

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri yang semakin maju, mendorong para pelaku dunia industri untuk meningkatkan kebutuhan penggunaan unsur logam. Unsur logam dominan dipakai sebagai bahan dasar pembuatan alat-alat seperti konstruksi bangunan, pembuatan mesin. Ada beberapa jenis logam yang banyak digunakan antara lain besi (Fe) dan selain besi yaitu aluminium (Al), tembaga (Cu), khrom (Cr) dan nikel (Ni). Berdasarkan uraian diatas, dari beberapa jenis logam tersebut, besi atau baja merupakan jenis logam yang paling banyak digunakan dalam kegiatan produksi di industri karena mudah didapatkan dan untuk memenuhi kebutuhan dari masyarakat. Masyarakat menuntut agar alat yang digunakan kuat, keras dan tahan lama. Maka untuk merespon hal itu dunia industri harus bisa memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut dengan barang yang dihasilkan kuat, keras dan tahan lama.

Baja mempunyai ketahanan aus dan gesekan yang kurang baik sehingga perlu ditingkatkan sifat-sifat mekanik permukaannya terutama yang berkaitan dengan ketahanan aus dan gesekan yaitu kekerasan dan struktur mikro permukaan material. Baja karbon ST 42 memiliki sifat mekanis terutama kekerasan dan keuletan kurang sesuai dengan kebutuhan yang ada. Menurut Nevada J. M. Nanulaitta (2012) baja ST42 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. Baja ST 42 dengan kandungan karbon dibawah 0,25 % termasuk kedalam kelompok baja karbon rendah (Low-Carbon Steel). Baja ST42 adalah dari ST memiliki arti baja (STahl), angka 42 dalam baja ini menunjukkan bahwa memiliki kekuatan tarik maksimum adalah 42 Kg/mm². Aplikasi Baja ST 42 pada bidang teknik antara lain digunakan untuk: baja konstruksi mulai dari rangka bangunan, baja tulangan beton, rangka kendaraan, mur dan baut, ulir sekrup, alat pengangkat presisi, batang tarik, perkakas silinder dan lain – lainnya.

Heat treatment (perlakuan panas) adalah suatu proses untuk mengubah struktur logam dengan cara memanaskan material di *elektrik terance* (tungku) pada temperatur rekristalisasi 723°C selama periode waktu tertentu.

Hardening merupakan jenis perlakuan panas yang bertujuan untuk mendapatkan kekerasandari 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 Agung Prayogi & Suherman (2019).

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. Air merupakan salah satu contoh pendingin yang baik karena mudah didapatkan dan murah, dapat membawa sejumlah besar panas per satuan volume, terutama dibandingkan udara, tidak meluas atau terkompres secara signifikan dalam rentan suhu yang biasanya dijumpai.

Metalografi merupakan ilmu yang mempelajari karakteristik susunan struktur yang terdapat pada logam yang nantinya berhubungan dengan sifat-sifat mekanik pada logam. Susunan struktur mikro dapat diketahui dengan menganalisis menggunakan mikroskop optik. Analisis struktur mikro bertujuan untuk mengetahui batas butir dengan pengetesan menggunakan larutan etsa yang dipilih. Proses terbentuknya batas butir dan ukuran butir tidak bisa dilihat tanpa proses pengetsaan. Pengetsaan yang dilakukan untuk membuat logam terserang dengan asam agar terlihat batas butir dan ukuran butirnya. Pemilihan teknik dan larutan etsa diperlukan agar dapat terlihat batas butir dan ukuran butirnya. Terdapat beberapa jenis metode etsa yang dapat digunakan untuk pembentukan batas butir yaitu metode etsa kimia dengan membasahi permukaan logam dengan larutan etsa dan metode etsa elektrolitik dengan menggunakan reaksi elektrolisis dengan mereaksikan logam tersebut.

Korosi merupakan penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungan yang berhubungan langsung dengan udara terbuka yang disebut juga

dengan korosi atmosfer (Trethewey, 1991). Hampir seluruh produk korosi disebabkan oleh lingkungan atmosfer. Hal ini dikarenakan pada umumnya logam selalu berhubungan dengan udara terbuka yang kelembaban dan kandungan polutannya dapat mempengaruhi korosifitas logam. Korosi atmosferik sangat dipengaruhi oleh kondisi topografi dan iklim atau lingkungan. Faktor-faktor seperti temperatur, kelembaban dan kandungan bahan kimia dalam udara sangat menentukan laju korosi. Sementara itu, komposisi logam, struktur metalurgi, dan proses pembuatan logam juga mempercepat timbulnya korosi. Lingkungan yang korosif memberikan pengaruh besar pada sifat mekanik dari logam. Kekuatan dan kekerasan logam seperti baja yang banyak digunakan untuk komponen-komponen pada mesin, pondasi beton, pipa minyak, tangki air, pipa gas, tangki minyak yang apabila berada pada lingkungan yang korosif akan dapat terserang korosi. Proses korosi dapat terjadi dengan mudah yang disebabkan beberapa faktor. Faktor kondisi lingkungan dan perubahan dari strukturnya. Faktor lingkungan dapat berasal dari kelembaban, suhu, pH dan sebagainya, faktor ini juga dapat mempengaruhi komposisi masing – masing unsur penyusunnya.

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan eksperimental dengan memvariasikan temperature (750°C , 850°C dan 950°C) dalam proses *hardening*, pada proses *quenching* menggunakan air garam kemudian melakukan uji struktur mikro dan laju korosi untuk mengidentifikasi pengaruh proses *hardening* dan media pendingin garam pada baja ST42.

Tujuan penelitian ini adalah penulis ingin memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pengaruh variasi temperatur pada proses *hardening* terhadap struktur mikro dan laju korosi pada baja ST 42 dengan media pendingin air garam dan memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja baja pada aplikasi yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka dapat dibuat rumusan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pada proses hardening terhadap perubahan Struktur Mikro dan Laju Korosi ?
2. Bagaimana pengaruh media pendingin terhadap Laju Korosi yang terjadi akibat proses *hardening*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini :

1. Pembuatan spesimen pengujian ini dilaksanakan di Lab. Material Politeknik Negeri Malang, spesimen material baja ST 42. material baja ST 42 di dapatkan dengan membeli kepada PT. Sinar Mas Baja Perkasa.
2. Pengujian yang akan dilakukan meliputi :
 - a. Pengujian Struktur Mikro dilaksanakan di Laboratorium Material Politeknik Negeri Malang.
 - b. Pengujian Laju Korosi dilaksanakan di Politeknik Negeri Malang.
3. Standarisasi spesimen pengujian:
 - a. Spesimen pengujian Struktur Mikro menggunakan standart ST 42.
 - b. Spesimen pengujian laju korosi menggunakan standart ST 42.
4. Jumlah spesimen pengujian:
 - a. Spesimen pengujian Struktur Mikro berjumlah 3 spesimen yang terdiri dari 3 variasi temperatur yaitu :
 - Variasi temperatur 750°C berjumlah 1 spesimen
 - Variasi temperatur 850°C berjumlah 1 spesimen
 - Variasi temperatur 950°C berjumlah 1 spesimen
 - b. Spesimen pengujian Laju Korosi berjumlah 9 spesimen yang terdiri dari 3 variasi temperatur dengan menggunakan media pendingin air garam yaitu:
 - Variasi temperature 750°C pendingin air garam berjumlah 3 spesimen
 - Variasi temperature 850°C pendingin air garam berjumlah 3 spesimen
 - Variasi temperature 950°C pendingin air garam berjumlah 3 spesimen

5 Variabel yang dipergunakan pada penelitian ini adalah :

a. Variable bebas

Variable bebas, juga disebut sebagai variable independen, adalah variabel yang berdiri sendiri dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Variable yang digunakan pada penelitian ini yaitu variasi media pendingin menggunakan air garam.

b. Variable Tetap

- Uji Struktur Mikro
- Uji Laju Korosi

c. Variabel terkontrol

- Suhu Hardening 750° C, 850°C, 950°C

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tujuan umum :

1. Persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Mesin institut teknologi nasional malang
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin institut teknologi nasional malang, secara teori, ataupun praktek.
3. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan kedalam bentuk analisa material

Tujuan khusus :

4. Untuk mengetahui perubahan susunan struktur mikro dan laju korosi akibat proses *hardening*
5. Untuk mengetahui laju korosi terhadap panas akibat proses *hardening*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengaruh variasi temperatur pada proses hardening terhadap struktur mikro dan laju korosi pada baja ST 42 adalah Sebagai acuan pengembangan ilmu bahan di dunia industri khususnya industri logam. Manfaat dari program kreativitas mahasiswa dibidang teknologi dan rekayasa sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

Analisi ini sebagai saran untuk menerapkan ilmu-ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin institut Teknologi Nasional Malang baik di bidang analisa, dapat mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Manfaat Bagi Institut Teknologi Malang

Bagi perguruan tinggi, kegiatan ini merupakan wujud nyata dari tri dharma perguruan tinggi yang ketiga. Kepercayaan dan keyakinan masyarakat akan kemampuan kinerja industri Institut Teknologi Nasional Malang pada rekayasa teknologi juga menjadi semakin kuat. Kedekatan perguruan tinggi Institut Teknologi Nasional Malang dan masyarakat sekitarnya juga semakin rekat.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Mahasiswa lulusan Institut Teknologi Nasional Malang dapat bersaing didunia industri dan hasil dari analisis ini bermanfaat bagi pelaku industri sebagai pedoman dalam proses pembuatan produk yang menggunakan material baja ST42.

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) 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 variasi temperature furnace masing-masing 750°C, 850°C, 950°C dengan waktu holding 15 menit.
5. Proses pendinginan menggunakan jenis media pendingin air garam. Catat suhu pendingin dan waktu yang di tentukan.
6. Pengujian Struktur Mikro: pengujian struktur mikro pada bahan uji menggunakan mikroskop optik. Catat jenis struktur mikro yang terbentuk pada media pendingin.

7. Analisis Data: Analisis data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan metode statistik untuk menentukan pengaruh variasi temperatur pada proses *hardening* terhadap struktur mikro dan laju korosi baja ST 42.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini di jelaskan dalam pengambilan judul skripsi yang dipaparkan pada latar belakang, selain itu terdapat rumusan masalah, batasan masalah dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini di jelaskan mengenai teori-teori dasar yang digunakan sebagai pendukung atas perencanaan dan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini di jelaskan mengenai rancangan penelitian dan tahapan-tahapan yang akan dilakukan saat pembuatan spesimen maupun pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini di jelaskan mengenai implementasi dari teori yang terdapat pada tinjauan pustaka dan pembahasan data-data hasil dari pengujian sebagai tujuan dari penelitian yang akan sudah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini 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.