

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH KADAR SILIKON (Si) TERHADAP KEKERASAN BESI COR KELABU**



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh :**

**EDY SUPRIYANTO**

**NIM : D 200 000 123**

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

**2008**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki cadangan batu bara yang besar melebihi cadangan minyak bumi. Nantinya diharapkan akan menjadi sumber energi alternatif. Salah satu caranya adalah pengembangan pembuatan kokas, karena merupakan komoditi yang banyak dibutuhkan pada industri berskala kecil sampai besar. Salah satu industri yang membutuhkan kokas adalah industri pengecoran logam.

Sektor industri pengecoran logam merupakan salah satu sektor yang cukup besar menyumbangkan pendapatan asli daerah propinsi Jawa Tengah, kurang lebih sekitar 7 % dari total Produk Domestik Bruto (PDB) sektor industri *manufaktur* di Jawa Tengah, serta membawa keterkaitan yang cukup tinggi dengan sektor yang lain, sehingga kondisi sektor ini akan mempengaruhi kondisi sektor yang lain. Produk dari sentra industri logam ini beragam, mulai dari alat pertanian sampai dengan komponen otomotif dan industri berat. Sentra industri logam ini selain berada di Kabupaten Tegal juga berada di Kabupaten Klaten tepatnya di Kecamatan Ceper.

Proses pengecoran adalah proses terbentuknya logam dengan cara mencairkan logam padat pada temperatur yang tinggi, kemudian menuangkan logam cair ke dalam cetakan dan dibiarkan membeku. Salah satu jenis tungku pemanas yang dipakai adalah tungku kupola. Bahan baku dalam kupola adalah besi kasar, sekrap baja, sekrap balik (seperti coran yang

cacat, bekas penambah, saluran turun), paduan besi (Fe-Si, Fe-Mn untuk mengatur komposisi).

Bahan baku logam dan kokas diisikan dari pintu pengisi. Udara ditiupkan ke dalam melalui tuyer, kokas terbakar dan bahan logam mencair. Logam cair dan terak dikeluarkan melalui lubang-lubang keluar pada dasar kupola. Dalam kupola logam dipanaskan langsung oleh panas pembakaran dari kokas dan mencair, sehingga mempunyai efisiensi yang tinggi.

Prosentase C berubah karena hilangnya karbon, yang disebabkan oleh logam cair dalam cerobong dan pengarbonan yang disebabkan oleh reaksi antara logam cair dan kokas, hal mana dipengaruhi oleh keadaan operasi. Prosentase C terutama dipengaruhi oleh perbandingan besi kasar dan sekrap baja. Tambahan harus dimasukkan dalam perhitungan perbandingan, maka untuk mengimbangi kehilangan pada peleburan dimasukkan 10 sampai 25 % Si dan 15 sampai 30 % Mn sebagai tambahan. Prosentase C bertambah karena pengambilan S dari kokas. Peningkatan belerang yang diperkenankan biasanya 0,1 %.

Terak kupola terdiri dari *fluks*, batu gamping, bahan pelapis, abu kokas, dan oksida logam. Komposisi dari terak *berfluktuasi* tergantung daerah operasi atau macam bahan yang dipakai. Karena terak bereaksi dengan logam cair, maka komposisi terak adalah salah satu faktor yang memberikan *fluktuasi* dari komposisi logam cair. Sehingga komposisi terak perlu diperhatikan. Umumnya terlalu banyak udara tiup atau perbandingan yang kecil dari besi terhadap kokas, akan meningkatkan oksidasi logam,

terutama oksidasi silikon dan oksidasi mangan akan meningkat dan kualitas logam cair menurun dengan meningkatnya kehilangan logam tersebut.

Besi cor kelabu merupakan besi tuang dengan warna patahan kelabu, dan zat karbon di dalam struktur mikronya membentuk grafit. Dalam proses peleburan besi cor kelabu bahan baku yang digunakan beraneka ragam diantaranya besi kasar (*pig iron*), besi sekrap, sekrap balik dan bahan paduan yang memiliki beraneka ragam komposisi. Banyak sekali persyaratan pemakaian produk besi cor kelabu ditentukan dalam perencanaan dengan melihat standar besi tuang yang telah diklasifikasikan berdasarkan kekuatan tariknya. Sifat-sifat mekanik dan teknologinya menjadi pertimbangan utama jika suatu bahan dipakai dalam suatu permesinan.

Penelitian ini akan meneliti pengaruh kadar silikon (Si) terhadap sifat fisik dan mekanik besi cor kelabu.

## **1.2 Batasan Masalah**

Untuk menghindari melebarnya pembahasan yang dilakukan pada bab-bab selanjutnya maka perlu dilakukan pembatasan masalah yaitu :

1. Bahan uji yang digunakan adalah besi cor kelabu hasil pengecoran logam di CV. Multi Guna, Batur, Ceper, Klaten.
2. Bahan yang akan diuji dalam penelitian ini adalah besi cor kelabu hasil pengecoran dengan dua kadar silikon (Si) yang berbeda.
3. Pengujian bahan yang dilakukan adalah pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kadar silikon (Si) terhadap komposisi kimia, struktur mikro, dan harga kekerasan dari besi cor kelabu.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Manfaat Langsung**

Dapat diketahui secara langsung pengaruh silikon (Si) terhadap komposisi kimia, struktur mikro, dan harga kekerasan dari besi cor kelabu hasil pengecoran logam di CV. Multi Guna, Batur, Ceper, Klaten.

#### **2. Manfaat Tidak Langsung**

Secara tidak langsung dari data-data hasil penelitian ini diharapkan dapat diambil manfaat yang berguna bagi industri produsen sendiri dan konsumen pemakai produk besi cor dari pengecoran logam CV. Multi Guna, Batur, Ceper, Klaten.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode pelaksanaan program kegiatan penelitian yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

#### **a. Studi Pustaka**

Pada studi pustaka ini, penulis mencari referensi dari buku-buku dan beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian yang penulis

lakukan sebagai teori penunjang pembahasan, penyusunan data, metode penelitian, dan analisa data.

b. Studi Lapangan

Mengadakan studi lapangan di industri pengecoran logam dengan tujuan untuk mencari data dan mengkomparasikan data yang diperoleh dalam studi pustaka dengan yang ada di lapangan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah program kegiatan penelitian yang selanjutnya.

c. Pengecoran dan Pengujian

Proses pengecoran dilakukan mulai dari pembuatan kokas sebagai bahan bakar pengecoran sampai proses pengecoran untuk memperoleh hasil besi cor kelabu yang akan digunakan untuk bahan uji dalam penelitian. Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.

d. Penyimpulan Data

Setelah melakukan pengujian pada besi cor kelabu hasil produksi pengecoran maka akan diperoleh suatu data hasil penelitian. Dengan data tersebut kemudian dilakukan analisa dan diambil suatu kesimpulan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang uraian teori yang berkaitan dengan besi cor kelabu sebagai bahan uji dan tentang pengujian bahan.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang diagram alir penelitian, persiapan bahan uji, pengujian bahan meliputi pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.

## BAB IV DATA HASIL PENELITIAN

Berisi tentang data-data hasil penelitian dari pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.

## BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang analisa dan pembahasan data-data hasil penelitian dari pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.

## BAB VI PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN