

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri baja merupakan industri yang bersifat padat modal, padat teknologi dan memerlukan SDM yang ahli dan terampil dalam merencanakan proses produksi serta mengatur mesin secara optimal dan efisien. Industri baja adalah salah satu industri strategis di Indonesia dimana peran utamanya dalam membuat dan memasok bahan-bahan baku vital untuk pembangunan di berbagai bidang mulai dari penyediaan infrastruktur, produksi barang modal, dan material pendukung serta suku cadang salah satu contohnya adalah pully yang menggunakan baja ST 42.

Baja ST 42 adalah jenis baja konstruksi yang mempunyai kandungan 0,07-0,10% C, 0,15-0,25% Si, 0,03% P, 0,035% S, dan 0,3-0,6% Mn. Menurut Comenichny (1965). Baja ST 42 dengan kandungan karbon dibawah 0,25% termasuk kedalam kelompok baja karbon rendah (*Low-Carbon Steel*). Penerapan baja karbon rendah ST42 biasanya pada pipa, tulangan beton, as, pully, rangka kendaraan dan pisau potong. Pada baja karbon rendah ST42 memiliki kelebihan yaitu berupa ketangguhan dan keuletan akan tetapi juga memiliki kekurangan berupa sifat kekerasan dan ketahanan aus yang rendah. Untuk menambah nilai keuletan dan kekerasan baja ST 42 dapat menggunakan metode *heat treatment* (perlakuan panas). Menurut Nevada J. M. Nanulaitta (2012).

Heat treatment (perlakuan panas) adalah proses untuk mengubah struktur logam dengan cara memanaskan material di tungku pada temperatur rekristalisasi 723°C selama periode waktu tertentu. *Hardening* merupakan jenis perlakuan panas yang bertujuan untuk mendapatkan kekerasan yang diinginkan dari baja tanpa mengubah komposisi kimia secara keseluruhan. Proses *hardening* temperatur yang digunakan harus diatas suhu *austenite* atau diatas 723°C dengan batas suhu 950°C. Ditahan pada temperatur tersebut kemudian didinginkan secara cepat untuk mendapat struktur mikro yang keras. *Hardening* ini bisa digunakan pada baja karbon, baja paduan, dan unsur Mn, Ni, Cr, Mo. Dalam proses ini

pendinginan juga berpengaruh terhadap kekerasan baja. Menurut Agung Prayogi & Suherman (2019)

Menurut Karmin (2009) Proses pendinginan yaitu untuk mengubah fasa *austenitic* menjadi martensit, yang merupakan fasa baja yang sangat keras, Pendinginan dapat dilakukan menggunakan media air, air garam, oli, dan udara bertekanan. Dimana dari media tersebut akan memiliki nilai kekerasan berbeda beda karena disebabkan oleh viskositas (kekentalan), densitas (masa jenis), dan temperatur yang berbeda. Dari berbagai refrensi media berikut dapat menghasilkan kekerasan dan struktur mikro sebagai berikut. Baja st 45 media pendingin Air garam menghasilkan kekerasan sebesar 99,13 kg/mm² dengan struktur mikro ferit dan perlit. Baja AISI 1045 media pendingin oli SAE 20W-40 menghasilkan kekerasan 22,67 HRB dengan struktur mikro yang dihasilkan adalah perlit dan ferit. Baja hadfield media Air es menghasilkan kekerasan 190 HRB dengan struktur mikro yang dihasilkan adalah martensit, perlit dan ferit. Untuk kekerasan pully sendiri tanpa perlakuan mempunyai kekerasan 80 HRB menurut penelitian Akbarudin (2020) Universitas Palembang.

Metalografi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara struktur yang terdapat pada logam paduan. Hasil yang diambil adalah pengamatan bentuk gambar struktur mikro dengan terbentuknya ukuran butir, fase baru, batas butir, cacat kristal, komposisi kimia, proses presipitasi, dislokasi dan yang lainnya dapat dilihat dengan gambaran struktur mikro. Struktur mikro dapat berubah apabila terjadinya proses pengelasan, masukan panas dan situs termal.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin menganalisa untuk mengetahui sejauh mana pengaruh media pendingin terhadap kekerasan dan struktur mikro pada proses hardening baja karbon ST 42. Dimana nantinya dapat digunakan untuk menjadi refrensi penguatan bahan pully dan bagi perusahaan besar maupun kecil yang bergerak dibidang pembuatan baja, kontruksi, permesinan, dan otomotif yang menggunakan bahan baku ST 42.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh media pendingin (air garam, air es, oli SAE 20, dan minyak goreng sunco) terhadap kekerasan pada proses *hardening* baja ST 42?
2. Bagaimana hasil struktur mikro baja ST 42 setelah pendinginan (air garam, air es, oli SAE 20, dan minyak goreng sunco)

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian ini menggunakan 13 specimen baja karbon rendah ST 42.
2. Pengujian menggunakan media pendingin bervariasi yaitu air garam, air es, oli SAE 20, dan minyak goreng sunco
3. Pengujian *hardening* menggunakan suhu 800°C
4. Pengujian kekerasan rockwell
5. Pengujian yang dianalisa pengaruh media pendingin terhadap kekerasan permukaan baja dan struktur mikro pada proses *hardening*
6. Pengujian menggunakan baja ST 42 dengan ukuran panjang 18 mm dan diameter 25 mm

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

1. Merupakan syarat kelulusan pendidikan Jurusan Teknik Mesin Prodi S1 Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang
2. Untuk mengkaji dan menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah dan diterapkan di lapangan.
3. Untuk melatih diri dalam memecahkan suatu masalah yang nanti ditemukan di lapangan.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh media pendingin terhadap kekerasan pada proses *hardening*.
2. Untuk mengetahui struktur mikro baja ST 42 setelah pengujian.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang diperoleh dari menganalisis pengaruh media pendingin terhadap kekerasan dan struktur mikro pada proses *hardening* baja st 42:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Penulis dapat menerapkan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin di bidang analisis, dapat mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Manfaat bagi Institut Teknologi Nasional Malang

Hasil analisis yang berupa laporan akhir ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi dan ilmu pengetahuan para pembaca serta menambah perbendaharaan buku-buku sebagai bahan bacaan pada perpustakaan Institut Teknologi Nasional Malang.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil analisis pengaruh media pendingin terhadap kekerasan dan struktur mikro pada proses *hardening* baja st 42 ini, nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi pelaku industri produksi kecil hingga besar yang menggunakan material ini sebagai bahan dasar utama maupun bagian dari produksi.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Variabel: Tentukan variabel yang akan diteliti, misalnya jenis media pendingin (air garam, air es, oli SAE 20, minyak goreng) dan waktu *holding*.
2. Persiapan Bahan Uji: Siapkan bahan uji dalam bentuk baja ST 42 dengan ukuran dan bentuk yang sudah ditentukan.
3. Pemotongan dan Pengerjaan Awal: Potong bahan uji sesuai dengan ukuran yang diinginkan, kemudian lakukan pengerjaan awal seperti pengamplasan.
4. Perlakuan Panas: Lakukan perlakuan panas pada bahan uji dengan menggunakan furnace 800°C, waktu *holding* 30 menit, sebelum mencapai suhu 800°C, peneliti melakukan penahan suhu 600°C terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya keretakan pada sampel akibat adanya *shock temperature*.
5. Proses pendinginan menggunakan jenis media pendingin yang berbeda-beda. Catat suhu pendingin dan waktu untuk masing-masing media.
6. Pengujian Struktur Mikro: Setelah uji kekerasan, lakukan pengujian struktur mikro pada bahan uji menggunakan mikroskop optik. Catat jenis struktur mikro yang terbentuk pada masing-masing media pendingin.
7. Analisis Data: Analisis data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan metode statistik untuk menentukan pengaruh variasi media pendingin pada proses *hardening* terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja ST 42

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I mencakup beberapa komponen penting dalam penulisan, antara lain latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berfokus pada penjelasan mengenai teori-teori yang menjadi dasar dalam penelitian yang terkait dengan judul skripsi ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi penjelasan mengenai rancangan metode penelitian yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi data yang diperoleh dari hasil pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, yang diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar pustaka yang mencantumkan semua sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, baik dalam bentuk buku, jurnal, makalah, atau sumber-sumber lainnya. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan rujukan kepada pembaca mengenai literatur yang menjadi dasar atau acuan dalam penelitian yang dilakukan.

LAMPIRAN

Berisi tentang dokumen tambahan yang dilampirkan pada bagian akhir dari naskah skripsi.