

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri pengecoran logam tumbuh seiring dengan perkembangan teknik dan metode pengecoran serta berbagai model produk cor yang membanjiri pasar domestik. Produk cor banyak dipergunaan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari perabotan rumah tangga, komponen otomotif, pompa air sampai propeller kapal. Permintaan pasar akan produk logam cor yang prospektif dan luas ini kurang diimbangi dengan peningkatan kualitas produk (Slamet & Hidayat, 2010).

Besi cor merupakan paduan besi yang mengandung karbon (C) lebih dari 1,7% dan silikon (Si) sebanyak 1-3%. Unsur lain dapat ditambahkan dengan maksud untuk meningkatkan sifat-sifat seperti kekuatan (*strength*), kekerasan (*hardness*), atau ketahanan korosi (*corrosion resistance*). Unsur yang umumnya ditambahkan yaitu Cr, Cu, Mo dan Ni. Besi cor memiliki selang temperatur cair yang relatif lebih rendah dari pada baja dan relatif lebih “encer” ketika cair. Sifat mekanis besi cor tergantung pada jenis strukturmikronya, yaitu bentuk dan distribusi elemen-elemen penyusun. Salah satu elemen memiliki pengaruh yang berarti adalah grafit. Jumlah, ukuran, dan bentuk grafit mempengaruhi kekuatan (*strength*), keliatan (*ductility*), dan ketangguhan (*toughness*) dari besi cor. Selain grafit matriks juga ikut mempengaruhi sifat mekanis. Matriks besi cor sama dengan yang terdapat pada baja, yaitu ferit, sementit dan perlit (Abdulah, 2008).

Besi cor kelabu merupakan paduan dari besi dan karbon seperti halnya baja. Material ini merupakan salah satu material teknik yang banyak digunakan, hal ini disebabkan oleh kemudahan proses pembuatan, mampu dibuat secara massal, dan biaya proses yang kompetitif, meskipun banyak menawarkan keuntungan, tetapi terdapat beberapa kekurangan yaitu sifat keliatan dan ketangguhan tidak setinggi baja (Surdia, 1999).

Guna memperbaiki sifat mekanisnya besi cor kelabu biasa ditambahkan unsur paduan. Penambahan magnesium (Mg) pada besi cor kelabu (nodularisasi) merupakan cara agar terjadi proses distribusi penyebaran grafit yang berbentuk bulat sehingga memberikan pengaruh terhadap pemusatan tegangan (*stress concentration*) pada saat dikenai beban, sehingga hal ini akan meningkatkan keliatan (*ductility*), kekuatan tarik (*tensile strength*) dan ketahanan korosi (*corrosion resistance*) (Setyo & Widodo, 2008).

Besi cor nodular (*Ferro Casting Ductile*) masuk dalam kelas besi cor, jenis besi cor yang sering digunakan sebagai bahan pengganti baja untuk komponen-komponen seperti mesin pertanian, otomotif, dan konstruksi, hal ini dikarenakan sifat fisik dan mekanik yang dimiliki hampir menyamai sifat-sifat yang dimiliki oleh baja konvensional baik dari segi kekuatan (*strength*), kekerasan (*hardness*), ketahanan korosi (*corrosion resistance*), keliatan (*ductility*), dan ketangguhan (*toughness*). Besi cor nodular mempunyai keliatan dan ketangguhan yang lebih tinggi dari besi cor kelabu. Sifat utama dari pengecoran besi cor nodular akan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor mulai dari waktu pengecoran (*casting time*), temperatur pengecoran (*casting temperature*), dan proses pencampuran cairan logam dengan bahan paduan. Proses nodularisasi (pencampuran paduan Fe-Si-Mg dengan logam cair) merupakan salah satu faktor yang perlu mendapat perhatian dalam pembuatan besi cor nodular agar bisa di peroleh grafit yang baik berbentuk bulat serta distribusinya merata, sehingga hasil pengecoran memiliki kekuatan kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi (Setyo & Widodo, 2008).

Dari uraian permasalahan diatas maka dilakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH VARIASI KANDUNGAN MAGNESIUM (Mg) DALAM PROSES PEMBUATAN BESI COR NODULAR TERHADAP KEKERASAN”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya :

1. Unsur magnesium mengubah besi cor kelabu menjadi besi cor nodular.
2. Perubahan bentuk grafit dalam besi cor akan mengubah sifat mekanik.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas yang cukup luas, sehingga perlu adanya pembatasan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini akan dibatasi pada :

1. Paduan yang ditambahkan adalah *Ferro Silicon Magnesium* (FeSiMg).
2. Melakukan pengujian komposisi spektrometri untuk mengetahui kandungan magnesium.
3. Melakukan pengujian struktur mikro untuk mengetahui perubahan fasa akibat penambahan magnesium.
4. Melakukan pengujian kekerasan pada besi cor nodular dengan variasi kandungan magnesium.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pembatasan masalah, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kandungan magnesium terhadap struktur mikro besi cor nodular.
2. Mengetahui pengaruh kandungan magnesium terhadap tingkat kekerasan besi cor nodular.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan dilaksanakan penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, diantaranya:

1. Bagi masyarakat

Dapat memberikan informasi mengenai peningkatan produk besi cor nodular meliputi spesifikasi dan keunggulan karena pengaruh penambahan magnesium pada pembuatan besi cor nodular, serta

memberikan pengetahuan cara pengecoran besi cor nodular yang lebih berkualitas.

2. Bagi peneliti

Dapat mengetahui proses pengecoran besi cor nodular dan mengetahui komposisi kimia, struktur mikro, dan tingkat kekerasan dari besi cor nodular. Mengetahui pengaruh variasi kandungan magnesium dalam besi cor nodular.

3. Bagi IPTEK

Memberi penjelasan tentang pengaruh magnesium terhadap proses pengecoran besi cor nodular sehingga dapat memberikan hasil besi cor yang lebih berkualitas.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Berdasarkan Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Pembatasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Manfaat Penelitian, maka Sistematika Penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

**BAB I** : Pendahuluan menjelaskan tentang Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

**BAB II** : Tinjauan Pustaka, Dasar Teori berkaitan tentang besi cor, pengelompokan besi cor berdasarkan struktur mikro, paduan besi cor, proses pengecoran, proses pengecoran besi cor nodular, unsur paduan besi cor nodular, cacat pada coran, sifat fisik dan mekanik.

**BAB III** : Metodologi Penelitian menjelaskan diagram alir penelitian yang meliputi studi pustaka dan lapangan, persiapan alat dan bahan pembuatan besi cor nodular, proses pembuatan besi cor nodular, pembuatan spesimen pengujian, dan instalasi pengujian.

**BAB IV** : Hasil Penelitian dan Pembahasan, menjelaskan data hasil penelitian serta analisa hasil dari perhitungan.

**BAB V** : Kesimpulan dan saran.