

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Logam merupakan salah satu bahan baku utama bagi industri, terutama industri otomotif, konstruksi, perkakas dan alat berat, serta peralatan tambang. Baja adalah logam paduan dengan besi (Fe) dan karbon (C) sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,008-2,11 % wt. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat pada kisi kristal atom besi, selain karbon sebagai unsur paduan utama pada baja, terdapat unsur-unsur lain seperti titanium, krom, nikel, vanadium, kobalt, dan tungsten. Unsur lain pada baja sangat mempengaruhi sifat mekanis dari baja. Baja karbon merupakan baja yang terdiri dari karbon (C) dan besi (Fe) sebagai unsur pembentuk utamanya. Baja karbon banyak diaplikasikan pada dunia industri sejak dulu. Akibat dari pemakaiannya menyebabkan struktur logam akan terkena pengaruh gaya luar berupa tegangan-tegangan gesek sehingga menimbulkan deformasi atau perubahan bentuk.

Baja grade SCW 450 merupakan jenis baja karbon rendah yang banyak digunakan pada produk Pabrik Produk Cor Balai Karya PT. TIMAH (PERSERO) .TBK seperti suku cadang kapal keruk dan kapal isap, kuku cutter dan lain sebagainya. Produk dengan material baja grade SCW 450 sering kali mengalami aus karena efek pemakaian, keausan yang terjadi pada produk mempengaruhi umur dari produk tersebut. Oleh karena itu permintaan produk dengan material baja grade SCW 450 cukup banyak terutama pada suku cadang kapal keruk dan isap. Untuk meningkatkan umur pemakaian dari produk tersebut maka perlu dilakukan proses perlakuan panas (*heat treatment*). Dengan adanya perlakuan panas diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanis dari baja grade SCW 450 sebagai material dari produk cor produksi Pabrik Produk Cor Balai Karya PT. TIMAH (PERSERO) .TBK.

Perlakuan panas didefinisikan sebagai kombinasi dari proses pemanasan dan



dalam keadaan padat, sebagai upaya untuk memperoleh sifat-sifat tertentu. Perubahan sifat tersebut terjadi karena ada perubahan struktur mikro selama proses pemanasan dan pendinginan dimana sifat logam atau paduan sangat dipengaruhi oleh struktur mikro. Proses perlakuan panas terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari proses pemanasan bahan hingga pada suhu tertentu dan selanjutnya didinginkan juga dengan cara tertentu. Tujuan dari perlakuan panas adalah mendapatkan sifat-sifat mekanik yang lebih baik dan sesuai dengan yang diinginkan seperti meningkatkan kekuatan dan kekerasan, mengurangi tegangan, melunakkan, mengembalikan pada kondisi normal akibat pengaruh pada pengerjaan sebelumnya, dan menghaluskan butir kristal yang akan berpengaruh pada pengerjaan sebelumnya, dan menghaluskan butir kristal yang akan berpengaruh pada keuletan bahan (ASM Handbook Vol 4, 1991).

Perlakuan panas yang sering dilakukan pada pengerasan baja berupa *quenching*, yaitu pendinginan secara cepat suatu logam dengan pencelupan pada media pendingin. Kekerasan maksimum dapat terjadi dengan mendinginkan secara mendadak baja yang telah dipanaskan. Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu baja *grade* SCW 450 yang termasuk jenis baja karbon rendah. Baja karbon rendah adalah baja yang mengandung karbon kurang dari 0,3 % C. Baja karbon rendah (*mild steel*) merupakan baja yang paling mudah diproduksi diantara karbon yang lain, mudah di *machining* dan dilas, serta keuletan dan ketangguhannya sangat tinggi tetapi kekerasannya rendah. Sehingga pada penggunaannya, baja jenis ini dapat dijadikan mur, baut, ulir sekrup, peralatan senjata, alat pengangkat presisi, batang tarik, perkakas silinder, dan lain-lain (Amanto, 1999).

Ahaneku I. dkk. (2012) melakukan penelitian tentang efek dari perlakuan panas dengan media pendingin yang berbeda-beda terhadap sifat baja ringan/baja karbon rendah pada temperatur *hardening* 900 °C selama 4 jam dengan media pendingin *quenching* air, oli, hembusan udara, dan tungku. Hasil penelitian didapat hasil pengujian dengan media *quenching* air didapat nilai kekerasan paling tinggi yaitu sebesar 138,27 HBN, media *quenching* oli didapat nilai kekerasan sebesar 119,77 HBN. media *quenching* udara didapat nilai kekerasan sebesar



106,76 HBN, media pendinginan dengan tungku didapat nilai kekerasan sebesar 95,54 HBN.

