

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baja merupakan logam yang banyak digunakan dalam berbagai macam bidang, terutama di dalam bidang perindustrian. Pengaplikasian baja sangatlah beraneka ragam tergantung kebutuhan serta sifat-sifat dari baja itu sendiri. Salah satu sifat baja yang penting ialah sifat mekanik. Sifat mekanik merupakan sifat-sifat yang berkaitan dengan daya kelakuan (*behavior*) terhadap beban mekanik. Sifat mekanik terdiri dari banyak macam kekuatan yaitu kekuatan (*strength*), ketangguhan (*toughnes*), kekerasan (*hardness*), keuletan (*ductile*) dan dengan modulus elastisitas dan ketahanan aus.

Dalam bidang material terdapat cara perlakuan panas untuk meningkatkan nilai kekerasan baja, yaitu perlakuan panas (*heat trearment*). Baja karbon yang di panaskan hingga mencapai pada suhu austenit kemudian didinginkan secara cepat akan terbentuk struktur logam martensit yang memiliki kekerasan yang lebih tinggi dari struktur perlit maupun ferit, proses ini dinamakan quenching.

Baja AISI 1020 merupakan baja karbon rendah dengan komposisi karbon berkisar 0,20-0,30%. Baja ini umumnya digunakan di berbagai komponen perindustrian misalnya untuk komponen *gear Sprocket* rantai. Untuk dapat mendapatkan kekerasan dan ketahanan terhadap aus dari bahan tersebut dapat dilakukan melalui perlakuan panas dengan cara *carburizing* yang dilanjutkan dengan proses *quenching*.

Salah satu proses perlakuan panas untuk proses mengeraskan logam adalah dengan *Carburizing*. *Carburizing* yaitu pada proses pemberian atau penambahan kandungan karbon yang lebih banyak pada bagian permukaan yang dibanding dengan dinding bagian dalam, sehingga kekerasan permukaannya lebih meningkatkan. Sedang pada bagian yang dalam masih memiliki keuletan. Untuk mendapatkan sifat struktur mikrostruktur yang diinginkan pada logam tersebut dapat di peroleh melalui proses pemanasan baja dan pendinginan pada temperatur

tertentu. Oleh karena itu untuk mendapatkan kekerasan yang maksimal maka di lakukan pendingin cepat yaitu dengan media air.

*Carburing* dengan menggunakan tungku *fluidized bed furnace* harus diperhatikan suhu pengoperasian nya. Suhu operasi pada proses pada tungku *fluidized bed furnace* harus selalu terkontrol dengan seimbang, suhu maksimum operasi pada 1050°C dengan aliran massa gas yang disuplaikan sesuai dengan panduan operasi. Pada suhu yang tinggi aliran massa gas dikontrol dengan ukuran yang rendah agar tidak terjadi *over pressure*, jelaga yang terlalu besar dan hembusan aluminium oxide panas yang keluar dari lubang *outlet* yang berbahaya dan dapat menyebabkan kecelakaan kerja (W. Sujana, K. A. Widi, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nasution, 2020 yang berjudul “Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1020 Terhadap Perlakuan Carburizing Dengan Arang Batok Kelapa” Penelitian ini menjelaskan tentang baja AISI 1020 yang dilakukan proses penambahan karbon (*Carburizing*) untuk memperoleh sifat kekerasan yang tinggi dengan proses *Carburizing* pada variasi *Quenching* dengan media pendingin air, air larutan garam dan oli. Setiap baja mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, seperti sifat-sifat fisis, sifat mekanis dan sifat kimia. Oleh sebab itu perlu suatu penanganan khusus yang diharapkan memiliki umur yang lebih lama dari perencanaannya, maka ketahanan terhadap dari bahan tersebut dapat dilakukan melalui perlakuan panas dengan cara *Carburizing* dengan variasi *Quenching* dengan media pendingin air, air larutan garam dan oli yang bertujuan meningkatkan kekerasan. Dari hasil pengujian vickers pada baja AISI 1020 (asli) memiliki nilai kekerasan rata-rata 191.3336 VHN sedangkan baja yang mengalami proses *Carburizing* pada suhu 900 °C selama 7 jam yang didinginkan dengan air, air garam dan oli mendapatkan nilai kekerasan rata-rata 395.3990 VHN, 674.8970 VHN, 621.2040 VHN.

