

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja merupakan material yang sering digunakan untuk berbagai kebutuhan manusia terutama dalam bidang teknik. Baja sering digunakan untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen otomotif dan lain-lain. Kegunaan dari baja berkaitan dengan sifat mekanik yang baik bila dibandingkan dengan material lain. Baja yang diproduksi oleh industri terdiri dari beragam jenis sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan kandungan karbonnya, baja dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu baja karbon rendah (*low carbon steel*), baja karbon sedang (*medium carbon steel*), dan baja karbon tinggi (*high carbon steel*). Sedangkan menurut kadar unsur paduan, baja dapat dibagi dalam dua golongan yaitu baja paduan rendah dan baja paduan tinggi. Baja paduan rendah adalah baja yang sedikit mengandung unsur paduan di bawah 10%, sedangkan baja paduan tinggi dapat mengandung unsur paduan di atas 10%. Salah satu baja paduan rendah adalah baja AISI 4140

Baja AISI 4140 termasuk baja karbon sedang, aplikasinya antara lain digunakan sebagai Poros, Roda Gigi, Mur, Baut, Pin Piston dan lain-lain. Menurut AISI (*American Iron and Steel Institute*) yang merupakan salah satu standarisasi baja, dimana dua digit angka pertama pada 4140 menyatakan paduan *Chromium-Molybedeum* sedangkan dua digit angka terakhir menyatakan persentase jumlah karbonnya. Baja AISI 4140 memiliki unsur paduan C= 0,42%, Si= 0,26%, Mn= 0,85%, P= 0,24%, S= 0,09%, Cu= 0,23%, Ni= 0,08%, Cr= 0,85%, Mo= 0,16% (menurut sertifikat *by SeAH Besteel Corp*) sehingga baja AISI 4140 termasuk baja paduan rendah.

Berdasarkan kandungan elemen paduannya memungkinkan baja AISI 4140 untuk diberi perlakuan panas (*heat treatment*). Perlakuan panas pada baja memiliki peranan sangat penting karena dapat merubah struktur mikro dan sifat mekanik dari baja tersebut sesuai dengan kebutuhan.

Proses perlakuan panas adalah proses pemanasan dan pengaturan kecepatan pendinginan pada sebuah baja dengan tujuan utama untuk mengubah sifat mekanik dari baja tersebut. Baja yang di *heat treatment* akan berubah sifat mekaniknya dari

segi kekerasan, ketangguhan serta keuletan tergantung dari metode yang digunakan untuk baja tersebut. Namun tidak semua jenis baja dapat diperlakukan panas, contohnya baja dengan kadar karbon rendah jika diperlakukan panas maka tidak memberikan peningkatan sifat yang berarti. Maka dapat disimpulkan kandungan karbon pada baja berpengaruh terhadap proses perlakuan panas. Perlakuan panas *hardening* atau pengerasan adalah proses perlakuan panas untuk mengeraskan baja dengan pemanasan sampai perubahan fasa yang homogen (austenisasi) kemudian diikuti pendinginan cepat sampai terjadi struktur yang disebut martensit. Akibat proses *hardening* pada baja, maka dapat menyebabkan kekerasan (*hardness*) meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas *hardening* terhadap sifat mekanik dan struktur mikro pada baja AISI 4140.

Maka dari pertimbangan beberapa referensi buku dan dan jurnal, penelitian ini akan melakukan analisa perlakuan panas *hardening* pada suhu 850°C dengan *holding time* 30 menit menggunakan pendinginan (*quenching*) oli SAE 40 pada baja AISI 4140. Penelitian ini akan melakukan pengujian kekerasan dan struktur mikro pada spesimen sebelum dan sesudah perlakuan panas *hardening*. Dari penelitian ini diharapkan akan meningkatkan ketangguhan dari baja AISI 4140.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah perlakuan panas *hardening* berpengaruh pada pembentukan fasa pada spesimen baja AISI 4140?
2. Apakah perlakuan panas *hardening* berpengaruh pada peningkatan kekerasan pada spesimen baja AISI 4140?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai masalah yang dikaji dalam penulisan tugas akhir ini, maka perlu kiranya diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Spesimen menggunakan material baja AISI 4140 yang bersertifikat *by SeAH Besteel Corp.*
2. Pembentukan spesimen dilakukan di Laboratorium Produksi Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Metode dan Pengolahan Data
 - Standar pengujian struktur mikro, berdasar pada standar ASTM E562-19, untuk menghitung persentase jumlah fasa dilakukan perhitungan secara manual menggunakan teknik pengelompokan dengan milimeter blok.
 - Standar pengujian kekerasan, berdasar pada standar ASTM E18 dengan menggunakan alat uji *Rockwell Hardness Test* Skala C.
4. Variabel yang digunakan:
 - Variabel Tetap: Menggunakan material baja AISI 4140. Perlakuan panas *hardening* dengan suhu 850°C, *holding time* 30 menit dan *quenching* oli SAE 40.
 - Variabel Berubah: Pengujian Struktur Mikro Pembesaran 200x dan Kekerasan (Rockwell).
5. Penelitian ini membandingkan 2 (dua) buah spesimen yaitu, sebelum perlakuan panas dan sesudah perlakuan panas.
6. Proses pengujian:
 - a. Perlakuan panas dan pengujian kekerasan dilakukan di Laboratorium Uji Logam Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang.

- b. Pengujian Struktur mikro dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas *hardening* pada spesimen baja AISI 4140 terhadap pembentukan struktur mikro spesimen.
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas *hardening* pada spesimen baja AISI 4140 terhadap nilai kekerasan spesimen.

1.5 Hipotesis

Proses perlakuan panas *hardening* dapat meningkatkan nilai kekerasan dan perubahan struktur mikro baja AISI 4140 secara signifikan, karena proses perlakuan panas dapat meningkatkan kadar karbon pada material baja serta mengubah struktur mikro material baja tersebut.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada pembaca tentang manfaat perlakuan panas *hardening* terhadap kekerasan dan struktur mikro baja AISI 4140.
2. Memberikan acuan dan referensi kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti baja AISI 4140 menggunakan perlakuan panas dengan variasi lainnya.
3. Untuk mengetahui pengaplikasian baja AISI 4140 sesuai dengan sifat mekaniknya.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis serta manfaat penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Memberikan penjelasan tentang landasan teori mengenai penelitian ini yang berisi hasil penelitian terdahulu, teori perlakuan panas, struktur mikro, diagram fasa, sifat mekanis baja serta penjelasan mengenai baja paduan AISI 4140.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan rangkaian penelitian yang akan dilakukan untuk mendapatkan data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan dianalisa berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN

Merupakan hasil ringkasan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan..

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

