

TUGAS AKHIR

PENELITIAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS BENDA COR TANPA *RISER* DAN BENDA COR DENGAN *RISER* PADA BESI COR *NODULAR*



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi S-1
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

CAHYA ROCHMAT WIBOWO

D 200 000 071

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

2010

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan besi cor (FC) dimulai Amerika (1642) ketika pertama kali memproduksi komponen alat pertanian. Pada tahun 1850 di Inggris ditemukan besi cor maleabel yang mempunyai sifat ulet dan hampir menyerupai baja. Selanjutnya penemuan besi cor nodular oleh Henton Morrogh (1948) yang bekerja di BCIRA (*British Cast Iron Research Association*) Inggris pada saat ini diperoleh besi tuang dengan grafit bulat akibat pencampuran unsur *Cerium* pada besi cor *hypereutektik*. Hampir bersamaan waktunya di USA, INCO perusahaan nikel, mencoba mengganti unsur Cr untuk pembuatan *Grinding Ball* yang saat itu langka, dengan unsur Mg yang memang serumpun dengan unsur Cr. Sifat keras yang diharapkan tidak berhasil, tetapi setelah dilihat dibawah mikroskop ternyata dihasilkan grafit yang berbentuk bulat. Setelah dilakukan pengujian ternyata kekuatan tarik yang dihasilkan mencapai dua kali lipat besi cor (FC) dengan keuletan melebihi baja karbon. Penemuan ini kemudian dipatenkan pada tahun 1949 yang dianggap sebagai tahun lahirnya besi cor nodular.

Industri pengecoran logam adalah industri hulu dan industri yang menjadi tumpuan bagi industri barang modal antara lain industri otomotif khususnya industri komponen. Sejak tahun 1990an industri

pengecoran mulai terkait langsung dengan industri manufacturing, industri pengecoran dapat berbentuk industri besar atau kecil.

Keberhasilan dari pembuatan suatu produk melalui proses pengecoran pola dan gating system, casting design, pemilihan jenis cetakan, pemilihan material dan proses peleburan.

Sejak ditemukannya besi cor nodular/FCD banyak orang menaruh perhatian terhadap besi cor ini karena besi cor nodular mempunyai sifat lebih baik dibanding besi cor lainnya terutama sifat mekaniknya.

Besi cor nodular di dalam proses pembekuannya termasuk ke dalam pembekuan paduan, dimana komposisi utamanya terdiri dari besi, karbon dan silikon sehingga pada akhir pembekuannya membentuk fasa-fasa : larutan padat, senyawa antar logam dan logam murni.

Dalam pengecoran besi penyusutan adalah salah satu penyebab cacat yang biasa terjadi. Penyebab utama rongga penyusutan adalah fakta bahwa semua paduan komersial berkontraksi ketika benda cor mendingin dari temperatur penuangan ke temperatur solidus. Kontraksi tersebut biasanya antara 1 – 5 % tergantung pada jenis paduan dan besarnya temperatur penuangan. Kontraksi secara penuh terjadi ketika antara temperatur penuangan dan temperatur liquidus. Jika kontraksi tidak diimbangi dengan penambah (*riser*) logam pada pembuatan pola cetakan, maka cacat penyusutan akan terjadi yang ditandai adanya rongga atau pori.

Namun kenyataan adanya konsumen yang hanya menginginkan karakteristik suatu bahan saja di dalam produksi besi cor nodular untuk tujuan tertentu, sehingga adanya cacat penyusutan tidak begitu diperhatikan. Untuk itulah penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah tanpa adanya *riser* dalam proses produksinya akan mempengaruhi karakteristik fisik maupun mekanik dari besi cor nodular tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Dengan melakukan penelitian tugas akhir ini yang meliputi pengujian tarik, kekerasan, struktur mikro dan komposisi kimia adalah bertujuan sebagai berikut :

- a. Mengetahui karakteristik pembekuan dari besi cor nodular dalam pembuatan benda cor tanpa *riser* (*riserless*).
- b. Mengetahui beberapa sifat fisik dan mekanik besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor tanpa *riser* (*riserless*) dan besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor dengan *riser* sebagai pembandingan.
- c. Sebagai pertimbangan produksi besi cor nodular tanpa *riser* untuk meningkatkan laju hasil (*yield ratio*), sehingga akan menekan ongkos kerja.
- d. Pembuktian teori bahwa terjadinya cacat penyusutan karena ketiadaan penambah (*riser*).

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini agar memperoleh hasil yang maksimal maka perlu adanya pembatasan masalah.

a. Materi (bahan uji)

Materi yang digunakan untuk subyek uji adalah Besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor tanpa *riser* (*riserless*) dan besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor dengan *riser* sebagai pembanding.

b. Jenis Pengujian

Adapun pengujian yang digunakan untuk penelitian adalah :

1. Pengujian struktur mikro
2. Pengujian kekerasan
3. Pengujian tarik
4. Pengujian struktur kimia

1.4 Metode Penelitian

Metode pelaksanaan program kegiatan penelitian ini 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. Agar pada penelitian tersebut dapat dipertanggungjawabkan keilmiahannya dan dapat membantu penulis dalam penelitian tersebut.

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 untuk memperoleh besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor tanpa *riser* (*riserless*) maupun hasil produksi benda cor dengan *riser* yang akan digunakan untuk subyek uji dalam penelitian. Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian struktur kimia, pengujian struktur mikro, pengujian tarik serta pengujian kekerasan.

d. Penyimpulan Data

Setelah melakukan pengujian pada besi cor nodular (FCD45) hasil produksi benda cor tanpa *riser* (*riserless*) maupun hasil produksi benda cor dengan *riser*, maka akan diperoleh suatu data hasil penelitian. Dengan data tersebut kemudian dilakukan analisa dan diambil suatu kesimpulan.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang diagram alir penelitian, penyiapan benda uji, pembuatan spesimen benda uji, pengujian benda uji meliputi pengujian tarik, pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro dan pengujian komposisi kimia.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Berisi tentang data-data hasil penelitian beserta dengan pembahasan mengenai pengujian tarik, pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro, dan pengujian komposisi kimia.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN