

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri pada saat sekarang ini khususnya industri permesinan ikut memacu perkembangan teknologi pembuatan material dasar seperti baja. Mengingat kondisitersebut, dibutuhkan sifat-sifat mekanis yang memadai, sehingga umur pakainya dapat ditingkatkan. Untuk mengatasi hal tersebut, biasanya komponen permesinan dilakukan proses perlakuan panas. Baja adalah salah satu logam ferro yang banyak digunakan dalam dunia teknik, misalnya digunakan untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen - komponen otomotif, kebutuhan rumah tangga, dan semua struktur logam akan terkena pengaruh gaya luar berupa tekanan dan tegangan gesek. Usaha menjaga agar baja lebih tahan tekanan atau gesekan adalah dengan cara perlakuan panas pada baja, hal ini memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan kekerasan baja sesuai kebutuhan.(Rukmana et al., 2018)

Salah satu cara untuk memperbaiki sifat baja adalah dengan melakukan *surface hardening*. Hal ini dilakukan karena pada baja karbon yang tidak dapat dikeraskan secara langsung karena jumlah kadar karbonnya yang sedikit. Baja karbon dengan jumlah kadar karbon yang sedikit harus ditambahkan kadar karbonnya terlebih dahulu untuk memperbaiki sifat mekaniknya. *Surface hardening* merupakan perlakuan pada material yang menggunakan perlakuan panas dengan tujuan menambah kekerasan permukaan material, tetapi pada inti material masih memiliki sifat keuletan. Jenis *surface hardening* yang banyak digunakan adalah *carburizing*. *Carburizing* merupakan proses pengerasan permukaan dengan memanaskan logam (baja) di atas suhu 850°C dalam lingkup yang mengandung karbon. Baja yang memiliki suhu 850°C mempunyai afinitas terhadap karbon. Tebal lapisan baja karbon tergantung dari waktu dan suhu yang digunakan. Media yang memberikan karbon, dibagi menjadi tiga yaitu karburasi padat (*solid carburizing*), karburasi cair (*liquid carburizing*), dan karburasi gas (*gas carburizing*). (Wahyudi ., 2022).

Berdasarkan kandungan karbonnya, baja dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu baja carbon 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 1020 (Yusuf et al., 2024).

Baja spesifikasi AISI 1020 merupakan baja karbon rendah dengan komposisi karbon sekitar 0,20 – 0,30 %. Baja ini umumnya digunakan di berbagai komponen industri misalnya untuk komponen *gear* pada mesin banding plat. Untuk mendapatkan kekerasan dan struktur mikro terhadap aus dari bahan tersebut dapat dilakukan melalui perlakuan panas dengan cara *carburizing* yang dilanjutkan dengan proses *quenching*.

Carburizing yaitu proses penambahan kandungan karbon yang lebih banyak pada bagian permukaan yang di banding dengan dinding bagian dalam, sehingga kekerasan permukaannya lebih meningkat. Sedangkan bagian dalam masih memiliki keuletan. Untuk mendapatkan sifat struktur mikro yang didinginkan pada logam tersebut dapat diperoleh melalui proses pemanasan baja dan pendinginan pada temperatur tertentu. Oleh karena itu untuk mendapatkan kekerasan yang maksimal maka dilakukan pendinginan cepat dengan menggunakan media air (Nasution., 2020)

Berdasarkan uraian diatas yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai kedalaman pengerasan dan struktur mikro, *Scanning electron microscope* - EDX akibat temperatur pada proses *pack carburizing* baja tipe AISI 1020.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan maka diperoleh beberapa permasalahan antara lain :

1. Bagaimana pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap nilai kedalaman kekerasan pada baja AISI 1020 dengan variasi laju aliran gas?
2. Bagaimana pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap tingkat ketebalan pada baja AISI 1020 dengan variasi laju aliran gas?

3. Bagaimana pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap kandungan karbon dan besi pada baja AISI 1020 dengan variasi laju alir gas setelah uji SEM-EDX ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengatasi batas dalam pembahasan permasalahan dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah material baja AISI 1020 dan pembelian di UD. Rizqi Barokah Steel
2. Media penyalur panas yang digunakan adalah limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa
3. Temperature yang digunakan yaitu 900°C
4. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut :
 - a. Pengujian Kedalaman Pengerasan dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Malang
 - b. Pengujian Struktur Mikro dilakukan di Laboratorium Uji Logam Universitas Merdeka Malang
 - c. Pengujian *Scanning Electron Microscope* di Laboratorium Uji Logam Universitas Merdeka Malang
5. Proses *carburizing* dilakukan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang
6. Standarisasi spesimen pengujian :
 - a. Spesimen uji *Microvikers* menggunakan standar ASTM E-39
 - b. Spesimen uji Struktur Mikro menggunakan standar ISO 17639
 - c. Spesimen uji *Scanning Electron Microscope* menggunakan standar ASTM D1002
7. Variabel yang digunakan pada penelitian ini :
 - a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan adanya variabel terikat.
Variabel bebas tersebut antara lain:
 - Aliran gas *carburizing* : Laju Aliran 20 cm³/min, Laju Aliran 40 cm³/min, Laju Aliran 60 cm³/min

- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat perubahan adanya variabel bebas.

Variabel terikat tersebut antara lain:

- Baja AISI 1020
- Media Penyalur Panas (Limbah Serbuk Fotokopi dan Arang Batok Kelapa) pada *Fluidized Bed Furnace*
- Media *Quenching* Air

- c. Variabel terkontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Variabel terkontrol tersebut antara lain:

- Temperature *carburizing* 900°C
- Waktu *carburizing* 60 menit

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap nilai kedalaman kekerasan baja aisi 1020 dengan variasi laju alir gas
2. Mengetahui pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap uji tingkat ketebalan baja aisi 1020 dengan variasi laju alir gas.
3. Mengetahui pengaruh media limbah pada proses *carburizing* terhadap kandungan karbon dan besi baja aisi 1020 dengan variasi laju alir gas setelah uji SEM-EDX.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain :

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai media pengaplikasian ilmu pembelajaran
2. Dapat digunakan sebagai bahan industri dengan kualitas yang sudah teruji
3. Memberikan informasi baru tentang IPTEK mengenai Ketahanan Aus pada material baja

4. Menambah wawasan, ilmu pengetahuan, serta pengalaman pada bidang Material bahan kepada pembaca

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam menyusun skripsi ini penulis memperoleh data dengan menggunakan metode – metode sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data langsung dengan mendatangi laboratoriu metalurgi pengujian di ITN Malang. Dalam metode ini penulis melihat cara perlakuan panas berupa *hardening* dengan metode *carburizing* serta bagaimana cara penggunaan dapur *fluidised bed* dengan baik.

2. Metode Wawancara

Yaitu metode pengumpulan data dengan cara tanya - jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga asisten laboratorium mengenai proses *hardening* yang akan dilakukan pada penelitian ini.

3. Metode Kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, modul dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV merupakan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V menguraikan kesimpulan dan saran – saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN