen mesin yang memiliki kekuatan sedang seperti poros dan roda gigi. Karena kandungan karbonnya yang sedang, baja ini memiliki kemudahan untuk dikerjakan dengan menggunakan bermacam-macam peralatan pemesian ataupun menggunakan perkakas yang mampu untuk dibentuk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, karena sifat dari baja tersebut yang lunak dan ulet. Selain itu, untuk harganya terbilang murah dan lebih mudah ditemukan di toko material logam dibandingkan dengan baja jenis lainnya. Kandungan dari baja karbon sedang sebesar 0,3%-0,6% . Berdasarkan kandungannya tersebut baja karbon sedang menjadi pilihan untuk dijadikan sebagai bahan baku komponen mesin namun karena memiliki kandungan karbon dibawah 0,6% maka baja karbon sedang harus diberikan *heat treatment* (perlakuan panas) untuk mendapatkan sifat-sifat sesuai penggunaannya dari sifat lunak hingga sifat keras.

Baja karbon sedang mampu dikeraskan dan ditempering, dapat dilas dan mudah dikerjakan pada mesin yang baik (Surdia & Saito, 1985). Dalam pengerjaannya baja karbon sedang sering dikerjakan dengan metode pengelasan. Pada proses pengelasan banyak terjadi proses perubahan metalurgi, deformasi dan tegangan termal pada daerah sekitar pegelasan karena daerah tersebut mengalami siklus termal yang cepat (Setiawan & Yuli, 2006).

Proses perlakuan panas pada umumnya dibagi menjadi proses *tempering*, *carburizing*, *annealing* dan *hardening*. Faktor yang dapat mempengaruhi suatu kekerasan *heat treatment* adalah *holding time* (waktu penahanan), temperatur dan juga media pendingin. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada proses *hardening* lebih tepatnya pada penggunaan media pendingin pada proses teknik *quenching*. “*Quenching* (celup cepat) merupakan perlakuan panas dengan proses laju pendinginannya yang cepat, yang dilakukan pada suatu media pendingin seperti oli ataupun air untuk mendapatkan sifat mekanik yang lebih keras”.

Media pendingin selain sebagai pendingin juga berpengaruh dengan proses laju pendinginan untuk menghasilkan struktur *martensite* dari transformasi struktur *austenite*. Struktur *martensite* ini yang menjadi penentu seberapa besar meningkatnya sifat mekanik suatu material dari proses perlakuan panas. Media pendingin selain memberikan pengaruh pada sifat fisis, juga dapat memberikan pengaruh pada sifat mekanis. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Darma et al., 2017) yang berjudul Pengaruh Media Pendinginan Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan Material ST 37. Hasil penelitian menunjukkan hasil pengujian kekerasan dengan media pendingin udara memiliki nilai kekerasan 46,42 kg/mm<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai kekerasan dengan media pendingin air laut memiliki nilai kekerasan 43,98 kg/mm<sup>2</sup>, dan untuk nilai kekerasan dengan media pendingin oli memiliki nilai kekerasan sebesar 35,32 kg/mm<sup>2</sup>. Dapat disimpulkan bahwa nilai kekerasan dengan media pendingin udara lebih besar dibandingkan dengan penggunaan media pendinginan air laut dan oli.

Proses pendinginan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan dan juga memperbaiki sifat mekanik pada suatu material pada saat proses pengelasan. Untuk mendapatkan sifat mekanik yang sesuai kebutuhan bergantung juga pada

pemilihan media pendingin yang tepat, sehingga bisa mendapatkan struktur martensite yang bagus. Hal tersebut terjadi karena jika unsur karbon yang terperangkap berjumlah banyak, akan menyebabkan struktur martensite yang terbentuk juga berjumlah banyak. Hal inilah yang dapat meningkatkan sifat mekanik pada suatu material. Baja karbon merupakan material yang memiliki sifat mampu las yang baik. Dengan kandungan karbon yang terkandung didalamnya menyebabkan baja karbon memiliki sifat yang kuat. Terjadinya perubahan sifat mekanik dan fisik pada material setelah dilakukan pengelasan, maka diperlukan media pendingin yang berbeda. Dengan tujuan mendapatkan struktur yang baik dan dapat menghasilkan sifat keras yang baik pula.

Penelitian terdahulu tentang nilai kekerasan material ST 37 dengan memberikan variasi arus dengan menggunakan proses pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) sudah dilakukan oleh (Jaemi Martins Kolo, 2017) dengan judul “Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kekuatan *Impact* Dan Kekerasan Material ST 37 Menggunakan Proses Pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW)”. Dari pengujian tersebut diperoleh nilai uji kekerasan pada daerah logam las dengan menggunakan kuat arus sebesar 90 ampere mendapatkan nilai kekerasan sebesar  $68,39 \text{ kg/mm}^2$ , pada kuat arus 110 ampere mendapatkan nilai kekerasan sebesar  $87,44 \text{ kg/mm}^2$  dan dengan kuat arus 130 ampere mendapatkan nilai kekerasan sebesar  $74,93 \text{ kg/mm}^2$ .

Dari penelitiann terdahulu terhadap kekerasan material masih ada kekurangan dimana untuk pengujian vickers hanya menggunakan variasi arus untuk mencari nilai kekerasan pada material ST 37. Dalam penelitian yang saya lakukan, saya mengubah variasi yang digunakan dengan menggunakan variasi media pendingin dan juga menggunakan arus yang ideal dari penelitian terdahulu.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Hasil Pengelasan GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding* Pada Baja ST 37”, dimana pada penelitian ini memvariasikan media pendinginan pada proses pengelasan dengan menggunakan teknik *quenching* (celup cepat). Media pendinginan yang digunakan adalah air, air laut dan oli. Dengan melakukan variasi media pendinginan diharapkan dapat memperoleh perbandingan nilai kekerasan pada masing-masing variasi pada material ST 37.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai kekerasan dan struktur mikro pada material hasil pengelasan antara lain:

1. Proses *hardening* suatu material dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dari temperatur, media pendingin, metode pendinginan, dan *holding time*.
2. Rendahnya kekerasan baja karbon tanpa adanya perlakuan panas.
3. Perlu adanya *heat treatment* untuk meningkatkan sifat mekanis suatu material.
4. Pemilihan media pendingin yang tepat akan meningkatkan sifat mekanis suatu material.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini akan menjadi lebih jelas dan tidak ada penyimpangan dari tujuan yang telah ditetapkan, maka peneliti perlu membatasi masalah yang diangkat

dalam penelitian ini. Masalah yang di angkat peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Baja Karbon Sedang (ST 37).
2. Sambungan pengelasan yang digunakan pada penelitian ini adalah sambungan kampuh V dengan teknik pengelasan dibawah tangan atau *Down hand*.
3. Jenis pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pengelasan GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*).
4. Media pendingin yang digunakan antara lain air, oli, air laut
5. Dimensi spesimen sesuai ASTM A370 : panjang 55 mm, lebar 10 mm, tebal 10 mm.
6. Arus yang digunakan sebesar 110 ampere berdasarkan ampere ideal yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh (Jaemi Martins Kolo, 2017).
7. Jumlah spesimen dalam penelitian ini sebanyak 15 spesimen.
8. Jumlah pengujian yang dilakukan sebanyak 15 kali.
9. Pengujian yang dilakukan hanya berfokus pada kekerasan Vickers.

#### **1.4 Rumusan Masalah.**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh media pendinginan air, air laut dan oli terhadap kekerasan hasil pengelasan baja ST 37?.

### **1.5 Tujuan Penelitian.**

Berdasarkan rumusan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk mengetahui pengaruh media pendinginan air, air laut dan oli terhadap kekerasan hasil pengelasan baja ST 37.

### **1.6 Manfaat Penelitian.**

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat ditinjau dari dua aspek yaitu aspek teoritis dan praktis sebagai berikut:

#### **1. Manfaat Teoritis:**

Pertama, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pengkajian ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bidang pendidikan, menambah wawasan keilmuan, pengembangan keilmuan secara umum dan dapat digunakan oleh peneliti sebagai referensi di masa mendatang.

Kedua, hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai media pendinginan yang lebih baik antara pengelasan media pendinginan dengan pengelasan konvensional dalam mengembangkan sifat mekanik hasil pengelasan material ST 37.

#### **2. Manfaat Praktis**

Pertama, bagi industri penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam mengembangkan teknik pengelasan maupun sektor lainnya.

Kedua, bagi teknisi Las, penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi mengenai media pendinginan terhadap sifat mekanik hasil pengelasan.

### 1.7 Luaran Penelitian

Selain laporan akhir ini digunakan sebagai hasil dari penelitian, adapun luaran yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan modul pembelajaran yang nantinya bisa bermanfaat bagi mahasiswa pendidikan teknik mesin.
2. Sebagai artikel yang nantinya akan di terbitkan di jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM) Undiksha.

