

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sektor industri pengecoran logam merupakan salah satu sektor yang cukup besar menyumbangkan pendapatan asli daerah provinsi Jawa Tengah, kurang lebih sekitar 7% dari total Produk Domestik Bruto (PDB) sector 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 (Supriyanto, 2008).

Pengecoran dapat diartikan sebagai suatu proses manufaktur dengan menggunakan material cair dan cetakan untuk menghasilkan bagian-bagian dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk. Pengecoran dapat dilakukan menggunakan material yang berupa cair, contoh adalah material logam cair, termoplastik dan material lain yang dapat menjadi cair atau pasta ketika dalam kondisi basah seperti tanah liat yang akan menjadi keras saat dalam kondisi kering (Darmadi, 2015).

Besi cor kelabu dapat meningkatkan sifat-sifat mekanisnya dengan melakukan penambahan paduan dan perlakuan panas yang sesuai. Penelitian untuk meningkatkan sifat mekanis besi cor kelabu diperlukan untuk mendapatkan hasil komponen yang lebih baik dimasa depan. Dalam besi cor kelabu, terbentuknya grafit atau sementit tergantung pada laju pendinginan dan komposisi kimia. Berbagai unsur terkadang sengaja ditambahkan untuk mendapatkan sifat-sifat mekanis yang diinginkan.

Dalam penelitian ini besi cor kelabu ditambah unsur Silikon (Si). Adanya penambahan unsur Si (Silikon) bertujuan untuk mengurai sementit menjadi Fe (ferit atau perlit) dan C (grafit). Bentuk grafitnya berupa serpih sehingga secara sederhana dapat dikatakan bahwa fasa besi cor kelabu berupa ferit/perlit + grafit

serpilh dengan sifat : agak getas yang dikarenakan ujung-ujung grafit berbentuk serpih tajam, akibatnya konsentrasi tegangan tinggi sehingga mudah patah.

Silikon juga merupakan unsur yang dapat menaikkan pembentukan grafit bulat, sehingga inokulasi dengan ferro-silikon (75% Si) dapat dihasilkan grafit bulat yang lebih banyak, bulat dan seragam (Nurferdian & Umardani, 2009).

Kusuma (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui karakterisasi besi cor kelabu akibat pengaruh FeSi 3% berat pada proses casting. Penelitian ini menggunakan dua metode pengujian, yaitu pengujian kekerasan dan metalografi dengan proses pengecoran menggunakan cetakan logam dan cetakan pasir. Hasil penelitian menyimpulkan, pada uji kekerasan metode Brinell, bagian besi cor yang paling keras yaitu pada bagian produk besi cor potongan bawah cetakan logam yakni sebesar 260 BHN dan kekerasan paling rendah pada bagian potongan atas spesimen besi cor dengan cetakan pasir yakni sebesar 197 BHN. Struktur mikro pada spesimen cetakan logam, peralihan, dan pasir hampir sama, terlihat grafit memanjang dengan fasa perlit paling dominan, namun pada cetakan pasir potongan bagian bawah muncul fasa ledeburit menuju sementit. Pada uji SEM-EDS terlihat bahwa persebaran unsur Si tidak terlalu berbeda jauh antar cetakan, masih sekitar 3%.

Darmadi (2015) melakukan penelitian untuk proses perlakuan pendinginan besi cor dilakukan dengan cara besi dituang dalam cetakan kemudian didiamkan sampai ke titik jenuh (merah layu) lalu dibongkar dan di masukkan dalam oli, paslin dan didiamkan pada udara bebas (suhu ruangan 20-25 °C). Metode pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan, metalografi dan komposisi untuk mengetahui unsur yang ada dalam besi cor tersebut menggunakan CE meter. Hasil penelitian menyimpulkan, uji kekerasan diperoleh nilai rata-rata kekerasan Brinell pada pendinginan udara 418,56 BHN, oli 477,20 BHN, paslin 432,64 BHN. Hasil uji struktur mikro dapat diketahui dengan melihat hasil foto metalografi pada pendinginan terbentuk ledeburit dan cementite. Pada pendinginan udara ledeburite ke cementitnya prosentasenya lebih kecil, di pendinginan menggunakan paslin akan terbentuk cementite yang lebih banyak dibandingkan pada udara dan untuk oli cementite lebih banyak dibandingkan dengan udara maupun paslin serta kandungan ledeburit semakin sedikit dikarenakan pada waktu pendinginan cepat ledeburite

yang ada sebagian besar akan berubah menjadi cementite untuk perlit pada pendinginan oli bergerombol besar tidak teratur sedangkan di pendinginan paslin perlit merata sedangkan di pendinginan udara perlit akan membentuk susunan yang rapi.

