

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Logam mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, hamper semua kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur logam. Karena alat-alat yang digunakan manusia terbuat dari unsur logam, misalnya baja. Baja merupakan salah satu logam yang banyak digunakan dalam dunia teknik, karena memiliki sifat ulet, mudah dibentuk, kuat maupun mampu keras. Selain itu baja dengan unsur utama Fe dan C biasa dipadukan dengan unsur lain seperti Cr, Ni, Ti dan sebagainya, untuk mendapatkan sifat mekanik seperti yang diinginkan.

Karbon merupakan salah satu unsur terpenting karena dapat meningkatkan kekerasan dan kekuatan baja. Ada tiga kelompok baja bila ditinjau dari jumlah kandungan karbon yang terdapat dalam struktur yaitu:

1. Baja karbon rendah ( $< 0,3\% \text{ C}$ )
2. Baja karbon sedang ( $0,3\% - 0,8\% \text{ C}$ )
3. Baja karbon tinggi ( $0,8\% - 1,4\% \text{ C}$ )

Kandungan karbon didalam struktur baja akan berpengaruh terhadap sifat mampu keras. Sifat ini dibutuhkan untuk komponen mesin yang saling bergesekan atau karena fungsinya harus mempunyai kekerasan tertentu. Kekerasan pada komponen mesin yang terbuat dari baja, dapat diperoleh melalui proses perlakuan panas.

Baja dengan kadar karbon menengah sampai tinggi dengan kandungan karbon diatas  $0,3\%$ , dapat ditingkatkan kekerasannya dengan metode perlakuan panas (heat treatment), seperti pengerasan (hardening) yang dilakukan dengan pengejukan (quenching) dilanjutkan temper (tempering). Pengerasan dilakukan dengan memanaskan baja dalam dapur pemanas (furnace), sampai temperature austenite dan didinginkan secara tiba-tiba. Akibat pengejukan dingin dari daerah suhu pengerasan ini, dicapailah suatu keadaan paksa bagi struktur atom yang akan meningkatkan kekerasan. Sedangkan baja yang mempunyai kandungan karbon di bawah  $0,3\% \text{ C}$ , hanya dapat dikeraskan melalui proses penambahan karbon.

Pengerasan permukaan biasanya dibutuhkan untuk poros yang mengalami beban kerja berat, karena biasanya membutuhkan kekerasan dipermukaan tetapi didalam (inti) bajanya masih tetep ulet. Proses penambahan karbon (carburizing) merupakan pengerasan

permukaan pada baja karbon rendah, yang bertujuan untuk menambah kandungan karbon agar ditingkatkan kekerasannya. Pack carburizing adalah salah satu metode yang digunakan untuk menambah kandungan karbon pada permukaan baja dengan menggunakan media padat. Bahan yang dimasukkan dalam kotak tertutup dan ruangan diisi dengan arang kayu. Prosesnya memakan waktu cukup lama dan banyak diterapkan untuk memperoleh lapisan yang tebal (Amstead B.H., 1995:hal 152). Salah satu media pengkarbonan yang berbentuk padat adalah arang kayu.

Penelitian ini menggunakan baja dengan kandungan karbon dibawah 0,3%. Arang kayu asem sebagai sumber karbon padat, dirubah terlebih dahulu dalam bentuk butiran (serbuk). Bentuk butiran akan membantu proses perubahan karbon padat menjadi gas melalui proses pemanasan. Gas karbon yang dihasilkan akan berdifusi kedalam struktur baja sehingga kadar karbon meningkat. Pemanasan dilakukan pada temperature 900°C, kemudian di tahan selama 2 jam dan di dinginkan pada udara bebas selama  $\pm$  2 jam.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh ukuran serbuk arang pada proses *pack carburizing* terhadap sifat fisis (komposisi kimia dan struktur mikro).
2. Bagaimana pengaruh ukuran serbuk arang pada proses *pack carburizing* terhadap sifat mekanis (kekerasan).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah di carburizing.

1. Mengetahui komposisi raw material sebelum proses carburizing.
2. Mengetahui perbedaan struktur mikro sebelum dan sesudah proses carburizing dengan penambahan arang kayu legaran yang disaring dengan ukuran 200 mesh dan hasil *Shaker Mill*.
3. Mengetahui perbedaan kekerasan Vickers antara sebelum dan sesudah proses *carburizing* dengan penambahan arang kayu legaran.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar hasil penelitian dapat diterima dengan validasi seperti yang diharapkan, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan pelaksanaan penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Material yang digunakan adalah baja karbon rendah (*mild steel*) 0,3% C.
2. Proses penambahan karbon menggunakan metode *pack carburizing* dari arang kayu legaran dengan waktu tahan 2 jam pada suhu 900°C.
3. Variasi serbuk arang yang disaring 200 mesh dan nano partikel.
4. Pengujian yang dilakukan meliputi:
  - a. *Specimen raw material*
    1. Uji komposisi kimia.
  - b. *Specimen hasil pack carburizing*
    1. Uji struktur mikro.
    2. Uji kekerasan *Vickers*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian sifat fisis dan mekanis baja karbonisasi dengan bahan arang kayu legaran ini antara lain:

1. Bidang Akademik.

Menerapkan ilmu yang didapat penulis dari buku perkuliahan dan menambah wawasan tentang pengetahuan ilmu bahan khususnya material baja.
2. Bidang Pengembangan Industri.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan dapat dijadikan acuan dalam pembuatan komponen-komponen mesin dengan bahan dasar baja yang mempunyai sifat keras pada permukaannya tetapi didalamnya bersifat ulet.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, serta sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini terdiri atas kajian pustaka yang terdiri atas penelitian - penelitian terdahulu dan dasar teori yang diambil dari buku-buku serta jurnal-jurnal yang dipakai untuk pedoman dalam kelancaran penelitian ini.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdiri atas metodologi penelitian yang menjelaskan tahap demi tahap mengenai proses pelaksanaan penelitian dan pengujian-pengujian yang digunakan .

## **BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini terdiri atas hasil pengujian dan analisa pembahasan hasil yang diperoleh dari penelitian serta pembahasan dari hasil penelitian tersebut.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran.

## **LAMPIRAN**

Berisi tentang lampiran-lampiran yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.