

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada bidang industri dan manufaktur, material dengan sifat mekanis yang baik sangat dibutuhkan untuk mendukung beragam aplikasi. Salah satu material yang banyak digunakan adalah baja yang dikenal karena kekuatan, keuletan, dan ketahanannya terhadap deformasi. Baja adalah paduan logam yang terdiri dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur paduan utama dengan kandungan karbon berkisar antara 0,04% hingga 1,6% (Rangan & Matana, 2021). Baja memiliki sifat yang lebih kuat, keras, dan tahan terhadap deformasi dibandingkan dengan besi murni. Material ini banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti otomotif, konstruksi, manufaktur mesin, dan peralatan rumah tangga, karena kombinasi kekuatan, keuletan, dan kemampuannya untuk diproses dengan perlakuan panas atau penggeraan mekanis (Syamsuir, 2022). Salah satu jenis baja yang banyak digunakan adalah baja AISI 1045, yang tergolong dalam baja karbon sedang. Baja ini memiliki kombinasi kekuatan dan keuletan yang seimbang, serta kemudahan dalam perlakuan panas, menjadikannya material yang ideal untuk komponen teknik seperti poros, roda gigi, bantalan, dan komponen *valve*. Pada sistem mesin, *valve* (katup) berfungsi mengatur aliran fluida dan sering kali bekerja pada kondisi tekanan tinggi, beban siklik, serta gesekan dinamis. Oleh karena itu, bagian-bagian *valve*, khususnya batang *valve* (*valve stem*) atau permukaan dudukan (*seat*), harus memiliki kekerasan tinggi, ketahanan aus, serta ketangguhan yang memadai untuk mencegah keausan dini dan kegagalan fungsi (Neno, 2023). Namun, dalam kondisi operasi yang lebih ekstrem seperti gesekan tinggi atau beban kejut, baja AISI 1045 dalam keadaan standar masih memerlukan peningkatan sifat mekanik, khususnya dalam hal kekerasan dan ketahanan aus, agar dapat bertahan lebih lama dan bekerja secara optimal sebagai bagian dari sistem *valve*.

Pentingnya perlakuan panas dalam meningkatkan sifat mekanis baja berdampak langsung pada kinerja dan ketahanannya dalam berbagai aplikasi industri (Sidiq dkk., 2022). Melalui perlakuan panas yang tepat, baja dapat meningkatkan ketahanan aus, ketangguhan, dan nilai kekerasannya, sementara bagian intinya tetap untuk mempertahankan keuletan. Perlakuan panas (*heat treatment*) merupakan proses pemanasan dan pendinginan logam dengan tujuan mengubah sifat mekanik dan

mikrostrukturnya untuk mendapatkan karakteristik yang diinginkan (Setiadi & Toruan, 2022). Proses perlakuan panas umumnya melibatkan beberapa tahap, yaitu pemanasan hingga mencapai suhu tertentu, dilanjutkan dengan penahanan dalam beberapa saat, dan diakhiri dengan proses pendinginan pada kecepatan yang telah ditetapkan (Syamsuir, 2022). Salah satu tahap penting dalam perlakuan panas terletak pada proses *quenching* atau pendinginan cepat dari suhu tinggi untuk meningkatkan kekerasan material.

*Quenching* adalah metode perlakuan panas yang dilakukan dengan cara memanaskan baja hingga suhu austenisasi, kemudian didinginkan secara cepat menggunakan media pendingin (Margono & Priyambodo, 2021). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan baja melalui pendinginan cepat setelah pemanasan pada suhu tertentu. Media pendingin dalam proses *quenching* sangat berpengaruh terhadap laju pendinginan dan hasil akhir dari sifat mekanik material. Pemilihan media

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan diuraikannya latar belakang diatas, ditemukan berbagai masalah yang muncul dalam penelitian ini. Berikut rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh variasi *holding time* (15 menit, 25 menit, dan 35 menit) pada proses *Heat treatment* dengan media pendingin air garam terhadap nilai kekerasan baja AISI 1045?
2. Bagaimana pengaruh variasi *holding time* (15 menit, 25 menit, dan 35 menit) pada proses *Heat treatment* dengan media pendingin air garam terhadap perubahan mikrostruktur baja AISI 1045?
3. Durasi *holding time* manakah yang menghasilkan nilai kekerasan dan mikrostruktur paling optimal untuk diaplikasikan pada komponen *valve intake* dan *exhaust* berbahan baja AISI 1045?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi durasi *holding time* pada proses *Heat treatment* dengan media pendingin air garam terhadap nilai kekerasan dan mikrostruktur baja AISI 1045, serta menentukan durasi *holding time* yang paling optimal untuk aplikasi pada komponen *valve*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Untuk membuktikan pengaruh variasi durasi *holding time* dalam proses *Heat treatment* menggunakan media pendingin air garam pada baja AISI 1045.
2. Dapat digunakan sebagai referensi acuan bagi industri manufaktur dalam mengoptimalkan proses perlakuan panas untuk meningkatkan kekerasan dan kualitas mikrostruktur baja, khususnya pada komponen *valve intake* dan *exhaust*.
3. Penelitian ini dapat menambah wawasan bagi industri yang menggunakan material baja AISI 1045.

