

## TUGAS AKHIR

# PENGUJIAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS BESI COR KELABU PADA BLOK REM KERETA API



Disusun :

Adi Pria Yuana  
**NIM : D 200.04.0003**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2010**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Besi cor adalah paduan besi yang mengandung karbon, silisium, mangan, fosfor dan belerang. Besi cor ini digolongkan menjadi enam macam yaitu : besi cor kelabu, besi cor kelas tinggi, besi cor kelabu paduan, besi cor bergrafit bulat, besi cor mampu tempa dan besi cor cil. Struktur mikro besi cor terdiri dari ferit atau perlit dan serpih karbon bebas. Karbon dan silisium ternyata mempengaruhi setruktur mikro, ukuran serta bentuk dari karbon bebas dan keadaan struktur dasar berubah sesuai mutu dan kuantitasnya. Disamping itu ketebalan dan pendinginan mempengaruhi struktur mikro. Walaupun kekuatan tarik dari besi cor kelabu kira-kira 10-30 Kgf/mm<sup>2</sup>, namun besi cor ini agak getas titik cairnya kira-kira 1.200 °C dan mempunyai mampu cor yang baik serta murah. Sehingga besi cor ini digunakan paling banyak untuk benda-benda coran. ( Surdia T. ; Chijiwa, K. 1976 )

Proses teknologi pengecoran logam merupakan salah satu dari teknologi utama yang sangat diperlukan bagi industri penunjang. Daerah ceper, kelaten dengan ± 300 perusahaan kecil dan industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengecoran dengan kemampuan produksi ± 30% dari keseluruhan produk pengecoran logam diindonesia. Proses pengecoran besi cor yang berlokasi diceper dapat

dikatakan belum terlihat menggunakan peralatan yang berteknologi modern karena sebagian besar masih menggunakan tanur bentuk lama. Hanya sebagian kecil yang menggunakan tanur peleburan listrik atau dapur induksi. Permasalahan dalam industri pengecoran logam sangatlah kompleks dengan tingkat penggunaan teknologi yang beragam. Apabila ditinjau dari proses kerja pengecoran permasalahan tersebut dapat digolongkan menjadi empat hal yaitu: proses pemilihan bahan baku, proses peleburan, proses cetakan, dan proses penuangan. Bahan baku yang digunakan untuk besi cor kelabu ini adalah *pig iron*, besi skrap, baja skrap. Menurut data dari Koperasi Batur Jaya, ceper, klaten. Lima tahun terakhir telah mengerjakan produk berupa blok rem kereta api untuk PT. Kereta Api Indonesia (KAI) sebanyak  $\pm 200.000$  unit / tahun atau setara 2000 ton / tahun. (Indriyanto, R. 2005)

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : mengetahui bagaimana sifat fisis dan mekanis dari material besi cor kelabu pada rem kereta api

## **1.3. Batasan Masalah**

Agar hasil penelitian dapat diterima dengan validitas seperti yang diharapkan, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Material yang digunakan adalah besi cor kelabu pada rem kereta api,
2. Pengujian yang dilakukan : komposisi kimia, struktur mikro, kekerasan dan tarik.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui sifat fisis besi cor kelabu pada blok rem kereta api dengan pengujian komposisi kimia, dan fasa penyusun struktur mikro.
2. Untuk mengetahui sifat mekanis besi cor kelabu pada blok rem kereta api dengan pengujian kekerasan dan kekuatan tarik untuk spesimen tanpa perlakuan (*raw material*).

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian meliputi 2 bidang, yaitu :

##### a. Bidang akademik

1. Dapat mempelajari sifat-sifat besi cor kelabu..
2. Dapat mengetahui kualitas besi cor kelabu berdasarkan hasil uji komposisi kimia, uji struktur mikro, uji kekerasan dan uji tarik.
3. Dapat memperluas wawasan terhadap ilmu metalurgi sehingga dapat menumbuhkan semangat untuk mempelajari dan melakukan pengembangan dalam penelitian metalurgi mendatang.

b. Bidang pengembangan industri

1. Untuk meningkatkan kualitas material sehingga kualitas produk besi cor kelabu menjadi lebih baik.
2. Semakin meningkatnya penggunaan besi cor kelabu dalam bidang otomotif dan konstruksi.

### **1.6. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu :

1. Tahap pembuatan spesimen

Proses ini diawali dengan pembuatan rancangan dan dilanjutkan dengan pembuatan spesimen berdasarkan standarisasi.

2. Tahap proses pengujian spesimen

Pengujian dimaksudkan untuk memperoleh data-data masukan tentang sifat-sifat fisis dan mekanis dari material besi cor kelabu. Pengujian dilakukan di laboratorium Bahan Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

3. Tahap studi literatur

Ini merupakan salah satu pendukung di dalam mengkorelasikan antara teori dan praktek di lapangan yang digunakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada. Dari sini dapat dibandingkan data yang didapatkan dari pengujian dengan hasil data yang ada dalam teori maupun referensi.

#### 4. Tahap analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian diolah dan dianalisis, serta digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam lapangan. Disini sangat diperlukan analisis untuk mendapatkan gambaran permasalahan tersebut yang dapat diwujudkan dalam bentuk tabel, histogram maupun keterangan lainnya.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan ini penulis mengacu pada prinsip dasar metode penulisan ilmiah. Adapun sistematika penulisan ini dibagi atas beberapa bab, yaitu :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II DASAR TEORI**

Memuat tentang dasar pengecoran, klasifikasi besi cor kelabu, sifat mekanik bahan dan unsur-unsur paduan besi cor.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menerangkan tentang jalannya penelitian, bahan spesimen, pembuatan spesimen uji, pemolesan, pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

#### BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan data berikut analisis bahasan hasil-hasil penelitian dengan dilengkapi dasar pemikiran dan landasan teori dari beberapa pengujian, yaitu : pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

#### BAB V KESIMPULAN

Berisi kesimpulan Tugas Akhir dan saran dari penulis.