

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengecoran logam merupakan suatu proses pembuatan benda yang dilakukan melalui beberapa tahapan mulai dari pembuatan pola, cetakan, proses peleburan, menuang, membongkar dan membersihkan coran. Hampir semua benda-benda logam yang berbentuk rumit baik logam *ferro* maupun *non ferro* mulai dari berukuran kecil sampai besar dapat dibuat melalui proses pengecoran.

Perkembangan material berbasis besi (*ferro*), khususnya material coran baik kelas besi cor dan baja cor ditinjau air telah meningkat sedemikian rupa mengikuti tuntutan kualitas yang berkaitan dengan fungsi produk cor itu sendiri. Persaingan ketat di industri pembuatan komponen otomotif yang menjanjikan kontinuitas pesanan massal, telah dikuasai oleh industri-industri pengecoran besar yang mengaplikasikan berbagai jenis mesin produksi yang semakin canggih dan dilengkapi dengan pengendalian mutu yang cermat.

Besi cor adalah jenis material yang sudah lama digunakan manusia untuk menunjang kehidupan dalam bentuk peralatan rumah tangga, permesinan, dan alat transportasi. Didalam besi cor

mengandung karbon, silium, mangan, fosfor, dan belerang. Unsur karbon dalam besi cor berupa sementit, karbonaktif, atau grafit. Besi cor digolongkan dalam enam macam : besi cor *ductile*/nodular (bergrafit bulat), besi cor kelabu, besi cor tingkat tinggi, besi cor kelabu paduan, besi cor mampu tempa dan besi cor cil (Surdia dan Chijiwa, 1989).

Dalam proses pengecoran logam terdapat beberapa macam cetakan yang digunakan. Cetakan tersebut antara lain adalah cetakan tidak permanen (cetakan pasir) dan cetakan permanen. Cetakan pasir adalah proses pengecoran logam dengan menggunakan pasir sebagai bahan cetakan. Sedangkan cetakan permanen biasa terbuat dari baja yang memiliki titik lebur lebih tinggi dari material besi cor yang dituangkan. Cetakan permanen yang digunakan harus melalui proses *preheating* sebelum dituang besi cor cair dalam rongga cetakan tersebut. *Preheating* disini yang dimaksud adalah pemanasan cetakan permanen dari logam *ferro* untuk menaikkan suhu cetakan. Selisih temperatur besi cor cair yang dituang dengan cetakan akan menimbulkan ledakan jika terlalu jauh.

Cetakan permanen (*Permanent Mold*) yaitu cetakan yang dapat digunakan berulang-ulang dan biasanya dibuat dari logam. Cetakan permanen yang digunakan adalah cetakan logam yang biasanya digunakan pada pengecoran logam dengan suhu cair rendah. Coran

yang dihasilkan mempunyai bentuk yang tepat dengan permukaan licin sehingga pekerjaan permesinan berkurang.

Besi Cor kelabu Biasanya memiliki kadar karbon 2,54%. Jumlah silikon yang relatif tinggi (13%) diperlukan untuk pembentukan *grafit*. Besi Cor *Ductile/Nodular (FCD)* memiliki kandungan karbon (3,0-4,0%) dan silikonnya (1,82,8%) sama dengan besi tuang. Kandungan sulfur (s) dan fosfor (p) sangat rendah kira-kira 10 kali lebih rendah dari besi tuang kelabu. *Nodule* berbentuk bola terbentuk pada proses *solidikasi* karena kandungan belerang (sulfur) dan oksigen ditekan ke tingkat yang sangat rendah dengan menambahkan magnesium (Mg) beberapa saat sebelum penuangan.

Maka dari itu sangat perlu dibutuhkan penelitian pembuatan cetakan permanen dengan material besi cor *ductile/nodular (FCD)*, karena memiliki sifat yang ulet, memiliki titik lebur yang lebih tinggi dibandingkan dengan besi cor kelabu, dan mudah dalam proses pemesinan untuk menghasilkan produk/hasil cetakan yang baik dan lebih presisi untuk mengurangi proses finishing.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pembuatan cetakan (*dies*) dari material besi cor nodular/*ductile (FCD)*.
2. Bagaimana urutan-urutan proses manufaktur dalam pembuatan cetakan (*dies*) dari material besi cor nodular/*ductile (FCD)*.

3. Bagaimana Penggunaan *CAD/CAM*.
4. Bagaimana proses pemesinan pembuatan cetakan permanen dari material besi cor nodular/*ductile (FCD)*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, adalah:

1. Material diambilkan dari produk PT. Kembar Jaya, Batur, Ceper, Klaten yang dipakai untuk pembuatan cetakan permanen.
2. Material yang digunakan untuk cetakan permanen menggunakan material besi cor nodular/*ductile (FCD)*.
3. Desain menggunakan *Solidwork 2014*
4. Proses *G code* menggunakan *Mastercam X5*.
5. Proses permesinan menggunakan mesin *CNC* vertikal *milling 3 axis, twin horn travel axis 800x1000x750 xyz*

1.4. Tujuan

1. Merencanakan ukuran *cavity*, waktu cor, ukuran saluran turun, saluran pengalir (*runner*), saluran masuk, ukuran drag dan cup pada cetakan permanen dengan perhitungan yang detail.
2. Mendesain cetakan permanen (gambar 2D dan 3D) dengan menggunakan *software Solidwork 2014*.

3. Mendesain urutan-urutan proses manufaktur dalam pembuatan cetakan permanen dengan menggunakan proses *CAM-Mastercam X5* dan pembuatan *G-Code CNC*.
4. Membuat cetakan permanen dengan material besi cor nodular/*ductile (FCD)* dengan menggunakan mesin *CNC milling*.
5. Melakukan proses pengecoran dengan menggunakan cetakan permanen dan menilai hasil produk secara kasat mata.

1.5. Manfaat

1. Ikut berkontribusi di bidang ilmu pengetahuan manufaktur pengecoran logam dengan menggunakan cetakan permanen *FCD*.
2. Mampu mengembangkan proses manufaktur dalam hal meningkatkan kekuatan material atau bahan yang dihasilkan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam hal ini penulis mengacu pada prinsip penulisan ilmiah.

Adapun sistematika yang ada dalam penelitian ini ialah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri atas tinjauan pustaka, dasar teori yang meliputi: pengecoran logam, klasifikasi besi cor, pengaruh kandungan unsur pada struktur besi cor, sifat fisis pada besi cor, sifat mekanis pada besi cor, CAD/CAM, CNC, bagian mekanik, bagian kontrol atau pengendali dan tampilan program, bahasa pemrograman, cetakan permanen, dan bagian-bagian cetakan permanen.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri atas diagram alir, penyiapan alat dan bahan, perencanaan sistem saluran yang meliputi: waktur cor, saluran masuk, pengaruh gesekan terhadap aliran, perbandingan sistem saluran, melakukan syarat-syarat mesin CNC bekerja.

BAB IV PERENCANAAN DAN PROSES PEMBUATAN

Bab ini terdiri atas perhitungan perencanaan sistem saluran, proses desain dan pembuatan G code, tahapan proses pemesinan, proses pembuatan *dies permanent mold*,

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN