

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di jaman yang semakin canggih dan maju ini, kebutuhan akan produk - produk industri semakin beragam. Untuk menunjang perkembangan teknologi yang sangat pesat dibutuhkan bahan unggul yang mempunyai sifat-sifat sesuai dengan penggunaannya. Kebutuhan perkembangan teknologi tidak lepas dari unsur logam sehingga logam mempunyai peranan aktif dalam kehidupan manusia dan menunjang teknologi di jaman sekarang. Oleh karena itu, timbul kreasi dan inovasi dari manusia sebagai pelaku industri untuk dapat memperbaiki sifat-sifat mekanik dan fisik dari logam tersebut.

Baja adalah material yang paling banyak digunakan pada berbagai bidang terutama pada bidang otomotif. Penggunaan baja ini dikarenakan berbagai sifat yang terkandung didalamnya seperti kekerasan, keuletannya, ketangguhannya, sifat mekanis serta struktur mikronya yang lebih baik dibandingkan material lain, sehingga hal ini yang mendorong pemakaian baja pada berbagai bidang misal sebagai alat-alat perkakas serta komponen dari alat otomotif.

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 atau baja paduan khusus. 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 yaitu baja AISI 4140.

Baja AISI 4140 merupakan baja paduan rendah yang memiliki kandungan paduan yakni chromium dan molybdenum, menurut AISI (*American Iron and Steel Institute*) pemberian angka 4140 itu memiliki makna yaitu dua digit angka pertamanya menyebutkan paduan yang terkandung didalamnya sedangkan dua angka terakhir menunjukkan kadar karbon yang terkandung pada baja tersebut. Baja ini biasa diaplikasikan pada *shaft, bolts, coupling, hydraulic machinery shaft*, dll. Aplikasi tersebut memerlukan kekuatan yang lumayan besar, ketahanan aus yg baik serta tahan terhadap korosi. Sehingga perlu dilakukan perlakuan panas khusus sehingga bisa menciptakan baja dengan permukaan yang keras serta inti yang sedikit lebih lunak agar bisa mengurangi kegetasan dalam baja tersebut.

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah salah satu metode merubah sifat mekanik baja, metode ini cukup mudah dan ekonomis karena tidak perlu dilakukan pemaduan unsur logam. Baja yang diberi perlakuan panas akan merubah sifat mekaniknya dari segi kekerasan, ketangguhan, keuletan tergantung dari metode yang kita lakukan pada baja tersebut. Karburisasi merupakan salah satu metode perlakuan panas. Karburisasi adalah proses perlakuan permukaan (*surface treatment*) bertujuan meningkatkan kualitas sifat ketahanan logam.

Dalam penelitian kali ini, maksud dari penyusun ialah untuk menemukan hasil dari perubahan kenaikan temperatur dari temperatur *carburizing* 700°C, 800°C dan 900°C serta menggunakan media pendinginan larutan kimia berupa asam cuka. Dari jurnal yang telah diambil untuk dijadikan referensi masih belum banyak mengenai *surface hardening* dengan media pendingin asam cuka yang dilakukan pada bahan yang berupa baja paduan rendah AISI 4140.

Jurnal yang diterbitkan oleh Yausi Rian Firdaus (2020) tentang penelitian *heat treatment* menggunakan media pendingin asam cuka. Menurut penelitian tersebut pengaruh media pendingin berupa asam cuka ini berpengaruh pada kekerasan baja yang bertambah. Maka dari itu, penyusun kali ini menggunakan media asam cuka sebagai pilihan media pendinginan untuk proses *carburizing* pada baja AISI 4140 ini.

Untuk mengetahui bagaimana hasil dari *carburizing* dengan media pendingin asam cuka tersebut perlu dilakukan pengujian berupa uji kekerasan *vickers* dan juga pengujian mikrostruktur berupa *SEM-EDS*. Dari kedua pengujian diatas akan didapat gambar ataupun data untuk mengetahui apakah ada fasa yang terbentuk dan juga mengetahui berapa nilai karbon yang masuk pada material utama. Yang selanjutnya dari gambar tersebut diketahui data dan dapat dibahas untuk menyelesaikan skripsi ini.

Banyak dari penelitian *surface hardening* ini yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan berbagai variabel bebas, variabel kontrol, variabel terikat yang berbeda-beda, akan tetapi untuk pembahasan hasil mengenai kombinasi dari proses *carburizing* dan *nitriding*. Dari hal ini, saya sebagai penyusun sangat ingin melakukan penelitian yang berbeda dari sebelumnya untuk mengetahui lebih lanjut dan berharap juga skripsi ini dapat menambah teori maupun memperbaiki ilmu pengetahuan seputar *surface hardening* dan material.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah tercantum, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengerasan yang didapat setelah proses *carburizing* pada permukaan baja paduan rendah AISI 4140 ?
2. Apa saja struktur mikro yang didapat dari uji SEM-EDS pada baja AISI 4140 setelah proses *carburizing* ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka disusun Batasan masalah dalam melakukan penelitian ini. Batasan masalah berfungsi untuk pembatas apa yang akan diteliti dan dibahas pada penelitian ini, sehingga tidak

menimbulkan suatu permasalahan atau pernyataan diluar penelitian yang dilakukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material yang diuji baja paduan rendah AISI 4140,
2. Proses yang dipakai yaitu *carburizing* dengan *fluidized bed furnance*,
3. Suhu proses *carburizing* yang dipakai 700°C, 800°C dan 900°C
4. Media pendingin proses *carburizing* yang dipakai adalah asam cuka,
5. Terdapat 3 spesimen uji yang dimasukkan sejak awal proses *carburizing* dengan temperatur 700°C, dengan waktu penahanan 3 jam pada sampel 1 ` ,
6. Kemudian dengan temperatur 800°C dengan waktu penahanan 6 jam pada sampel 2,
7. Kemudian dengan temperatur 900°C dengan waktu penahanan 9 jam pada sampel 3,
8. Pengamatan lapisan yang terbentuk menggunakan mikroskop optik
9. Pengamatan peningkatan komposisi karbon sebelum dan sesudah proses *carburizing*,
10. Pengamatan kekerasan permukaan spesimen sebelum dan sesudah proses *carburizing*
11. Tidak membahas komposisi material uji secara spesifik, dan
12. Tidak membahas reaksi kimia selama proses perlakuan panas atau *heat treatment*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan ini adalah untuk menerapkan pengetahuan praktis yang telah diperoleh selama menempuh masa perkuliahan dengan melakukan kegiatan berupa penelitian yang bersifat pengembangan dan untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari perubahan temperatur *carburizing* yang dilakukan pada spesimen uji baja paduan rendah AISI 4140. Adapun tujuan yang menjurus dari penelitian kali ini adalah :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan peningkatan pengerasan pada baja AISI 4140 yang didapat.

2. Mahasiswa mampu menjelaskan perubahan komposisi setelah dilakukan perlakuan karburisasi pada baja AISI 4140.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh yang terjadi pada proses *carburizing* di kemudian hari.
4. Mempelajari beberapa pengembangan yang dapat dilakukan pada proses *surface hardening* untuk menghasilkan baja yang sangat baik.
5. Mengetahui perubahan struktur mikro dan lapisan yang terbentuk pada permukaan baja paduan rendah AISI 4140 yang telah dilakukan proses *carburizing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Tidak hanya memiliki tujuan saja, melainkan juga memiliki manfaat yang dapat kita ambil dari penelitian kali ini, antara lain :

1.5.1 Bagi Mahasiswa

1. Mampu mengembangkan sebuah proses *carburizing* untuk dijadikan sumber referensi di masa yang akan datang,
2. Mampu menjelaskan tentang proses *surface hardening*,
3. Dapat mengetahui kandungan karbon yang didapat setelah proses penelitian dilakukan,

1.5.2 Bagi Institut Teknologi Nasional Malang

1. Sebagai referensi untuk dievaluasi sampai sejauh mana kurikulum pendidikan yang dibuat sesuai dengan standarnya,
2. Sebagai bahan referensi yang berguna untuk mengembangkan kurikulum dimasa yang akan datang,
3. Dan juga sebagai dokumentasi bahwa penelitian ini sudah pernah dilakukan di Institut Teknologi Nasional Malang.

1.5.3 Bagi Khalayak Umum

1. Dapat dibaca untuk digunakan sebagai referensi dalam segi meningkatkan kualitas produk berupa baja dan juga pengembangan apa saja yang dapat dilakukan sesuai dengan penelitian yang tercantum pada skripsi ini.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini penulis memperoleh data dengan menggunakan metode-metode sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data langsung mendatangi tempat lab pengujian di ITN Malang. Dalam metode ini penulis melihat cara perlakuan panas berupa *carburizing* dan juga bagaimana cara penggunaan dapur *fluidised bed* dengan baik.

2. Metode Wawancara

Yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya-jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga asisten lab mengenai proses *carburizing* yang akan dilakukan pada penelitian ini. Dan juga bertanya dengan kakak tingkat yang sudah pernah melakukan penelitian ini sebelumnya.

3. Metode Kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik. Hal ini dapat juga di sebut studi literatur.

4. Metode Praktis

Yaitu metode dengan cara pengamalan langsung mengenai kajian yang dilakukan pada proses *carburizing*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan skripsi ini akan dilakukan penjelasan setiap bab yang berurutan untuk mempermudah dan juga merapikan setiap permasalahan. Dimulai dari permasalahan yang diangkat untuk dijadikan bahan penelitian hingga pembahasan dan juga kesimpulan yang didapat setelah proses penelitian selesai. Maka dari itu penyusunan dilakukan sebagai berikut :

- **LEMBAR PERSETUJUAN**
Berisikan tentang persetujuan dari pihak kampus ITN Malang atas skripsi yang disusun.
- **KATA PENGANTAR**
Berisikan tentang kata-kata ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan juga seluruh pihak yang terlibat dalam proses pembuatan skripsi ini yang dimulai dari pengajuan judul sampai selesai.
- **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**
Berisikan pernyataan yang dibuat oleh penyusun untuk memastikan bahwa skripsi yang dibuat tidak benar-benar menduplikat dari skripsi yang pernah ada. Dalam bab ini penyusun akan menyatakan keaslian skripsi dan ditandatangani menggunakan materai.
- **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini membahas tentang latar belakang dan identifikasi masalah yang diangkat menjadi penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan

penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian.

- **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori dan material yang akan digunakan untuk proses penelitian serta teori yang berkaitan dengan surface hardening. Dapat juga dikatakan sebagai isi untuk penelitian sebelumnya.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan langkah-langkah pengolahan data melalui diagram metodologi.

- **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan uraian mengenai data-data penelitian yang diperoleh dari tempat penelitian sesuai dengan usulan pemecahan masalah yang digunakan, serta pembahasan terkait data-data yang telah diperoleh dari penelitian.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari pembahasan hasil penelitian, serta saran untuk penelitian lebih lanjut.

- **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan berbagai referensi yang dikutip untuk menjadi penguat skripsi yang disusun.

- **LAMPIRAN**

Berisikan biodata pribadi dengan gambar, dan juga foto-foto atau gambar yang dipakai dalam penelitian.