Setyana dan Tarmono (2012) melakukan penelitian tentang peningkatan ketangguhan baja paduan rendah kekuatan tinggi (*HLSA*) dengan proses perlakuan panas yang dilakukan dengan temperatur 900 °C kemudian dilanjutkan dengan proses *normalizing* serta *quench-temper* dengan variasi temperatur *tempering* 200 °C, 300 °C, 400 °C, dan 500 °C. Pengujian keausan dilakukan dengan *universal wear* dengan hasil didapat tingkat keausan pada spesimen tanpa perlakuan panas sebesar  $2,8 \cdot 10^{-7}$  mm<sup>3</sup>/kg.m, sedangkan setelah dilakukan proses *normalizing* tingkat keausan turun menjadi  $2,5 \cdot 10^{-7}$  mm<sup>3</sup>/kg.m. Tingkat keausan terendah terjadi pada spesimen dengan perlakuan *quench-temper* pada temperatur 200 °C, yaitu  $1,5 \cdot 10^{-7}$  mm<sup>3</sup>/kg.m. Tingkat keausan berangsur-angsur naik dengan kenaikan temperatur temper dari 300 °C, 400 °C dan 500 °C ( $2,05 \cdot 10^{-7}$ ;  $2,13 \cdot 10^{-7}$ ;  $2,16 \cdot 10^{-7}$  mm<sup>3</sup>/kg.m).

Ningrum dkk. (2014) melakukan penelitian pengaruh proses pemanasan dengan variasi media pendingin terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro pada baja karbon sedang. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan sifat baja yang diharapkan terhadap pengaruh pemanasan dengan media pendingin yang baik. Terlebih dahulu dilakukan pemanasan awal pada temperatur 600 °C dan waktu tahan selama 30 menit. Kemudian pemanasan dilanjutkan hingga temperatur 780 °C selama 20 menit dan dilakukan pendinginan cepat (*quenching*) dengan media pendinginan berupa air, air garam, oli dan udara. Hasil pengujian kekerasan didapat nilai kekerasan tertinggi pada sampel dengan *quenching* air garam sebesar 61,25 HRC. Nilai kekerasan terendah didapat pada sampel dengan *quenching* udara yaitu sebesar 22,94 HRC. Nilai kekerasan yang didapat untuk sampel *raw material* sebesar 43,06 HRC, untuk sampel *quenching* air sebesar 59,45 HRC dan untuk sampel *quenching* oli sebesar 58,54 HRC.

Berdasarkan dari kajian dari beberapa penelitian tersebut, maka akan dilakukan penelitian tentang pengaruh media pendingin *heat treatment* terhadap nilai kekerasan, keausan, dan struktur mikro dari baja grade SCW 450 demi meningkatkan sifat mekanis dari baja produk Pabrik Produk Cor Balai Karya PT.

TIMAH (PERSERO) .TBK. Baja *grade* SCW 450 diapanaskankan pada temperatur 850 °C selama 60 menit kemudian didinginkan secara cepat (*quenching*) dengan variasi media pendingin yang bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat mekanis dan struktur mikro masing-masing media pendingin terhadap sifat mekanis dan struktur mikro baja *grade* SCW 450 tanpa perlakuan panas.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin terhadap sifat mekanis baja *grade* SCW 450 yang meliputi nilai kekerasan dan keausan.
2. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin terhadap struktur mikro baja *grade* SCW 450.

### 1.3 Batasan Masalah

1. Material yang digunakan adalah baja *grade* SCW 450.
2. Media pendingin yang digunakan air, oli SAE 40, dan hembusan udara dengan  $v = 114$  MPH.
3. Temperatur *hardening* yang digunakan sebesar 850 °C dan *holding time* yang digunakan selama 60 menit.
4. Temperatur media pendingin yang digunakan temperatur kamar (tidak ada pengukuran secara khusus).
5. Spesimen uji diambil dari produk yang sudah jadi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh media pendinginan proses *quenching* terhadap struktur mikro baja *grade* SCW 450.
2. Mengetahui pengaruh media pendinginan proses *quenching* terhadap nilai kekerasan baja *grade* SCW 450.
3. Mengetahui pengaruh media pendinginan proses *quenching* terhadap nilai



### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh media pendingin *quenching* dari hasil uji kekerasan, uji keausan dan struktur mikro pada baja *grade* SCW 450.
2. Membantu dengan memberikan hasil penelitian kepada Pabrik Produk Cor Balai Karya PT. TIMAH (PERSERO) .TBK agar digunakan lebih lanjut untuk perlakuan baja SCW 450.