Rahmadianto & Soedarmadji (2017) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh unsur silikon besi cor kelabu, maka pada komposisi material dasar ditambah unsur silikon sampai persentase tertentu. Penambahan unsur silikon direncanakan mulai dari 1% sampai 3%. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian tarik, pengujian kekerasan dan pengamatan struktur mikro sedangkan sampel uji untuk setiap pengujian dilakukan pengulangan minimal tiga kali dengan posisi pengujian yang berbeda dan harga kekerasan diperoleh dari harga kekerasan rata-ratanya. Hasil penelitian menyimpulkan, komposisi silikon pada batas tertentu, tingkat kekerasannya semakin menurun, pada pengujian tarik menunjukkan bahwa makin tinggi kadar penambahan komposisi silikon maka kekuatan tariknya juga semakin menurun, hasil pengujian pada besi cor kelabu dengan penambahan komposisi silikon yang bervariasi yaitu 1%, 1,2%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% disimpulkan bahwa pada komposisi 1,2% silikon adalah merupakan penambahan komposisi yang paling sesuai dengan keunggulan sifat-sifat yang telah diharapkan, tingkat kekerasannya sebesar 145,47 BHN dengan kekuatan tarik maksimum sebesar 0,302 Kg/mm<sup>2</sup>.

Berdasarkan uraian di atas, belum ada yang meneliti secara spesifik pengaruh silikon terhadap struktur mikro dan sifat kekerasan besi cor kelabu. Maka, pada penelitian yang dilakukan selanjutnya akan spesifik menggunakan satu unsur paduan, yaitu silikon yang divariasikan dan dilakukan pengujian SEM-EDS dan pengujian kekerasan. Maka judul penelitian ini adalah “PENGARUH VARIASI 2,466, 2,981, 3,304, DAN 3,363% BERAT SILIKON PADA BESI COR KELABU TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BRINELL”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

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

1. Bagaimana penambahan unsur silikon mempengaruhi komposisi kimia besi cor kelabu.

2. Bagaimana penambahan unsur silikon mempengaruhi struktur mikro besi cor kelabu.
3. Bagaimana penambahan unsur silikon mempengaruhi sifat kekerasan besi cor kelabu.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas, sehingga perlu adanya pembatasan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini akan dibatasi pada :

1. Material yang digunakan adalah besi cor kelabu.
2. Penambahan silikon pada material besi cor kelabu sebesar 150 gram, 200 gram, dan 250 gram.
3. Menguji komposisi besi cor kelabu sebelum dan sesudah ditambah silikon.
4. Pengujian kekerasan material menggunakan metode Brinell ASTM E10.
5. Pengujian metalografi dilakukan menggunakan scanning electron Microscope – Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS) berdasarkan ASTM E986.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui komposisi kimia besi cor kelabu sebelum dan sesudah ditambah dengan silikon.
2. Mengetahui dan menganalisis perubahan struktur mikro pada besi cor kelabu akibat penambahan silikon.
3. Mengetahui dan menganalisis perubahan penambahan silikon pada besi cor kelabu terhadap kekerasan material.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya :

1. Menambah pengetahuan mengenai pengecoran logam.
2. Memberikan informasi dan masukan mengenai hasil pengujian struktur mikro dan kekerasan terhadap spesimen besi cor kelabu yang ditambah dengan kandungan silikon.
3. Menambah wawasan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai pengujian kekerasan menggunakan metode Brinell.

4. Sebagai bahan referensi dan dokumentasi untuk penelitian sejenis untuk masa yang akan datang.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini di susun sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat 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 yang meliputi uji komposisi kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan brinell

#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini memaparkan dan mendiskusikan data-data hasil pengujian yang meliputi uji komposisi kimia dan pengujian kekerasan

#### **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**