

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan yang pesat dalam industri logam dan mesin akan meningkatkan persaingan dalam upaya peningkatan efisiensi produk. Perkembangan tersebut secara tidak langsung menuntut ketersediaan bahan untuk komponen-komponen permesinan yang memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan penggunaannya. Industri logam adalah salah satu industri pendukung (*supporting industries*) yang memasok berbagai jenis suku cadang dari produk hasil pengecoran bagi industri permesinan (*engineering*) yang banyak digunakan diberbagai sektor. Sedemikian luasnya pemakai produk cor sehingga ditempatkan pada posisi strategis dalam struktur industri suatu negara. (Hafid & Januar, 2020).

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 dari besi cor terdiri dari ferit atau perlit dan serpih karbon bebas. Karbon dan silisium ternyata mempengaruhi struktur mikro, ukuran serta bentuk dari karbon bebas dan keadaan struktur dasar berubah sesuai dengan mutu dan kuantitasnya. Disamping itu, ketebalan dan laju pendinginan mempengaruhi struktur mikro. (Surdia & Chijjiwa, 1996).

Besi cor nodular (*Nodular Cast Iron*) sejak ditemukan pada tahun 1948, sampai sekarang merupakan material yang paling banyak digunakan untuk pembuatan komponen-komponen otomotif. Bentuk grafit yang bulat diakibatkan adanya unsur pembuat grafit yaitu dengan jalan mencampurkan magnesium, kalsium atau serium ke dalam cairan logam sehingga grafit bulat akan mengendap yang disebut nodularisasi. Akibat bentuk grafit yang bulat, maka kekuatan tarik besi cor nodular dalam kondisi *ascast* meningkat

dibandingkan bentuk grafit serpihan dari 10-30 Kg/mm² menjadi 60 Kg/mm². Besi cor nodular memiliki karakteristik kekuatan tinggi, ketangguhan, kekerasan dan ketahanan aus, dan sering digunakan untuk memproduksi suku cadang dengan tegangan kompleks dan persyaratan kekuatan, ketangguhan dan ketahanan aus yang tinggi seperti poros engkol, noken as, traktor, mesin pembakaran dalam, dan katup tekanan. (Hui Wu, dkk, 2021).

Pengembangan proses untuk mendapatkan sifat-sifat mekanik yang lebih baik dari besi cor nodular dapat dilakukan melalui perlakuan pada saat cair (*liquid treatment*) dengan cara mengatur komposisi paduan pada proses peleburannya yaitu mengatur kadar C, Si, Mn, S, P, dan Mg serta penambahan paduan khusus seperti Cu, Cr, dan Ni (Bandanadjaja 2012).

Nikel merupakan sumber daya strategis yang penting dengan kekuatan tinggi, keuletan yang baik, ketahanan suhu tinggi, ketahanan korosi dan ketahanan oksidasi. Nikel banyak digunakan dalam industri kedirgantaraan, militer dan industri modern (Zhang, dkk, 2020). Penambahan unsur nikel (Ni) memperkuat ferit serta berperan untuk mengurangi karbida kotor seperti sebagai pembentukan grafit dengan lebih kurang 50 % dari keefektifan silikon (Si). Pengaruh kandungan Ni pada besi cor nodular adalah penambahan Ni pada *ascast*, sebagian terjadi matrik ferit, selama pembentukan pearlite atau acicular sampai 4 %, kualitas austenitic dari 18 % sampai 36 % yang kualitasnya baik. (Sudarmanto, 2016).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Unsur nikel dan magnesium mempengaruhi komposisi kimia pada besi cor nodular
2. Unsur nikel dan magnesium mempengaruhi struktur mikro pada besi cor nodular.
3. Unsur nikel dan magnesium mempengaruhi kekerasan pada besi cor nodular.

1.3 Pembatasan Masalah

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

1. Melakukan pengujian komposisi dengan menggunakan alat uji Spektrometer berdasar standar ASTM E 415 - 08.
2. Melakukan uji metalografi untuk mendapatkan struktur mikro dengan menggunakan alat uji Mikroskop Optik berdasar standar SNI 07-3622-1994.
3. Melakukan pengujian kekerasan dengan menggunakan alat uji *Hardness Test* berdasar standar ASTM E10.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui perubahan kandungan nikel dan magnesium dalam komposisi besi cor nodular.
2. Mengetahui pengaruh kandungan nikel dan magnesium terhadap struktur mikro besi cor nodular.
3. Mengetahui pengaruh kandungan nikel dan magnesium terhadap kekerasan besi cor nodular.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, diantaranya:

1. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi tentang meningkatkan produk besi cor nodular mencakup spesifikasi dan keunggulan efek penambahan nikel dan magnesium pada pembuatan besi cor nodular, dan memberi pengetahuan tentang pengecoran besi cor yang lebih berkualitas.

2. Bagi Peneliti

Dapat Mengetahui tentang cara pembuatan besi cor nodular dan cara pengujian komposisi kimia, struktur mikro, dan kekerasan yang dilakukan pada spesimen besi cor nodular serta mengetahui pengaruh variasi kandungan nikel dan magnesium pada besi cor nodular.

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 menjelaskan tentang besi cor, kategori besi cor berdasarkan struktur mikro, proses pengecoran besi cor nodular, unsur paduan besi cor nodular, pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan.
- BAB III** : Metodologi Penelitian menjelaskan diagram alir penelitian berupa tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian berkaitan dengan studi pustaka dan lapangan, persiapan alat dan bahan, proses pembuatan besi cor nodular, preparasi spesimen pengujian dan instalasi pengujian.
- BAB IV** : Data dan Analisa Penelitian menjelaskan data hasil penelitian serta analisa hasil dari perhitungan.
- BAB V** : Kesimpulan dan Saran.