

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dengan kemajuan teknologi saat ini, banyak sekali material logam yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi di industri. Saat ini banyak industri yang mengandalkan penggunaan baja, yang semakin ditingkatkan dengan penggunaan baja pada peralatan mesin industri. Baja banyak digunakan dalam dunia otomotif, dan materialnya harus kuat, handal, dan ekonomis. Saat digunakan di bidang industri, peralatan baja dan suku cadang mesin memerlukan kekerasan dan keuletan permukaan yang tinggi. Dalam mencapai tujuan ini, proses karburasi paket biasanya dilakukan untuk mendinginkan (*quench*) peralatan dan bagian baja dengan cepat (Putri dkk., 2021).

Meskipun begitu, ada banyak sekali kerusakan atau kegagalan dari produk yang masih terjadi baik itu karena suatu insiden ataupun bukan insiden. Salah satu bentuk dari kerusakan pada komponen otomotif adalah cepatnya menipis *sprocket*, roda gigi, as roda mobil yang membuat penggunaanya harus sering mengganti komponen tersebut. Pada kasus tersebut sangat diperlukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan atau kerusakan dari *sprocket*, roda gigi, as roda mobil yang dapat dihindari ataupun dicegah dengan memperbaiki prosedur proses pembuatan (*fabrication*) dan kerugian ekonomis dapat diminimalisir.

Baja S45C merupakan baja karbon dengan kandungan karbon kurang lebih 0,48% dan termasuk baja karbon sedang. Namun, perlakuan aluminium tidak dapat mencegah penyolderan *chip* ke baja S45C (Andaru dkk., 2016). Baja ini mempunyai sifat dapat dilakukan proses perlakuan panas untuk memperoleh sifat mekanik yang lebih baik. Baja khusus ini sering digunakan untuk poros roda gigi, mata gergaji, silet, bantalan, dll.

Tabel 1.1 Tabel Komposisi Baja S45C

Unsur	Jumlah Kandungan (%)
Karbon	0.45
Iron	0.21
Mangan	0.65
Fosfor	0.014
Sulfur	0.014

(Sumber: Katalog PT. Hunan Valin Xiangtan Iron And Steel CO., LTD)

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah suatu proses perubahan sifat suatu logam dengan cara memanaskannya hingga mengubah bentuk struktur mikronya dan mencapai suhu austenitik (Djafri, 1995). Salah satu proses perlakuan panas adalah pendinginan atau pengerasan baja. Pengerasan adalah proses pemanasan logam yang mendinginkan logam dengan cepat. Tujuan dari proses *quenching* adalah untuk mengeraskan struktur mikro martensitik bahan logam.

Dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Media Pendingin Pada Proses Hardening Terhadap Ketangguhan Baja S45C”, menggunakan sample material S45C dengan proses hardening 900<sup>0</sup>C selama 1 jam dan variasi media quenching air biasa dan minyak sayur. Didapatkan kenaikan nilai harga impak pada media quenching minyak sayur, dan penurunan harga impak pada media quenching air biasa. Perubahan pada fasa juga terjadi pada base metal yang awalnya ferit dan perlit, pada media quenching air biasa menjadi martensite dan troostite, pada media quenching minyak sayur adalah bainit. (Arianzas & Prayitno, 2019).

Dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Quenching Media Pendingin Minyak Goreng Bekas Terhadap Kekerasan Baja S45C yang Telah di Pack Carburizing”, menggunakan sampel material S45C dengan poses hardening 870<sup>0</sup>C selama 45 menit dan variasi media quenching oli bekas, oli baru, dan minyak goreng bekas. Terjadi peningkatan di semua media quenching, media quenching yang paling berpengaruh pada nilai kekerasan adalah minyak goreng bekas (Putri dkk., 2021).

Dari penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Media Quenching Terhadap Kekerasan Baja S45C Pada Proses Hardening-Tempering”, menggunakan sampel material S45C dengan proses hardening 930<sup>0</sup>C selama 35 menit, variasi suhu

tempering pada 200<sup>0</sup>C, 420<sup>0</sup>C, 600<sup>0</sup>C selama 35 menit dan variasi media quenching air kelapa, air garam, air mineral, air radiator, dan air dormus. Didapatkan hasil kekerasan tertinggi pada hardening dan quenching air kelapa sebesar 53.5 HRC, sedangkan pada media quenching lain dan variasi suhu tempering lain, nilai kekerasannya menurun daripada hasil hardening media quenching air kelapa. (Airlangga dkk., 2021).

Dari penelitian yang berjudul “Analisa Pengaruh Hardening Terhadap Kekerasan dan Ketangguhan Baja S45C dengan Media Pendingin Air Garam dan Oli untuk Aplikasi Poros Motor Roda Tiga”, menggunakan sampel material S45C dengan proses hardening 850<sup>0</sup>C selama 1 jam dan variasi media quenching larutan air garam konsentrasi 10%, 20% dan oli SAE 20W, SAE 40W, dan SAE 80W. Didapatkan nilai kekerasan pada tertinggi pada media quenching air garam konsentrasi 20%. Hasil ketahanan impact tertinggi didapatkan dengan media quenching oli SAE 20W (Nurdiansyah & Sakti, 2022).

Dari penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Temperatur Austenite dan Media Quenching Material S45C dan EMS45 Terhadap Kekerasan”, menggunakan sampel material S45C dengan variasi suhu hardening 800<sup>0</sup>C, 825<sup>0</sup>C, 850<sup>0</sup>C dan variasi media quenching air, air-oli, dan oli. Untuk material S45C, media quenching memiliki pengaruh 81%, dan temperatur austenite 4,2% terhadap hasil uji kekerasan sedangkan, material EMS45 media quenching memiliki pengaruh 83,9% dan temperatur austenite 5,9% terhadap hasil uji kekerasan (Nugraha dkk., 2023).

Pengujian kali ini memvariasikan media *quenching* pada proses heat treatment, dengan media *quenching* air garam, air biasa dan oli 10W-40. Dengan variasi media *quenching* dapat diketahui kekuatan material yang didapat dari masing-masing specimen media *quenching*, baik dalam kekerasan, ketahanan impact dan struktur kristalnya (ukuran kristal, kerapatan dislokasi, dan regangan kisi). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh media *quenching* air garam, air biasa dan oli 10W-40 pada baja S45C setelah melalui proses *hardening* dengan suhu 800<sup>0</sup>C dengan holding time 30 menit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah penulis sampaikan sebelumnya, maka pada tugas ini penulis merumuskan masalah yang ada sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji kekerasan terhadap sampel dengan media pendingin yang berbeda?
2. Bagaimana hasil uji impak terhadap sampel dengan media pendingin yang berbeda?
3. Bagaimana hasil uji struktur kristal terhadap sampel dengan media pendingin yang berbeda?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari Tugas Akhir meliputi:

1. Mengetahui pengaruh media *quenching* terhadap struktur kekerasan pada baja S45C dengan variasi media air, oli 10W-40 dan air garam.
2. Mengetahui pengaruh media *quenching* terhadap ketangguhan baja S45C dengan uji impak.
3. Mengetahui pengaruh media *quenching* terhadap struktur krsital baja S45C dengan uji kekerasan.
4. Memberikan informasi terhadap pembaca pengaruh dari variasi media pada proses *quenching* terhadap kekerasan, ketangguhan, dan struktur kristal baja S45C dalam proses *heat treatment*.

## 1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini yaitu:

1. Alat yang digunakan untuk pengujian struktur kristal adalah XRD (X-Ray Diffraction).
2. Suhu pada saat proses austenisasi adalah 800<sup>0</sup>C.
3. Waktu pada saat proses austenisasi selama 30 menit.
4. Menggunakan material sampel yaitu S45C.
5. Material hanya melalui proses *quenching* tidak sampai proses *tempering*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam pelaksanaan tugas akhir ini antara lain:

1. Mengetahui media terbaik untuk proses *quenching* pada baja S45C dan bisa dijadikan referensi dalam menentukan media *quenching*.
2. Mengetahui karakteristik dari pengujian kekerasan, ketangguhan, dan struktur kristal pada baja S45C.
3. Memberikan pengetahuan tentang adanya pengaruh perbedaan media *quenching* pada proses *heat treatment* terhadap kekerasan, ketangguhan, dan struktur kristal pada material baja S45C.

## 1.6 Sistematika Penelitian

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab dengan masing-masing bab berisi:

### 1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, batasan masalah, manfaat tugas akhir serta sistematika penulisan tugas akhir.

### 2. Bab II Landasan Teori

Bab ini berisikan dasar-dasar teori dalam penyusunan laporan serta pembuatan tugas akhir berupa pengertian dasar dan rumus yang dipakai dalam perhitungan dalam bab selanjutnya.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisikan proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi penelitian juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode.

### 4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan penjelasan hasil dari proses pengerjaan produk, data dan analisa pengujian dan pembahasan dari hasil pengujian.

### 5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari laporan tugas akhir agar penulis dan pembaca dapat melakukan pengembangan lebih lanjut di kemudian hari.