Limbah serbuk fotokopi atau biasa dikenal dengan serbuk toner merupakan bahan berbentuk serbuk yang digunakan dalam mesin fotokopi atau printer laser. Pada dasarnya toner terbuat dari bubuk karbon, namun karbon tersebut biasanya dicampur dengan beberapa bahan adiktif seperti styrene akrilat kopolimer, styrene kopolimer, styrene polimer, resin hidrokarbon atau bahan lain sehingga

meningkatkan kualitas cetak dan daya rekat pada kertas. Toner yang memiliki ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan cetakan yang lebih baik pula, karena hasilnya akan terlihat tajam.

Tempurung arang kelapa memiliki nilai kandungan karbon yang tinggi dan mudah didapat juga mempunyai harga yang sangat ekonomis. arang tempering kelapa memiliki kadar karbon sebesar 83,0% dan kadar abu sekitar 1,5%. Tempurung kelapa yang dijadikan arang dapat ditingkatkan nilai ekonomis nya dengan menjadikan karbon aktif.

Berdasarkan uraian di atas, menjadikan saya sebagai penulis mempunyai alasan untuk membuat penelitian tentang **“KARAKTERISASI PROSES KARBURISASI BAJA AISI 1020 PADA TEMPERATUR 900°C MENGGUNAKAN LIMBAH SERBUK FOTOKOPI DAN ARANG BATOK KELAPA TERHADAP VARIASI LAJU ALIRAN GAS “**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing dengan limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap laju keausan?
2. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap kekerasan?
3. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap struktur mikro dan komposisi?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ini akan menentukan penulisan skripsi dengan perencanaan yang jelas, baik dan terarah, serta fokus pada permasalahan utama Adapun Batasan masalahnya adalah :

1. Sampel pengujian dibuat dari baja AISI1020 yang diberi perlakuan Panas Carburizing Temperatur 900°C kemudian dimasukkan kedalam media pendingin Air
2. Pengujian yang dilakukan meliputi :
  - a. Pengujian Keausan serta pengambilan data yang dilakukan di Laboratorium Material, Program Studi Teknik Mesin S1, Institut Teknologi Nasional Malang.
  - b. Pengujian Kekerasan Micro Vickers serta pengambilan data yang dilakukan di Laboratorium Pengujian bahan, Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang.
  - c. Pengujian SEM EDX serta pengambilan data yang dilakukan di Laboratorium Bio Sains, Universitas Brawijaya.
3. Standarisasi sampel pengujian :
  - a. Sample pengujian Ketahanan Keausan menggunakan standart Pengujian ASTM G 99
  - b. Sample pengujian Kekerasan Micro Vickers menggunakan standart Pengujian ASTM E384
  - c. Sample pengujian SEM-EDX menggunakan standart Pengujian ASTM D1002
4. Jumlah sampel pengujian :
  - a. Jumlah sample pengujian Ketahanan Keausan 10 sample, 9 sampel dengan perlakuan *Carburizing* Temperatur 900°C, 3 Sampel Dengan Aliran Gas 20 cm<sup>3</sup>/min, 3 Sampel Dengan Aliran Gas 40 cm<sup>3</sup>/min, 3 Sampel Dengan Tekanan Gas 60 cm<sup>3</sup>/min dan 1 sampel tanpa Perlakuan (raw material).
  - b. Jumlah sample pengujian Kekerasan Microvickers 10 sample, 9 sampel dengan perlakuan *Carburizing* Temperatur 900°C, 3 Sampel Dengan Aliran Gas 20 cm<sup>3</sup>/min, 3 Sampel Dengan Aliran Gas 40 cm<sup>3</sup>/min, 3

Sampel Dengan Tekanan Gas 60 cm<sup>3</sup>/min dan 1 sampel tanpa Perlakuan (raw material).

- c. Jumlah sample pengujian SEM EDX 3 sample, yang terdiri dari 1 Sampel Dengan Aliran Gas 20 cm<sup>3</sup>/min, 1 Sampel Dengan Aliran Gas 40 cm<sup>3</sup>/min, 1 Sampel Dengan Aliran Gas 60 cm<sup>3</sup>/min dan 1 sampel tanpa perlakuan (raw material).

5. Pengolahan data :

Pengolahan data menggunakan metode kuantitatif.

6. Variable yang digunakan dalam penelitian ini :

- Variabel Bebas :
  - a. Variasi Aliran Gas 20 cm<sup>3</sup>/min
  - b. Variasi Aliran Gas 40 cm<sup>3</sup>/min
  - c. Variasi Aliran Gas 60 cm<sup>3</sup>/min
- Variabel Terikat :
  - a. Baja AISI 1020
  - b. Media Penyalur Panas Limbah Serbuk Fotokopi dan Arang Batok Kelapa Pada *Fluidized Bed Furnace*
  - c. Media Quenching Air
- Variabel Terkontrol :
  - a. Temperatur Carburizing 900°C
  - b. Waktu Carburizing 60 Menit

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing dengan limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap laju keausan
2. Mengetahui Pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap kekerasan

3. Mengetahui Pengaruh variasi laju aliran gas pada baja AISI 1020 proses perlakuan panas carburizing limbah serbuk fotokopi dan arang batok kelapa pada *Fluidized Bed Furnace* dengan temperatur 900°C terhadap struktur mikro dan komposisi

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Dapat digunakan sebagai bahan industri dengan kualitas yang sudah teruji
2. Untuk dijadikan inovasi terhadap perkembangan teknologi industri masa kini
3. Untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan serta pengalaman pada bidang Material bahan kepada pembaca.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Untuk menganalisa permasalahan dalam penyusunan skripsi ini penulis menggunakan beberapa metode, antara lain sebagai berikut :

1. Studi literatur, bertujuan sebagai referensi untuk mengkaji hasil data yang dianalisa. Sumber-sumber yang digunakan berasal dari kajian buku-buku pegangan, artikel serta jurnal dari internet.
2. *Observasi* dan *interview*, yang bertujuan untuk mendapatkan data yang aktual dalam penelitian perlu adanya observasi lapangan secara interview dengan pihak-pihak yang terkait dalam pengamatan. Kondisi yang perlu diamati adalah hasil akhir yang merupakan tujuan penelitian, dengan demikian dapat memahami permasalahan yang ada.
3. Pengambilan data, untuk mendapatkan pengambilan data yang akurat dan bermutu, maka pengambilan data yang dilakukan di Laboratorium Material. Pengambilan data dilakukan setelah melakukan pengujian.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat yang diberikan dari hasil penelitian

## **BAB II DASAR TEORI**

Memberikan penjelasan tentang penelitian terdahulu dari perancangan alat dan dari landasan teori yang diharapkan dapat melandasi penelitian yang dilakukan

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data penelitian

## **BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan dibahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan

## **BAB V KESIMPULAN**

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

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang sumber baik itu buku, jurnal dari internet yang digunakan untuk mempermudah dalam melakukan proses penelitian.

## **LAMPIRAN**

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

## **DAFTAR PUSTAKA**

sumber yang telah digunakan untuk referensi suatu karya tulis ilmiah. Sumber tersebut seperti buku, jurnal, artikel, maupun berita. Daftar pustaka biasanya diletakkan di bagian paling akhir halaman setelah seluruh karya ilmiah selesai tersusun.