

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dunia industri masa sekarang sudah mengalami perkembangan yang maju. Inovasi – inovasi banyak diterapkan pada pengerjaannya dan semakin maju setiap tahunnya. Industri baja atau logam merupakan salah satu yang sering dilakukan variasi pada proses pembuatannya maupun pengolahannya agar mendapatkan inovasi yang baru. Hal ini dikarenakan banyak kebutuhan manusia yang berbahan dasar logam maupun baja. Dalam dunia keteknikan, logam merupakan material yang mendominasi dari pada bahan teknik lainnya dalam proses pembuatan mesin.

Baja adalah logam dengan campuran dari beberapa komposisi logam tetapi kandungan yang paling besar dari campuran tersebut adalah besi (Fe) dan Karbon (C). Di dalam baja terdapat senyawa lain seperti aluminium (Al), tembaga (Cu), titanium (Ti), krom (Cr), silicon (Si) dan seng (Zn). Baja karbon dibagi menjadi tiga berdasarkan tingkat besarnya kandungan karbon yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi. Salah satu dari sekian banyak jenis baja adalah ST 60. Baja ST 60 merupakan baja dengan kekuatan tarik sebesar 60 kg/mm<sup>2</sup>. ST60 menunjukkan bahwa ST adalah steel (baja) sedangkan angka 60 menunjukkan besarnya

kekuatan tarik yaitu 60 kg/mm<sup>2</sup>. Pengkodean tersebut berasal dari Jerman yaitu menurut penomoran DIN 17100. Baja ST 60 tergolong dalam baja paduan karbon sedang yang banyak digunakan sebagai bahan utama pada mesin kendaraan bermotor dan industri. Semakin besar kandungan karbon dalam baja maka akan semakin keras. Modifikasi baja salah satunya yaitu diberi perlakuan panas (*Heat Treatment*) yang bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik dari baja tersebut.

*Heat Treatment* merupakan kombinasi antara proses pemanasan atau pendinginan dari suatu logam atau paduannya dalam keadaan padat untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu. Tujuan *heat treatment* untuk meningkatkan keuletan, menghilangkan tegangan internal (*internal stress*), menghaluskan ukuran butir kristal dan meningkatkan kekerasan atau tegangan tarik logam. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perlakuan panas yaitu suhu pemanasan, waktu yang diperlukan pada suhu pemanasan, laju pendinginan dan lingkungan atmosfer (Jordi *et al.*, 2017). Ada beberapa metode dalam melakukan *heat treatment* yaitu *annealing*, *carburizing*, *tempering*, *quenching*, *normalizing*, *tempering*, *austempering*, dll.

*Carburizing* (karburasi) adalah proses memasukkan karbon ke dalam permukaan baja. Proses karburasi adalah proses memanaskan material sampai di atas suhu kritis, yaitu 900°C - 950°C dalam lingkungan yang memberikan karbon pada material kemudian

menahan temperaturnya dalam waktu tertentu kemudian mendinginkannya. Proses ini bertujuan memberikan karbon yang lebih banyak pada permukaan disbanding pada bagian inti material agar kekerasan permukaan meningkat (Afriany *et al.*, 2017). Proses carburizing memiliki beberapa jenis yaitu *pack carburizing*, *gas carburizing* dan *liquid carburizing*.

*Quenching* merupakan proses pencelupan baja yang telah berada pada temperatur pengerasannya (temperatur *austenisasi*), dengan laju pendinginan yang sangat tinggi (*diquench*), agar diperoleh kekerasan yang diinginkan. Pada perlakuan *quenching* terjadi percepatan pendinginan dari dari temperatur akhir perlakuan dan mengalami perubahan dari *austenite* menjadi *bainite* dan *martensite* untuk menghasilkan kekuatan dan kekerasan yang tinggi. Pengerasan maksimum yang dapat dicapai baja yang *diquench* hampir sepenuhnya ditentukan oleh konsentrasi karbon dan kecepatan pendinginan (Pratowo & Fernando, 2008). Media yang digunakan untuk quenching diantaranya ada air, air garam dan oli.

Pada penelitian ini penulis menggunakan pendinginan metode *quenching* dengan media air dan *pack carburizing* dengan arang sekam padi variasi mesh 80, 100, 120 dan 140 sebagai karbon aktif untuk mendapatkan kekerasan yang lebih baik dari sebelumnya pada baja ST 60. Pemilihan mesh yang berbeda akan menunjukkan kekerasan yang berbeda pula. Pengujian yang dilakukan pada

penelitian ini adalah uji kekerasan untuk mengetahui nilai kekerasan dan uji struktur mikro untuk mengetahui struktur mikro. Perubahan variasi yang dilakukan pada penelitian ini diharapkan bisa menjadi informasi yang dijadikan sebagai acuan dalam proses pengerasan permukaan khususnya metode *pack carburizing*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh proses *quenching* dengan media air setelah mengalami *pack carburizing* dengan karbon variasi mesh 80, 100, 120, 140 pada kekerasan baja ST 60 ?
2. Bagaimana pengaruh proses *quenching* dengan media air setelah mengalami *pack carburizing* dengan karbon variasi mesh 80, 100, 120, 140 pada struktur mikro baja ST 60 ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh proses *quenching* dengan media air terhadap kekerasan pada baja ST 60 setelah mengalami *pack carburizing* karbon variasi mesh 80, 100, 120, dan 140.

2. Untuk mengetahui pengaruh proses *quenching* dengan media air terhadap struktur mikro pada baja ST 60 setelah mengalami *pack carburizing* karbon variasi mesh 80, 100, 120, dan 140.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan di bidang konstruksi baja.
2. Dari data-data ini diharapkan kedepannya dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai bidang konstruksi baja.
3. Dapat mengetahui hasil uji kekerasan dan struktur mikro pada baja ST 60 setelah mengalami proses *carburizing* karbon dengan variasi mesh 80, 100, 120, 140 dan *Quenching* media air.

#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesimen yang digunakan adalah baja ST 60.
2. Metode *Heat Treatment* yang digunakan adalah metode *pack carburizing* dan *quenching*.

3. Temperatur pemanasan yang digunakan pada proses *pack carburizing* sebesar 900°C.
4. Perlakuan *holding time* pada proses *pack carburizing* selama 60 menit.
5. Media *quenching* yang digunakan adalah air.
6. Karbon yang digunakan untuk *pack carburizing* adalah arang sekam padi dengan variasi mesh 80, 100, 120 dan 140
7. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan metode Rockwell dan Struktur Mikro.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Agar dapat memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini maka penulisan laporan dibagi menjadi beberapa bab yaitu sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian, dasar teori tentang baja, dasar teori tentang carburizing, dasar teori tentang quenching, dasar teori tentang difusi, dasar teori tentang diagram fasa dan tinjauan tentang pengujian struktur mikro maupun pengujian kekerasan *rockwell*, kerangka teoritis dan kerangka konsep.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian menjelaskan tentang diagram alir, alat dan bahan penelitian, tempat dan waktu penelitian, tahapan penelitian dan instalasi pengujian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data dan analisa, menjelaskan data hasil penelitian serta analisa hasil dari pengujian.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Meliputi kesimpulan dan saran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**