

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, penggunaan material semakin berkembang dan menjadi bagian terpenting di bidang industri, salah satunya adalah baja. Peranan baja di sektor industri sangatlah banyak terutama dalam pembuatan perkakas dan komponen-komponen otomotif. Oleh karena itu untuk menyesuaikan kebutuhan akan perbaikan sifat mekanik dari baja akan terus dilakukan dengan tujuan untuk mendapat nilai ketangguhan, keuletan, dan kekerasan yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan.

Baja merupakan hasil paduan antara besi (Fe) dan karbon (C), besi sebagai bahan dasar dan karbon sebagai senyawa. Selain komponen besi (Fe) dan karbon (C), baja juga mengandung komponen lain seperti mangan (Mn) dengan kandungan maksimum 1,65%, silikon (Si) dengan kandungan tertinggi 0,6%, belerang (S), fosfor (P) dan lain-lain dengan jumlah yang terbatas dan berfluktuasi. Dilihat dari urutannya, baja karbon dapat dibedakan menjadi 3, yaitu: baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi. Salah satu material baja karbon rendah adalah material baja ST 41, dimana material ini mengandung komponen karbon sebesar 0,08% - 0,20% dan baja ini umumnya digunakan untuk bagian-bagian perangkat keras mobil seperti rantai, roda gigi, sekrup, saluran dan poros.

Baja ST 41 termasuk baja karbon rendah dengan sifat mekanik keuletan yang tinggi, ketangguhan, stabilitas dimensi yang baik, dan memiliki kekerasan yang cukup. Baja ini memiliki sifat fisik yang baik, dengan komposisi yang terdapat pada material ini diantaranya ialah unsur besi (9,87%), karbon (0,20%), silikon (0,21%), mangan (0,35%), chromium (0,33%), fosfor (0,02). Selain itu material ini digunakan sebagai konstruksi jembatan, bodi mobil, paku keling dan angkur.

Salah satu upaya untuk melakukan perbaikan sifat mekanik pada logam atau baja adalah proses perlakuan panas (heat treatment) dimana proses ini merupakan

suatu tahapan proses yang penting di dalam proses pengerjaan logam atau baja. Perlakuan panas adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam atau baja tersebut. Perlakuan panas pada umumnya terdiri dari proses *hardening*, *tempering*, *carburizing* dan *annealing*. Proses perlakuan panas bertujuan untuk memperoleh kekuatan keras, lunak, ulet, dan menghilangkan tegangan sisa pada material logam atau baja.

Salah satu bagian terpenting setelah proses perlakuan panas adalah pendinginan. Pendingin cepat (*quenching*) merupakan proses pendinginan dengan cepat suatu material dengan cara di celupkan pada media pendingin untuk menghasilkan sifat baja yang keras. Pada penelitian ini menggunakan media pendingin larutan air garam (NaCl), karena larutan air garam memiliki sifat pendinginan yang cepat. Bahan yang di dinginkan dengan larutan air garam akan mengakibatkan ikatannya menjadi lebih keras karena pada permukaan material tersebut akan meningkatkan zat arang. Proses pendinginan pada penelitian ini dengan variasi waktu pencelupan pada larutan air garam selama 60 detik.

Dari penelitian serupa yang sebelumnya pernah dilakukan Herizen dan Siswanto, (2020) dalam jurnal Pengaruh Variasi *Holding Time* Dan Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Sus 630 Metode *Hardening*, pada penelitian tersebut menjelaskan tentang perlakuan panas *hardening* dan *quenching* menggunakan media pendingin air, air asin, dan minyak. Temperatur pemanasan 1020°C kemudian dengan waktu penahanan panas 10, 20, 30, 40, dan 50 menit. Dengan hasil kekerasan pada pendinginan air sebesar (34,2 HRC), air asin (34,2 HRC), minyak (34,1 HRC).

Pada studi eksperimen yang telah dilakukan oleh Syaifullah dkk, (2021) Pengaruh Air Garam Sebagai Media Pendingin Terhadap Nilai Kekerasan Pada Proses Pengerasan Baj St 60. Pada penelitian menggunakan temperatur pemanasan 850°C dan ditahan selama 35 menit dan kemudian di dinginkan secara cepat pada media pendingin air garam (NaCl) dengan kadar 35% dan 40% kemudian larutan air garam *Magnesium Chloride* (MgCl<sub>2</sub>) dengan kadar 35% dan 40%. Setelah pengujian nilai dari kekerasan di analisis menggunakan metode ANOVA dan didapatkan hasil kekerasan tertinggi pada media pendingin (MgCl<sub>2</sub>) 40% sebesar

(46,2 HRC) dan kekerasan terendah pada media pendingin (NaCl) 35% sebesar (40,5 HRC).

Berdasarkan dari latar belakang dan hasil penelitian serupa sebelumnya, Sebagai upaya untuk meningkatkan sifat mekanik material berupa sifat kekerasan material ST 41, oleh karena penulis akan melakukan penelitian ini dengan memvariasikan waktu penahanan panas (Holding Time) dan struktur mikro saat diberikan beberapa variasi waktu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan beberapa permasalahan adapun rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu penahanan panas terhadap tingkat kekerasan baja ST 41?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu penahanan panas terhadap struktur mikro permukaan baja ST 41?

## 1.3 Batasan Masalah

Adanya beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kekerasan, maka dalam penelitian ini akan di batasi tentang variasi kadar larutan air garam (NaCl) dan lama tempratur pemanasan. Adapun batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sebanyak 15 spesimen benda kerja sebagai bahan untuk pengujian.
2. Media *quenching* yang digunakan adalah larutan air garam.
3. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan Rockwell (Rockwell hardness test).
4. Material yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan material baja ST 41 dengan kandungan karbon sebesar 0,08%-0,20%.
5. Proses pemanasan benda kerja pada temperatur 800°C.
6. Waktu penahanan panas (holding time) selama 20 menit, 25 menit, dan 30 menit.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang akan di capai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh waktu penahanan panas yang telah mengalami proses pendinginan cepat.
2. Mengetahui struktur mikro yang terbentuk pada material baja ST41 setelah dilakukannya perlakuan panas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang di dapatkan pada penelitian ini adalah :

1. Setelah mengetahui pengaruh larutan air garam sebagai media *quenching* pada proses perlakuan panas ST 41 diharapkan mampu memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang penggunaan air garam sebagai media *quenching*.
2. Diharapkan mampu memberikan informasi tentang keterkaitan proses perlakuan panas dengan media *quenching* terhadap tingkat nilai kekerasan material baja ST 41.
3. Sebagai informasi pengetahuan mengenai bagaimana proses meningkatkan kekerasan terhadap material baja ST 41 yang di gunakan pada kehidupan sehari-hari.