

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
CRANKCASE 5HP TF DENGAN
MATERIAL FC 200

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Nabiel Nabbawi Ahmadi

221331019



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN CORAN
CRANCASE 5HP TF DENGAN
MATERIAL FC 200

Oleh

Nabiel Nabbawi Ahmadi

221331019

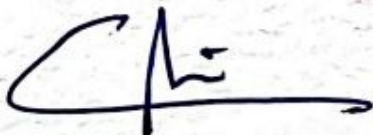
Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 02 Agustus 2024

Pembimbing 1



Ery Hidayat, ST.,MT

NIP. 197710132002121001

Pembimbing 2



Sophiadi Gunara, SST.,MT

NIP.197111082001121001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis senantiasa panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan yang maha kuasa sehingga berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Perencanaan Coran Crankcase SHP TF dengan Material FC 200”** yang bertujuan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penulisan laporan teknik ini tentunya penulis mendapat bantuan dari banyak pihak yang sudah mendukung serta membimbing penulis. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
2. Ery Hidayat, ST.,MT dan Sophiadi Gunara, SST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
3. Para dosen, instruktur, dan seluruh keluarga besar Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.
4. Muhammad Aghniawan Faaris dan Reza Kharisma Muhammad selaku rekan kelompok Proyek akhir yang selalu bahu membahu untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik.
5. Angkatan Foundry 35 yang selalu memberikan dukungan dan nasehat selama pengerjaan proyek akhir ini berlangsung.
6. Teman teman Forum Remaja Mesjid As-Siroj yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada penulis.
7. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penulis penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan tepat waktu.

Bandung, 29 Juli 2024



Nabel Nabbawi Ahmadi
NIM. 221331019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1. Metodologi Penelitian.....	4
2.1.1. Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	4
2.1.2. Diagram Alir Parancangan dan Perencanaan Coran.....	7
2.2. Spesifikasi Produk Coran.....	9
2.3. Besi Cor	9
2.3.1. Besi Cor Kelabu	10
2.3.2. Besi Cor <i>FC 200</i>	10
2.3.3. Struktur Mikro <i>FC 200</i>	10
2.3.4. Pengaruh Unsur Kimia	12
2.4. Perancangan Kontruksi Coran.....	13
2.4.1. Penentuan Material	13
2.4.2. Penentuan Belahan	14
2.4.3. Penentuan Tambahan Pengerjaan.....	15
2.4.4. Penentuan Kemiringan	16
2.4.5. Radius Tuang.....	16
2.4.6. Penetapan Penyusutan	16
2.5. Perancangan Coran	18
2.5.1. Perhitungan Modul benda.....	18
2.5.2. Sistem Saluran	19
2.5.3. Casting Yield	24
2.6. Rancangan Proses	25

2.6.1.	Penentuan Metode Pembuatan Cetakan	25
2.6.2.	Penentuan Pasir Cetak	25
2.6.3.	Penentuan Pasir Inti	26
2.6.4.	Penggunaan Rangka Cetak	26
2.6.5.	Penentuan <i>Layout</i> cetakan	27
2.7.	Perencanaan Peleburan	28
2.7.1.	Penentuan Komposisi	28
2.7.2.	Peramuan Bahan Baku.....	32
2.7.3.	Perhitungan Temperatur	33
2.7.4.	Simulasi Solid Cast.....	34
2.8.	Rancangan Proses Lanjut.....	34
2.8.1.	Pembongkaran	35
2.8.2.	Pembersihan	35
2.8.3.	Pemotongan	35
2.9.	Rancangan Proses Pengujian	35
2.9.1.	Pengujian Komposisi.....	36
2.9.2.	Struktur Mikro	36
2.9.3.	Kekerasan	36
2.9.4.	Kekuatan Tarik	36
2.10.	Perhitungan Estimasi Biaya Coran.....	36
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN		38
3.1.	Kesimpulan	38
LAMPIRAN		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 - Crankcase 5HP TF	1
Gambar 2. 1 - Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	4
Gambar 2. 2 - Diagram alir Perancangan dan Perencanaan coran	7
Gambar 2. 3 - Bentuk Grafit.....	11
Gambar 2. 4 - Distribusi Grafit.....	11
Gambar 2. 5 - Belahan Crankcase 5HP TF	14
Gambar 2. 6 - Jenis jenis kemiringan	16
Gambar 2. 7 - Grafik Penyusutan Logam.....	17
Gambar 2. 8 - Modul Benda Crankcase 5 HP TF.....	18
Gambar 2. 9 - Tinggi hidrolis cairan	20
Gambar 2. 10 - Faktor hambat alir	20
Gambar 2. 11 - Dimensi saluran terak.....	23
Gambar 2. 12 - Dimensi saluran turun dan cawang tuang.....	24
Gambar 2. 13 - Layout Cetakan.....	27
Gambar 2. 14 - Diagram J. Czikel	28
Gambar 2. 15 - Diagram Laplanche	29
Gambar 2. 16 - Diagram Maurer	29
Gambar 2. 17 - Nomogram.....	30
Gambar 2. 18 - Hasil Simulasi Solidcast.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 - Deskripsi Diagram Alir proses pembuatan Crankcase 5HP TF	5
Tabel 2. 2 – Desk. Diagram alir Perancangan & perencanaan coran Crankcase 5HP TF	8
Tabel 2. 3 - Tambahan Pengerjaan	15
Tabel 2. 4 – Penyusutan	17
Tabel 2. 5 - perbandingan sistem saluran	21
Tabel 2. 6 - Casting yield Perancangan dan Aktual	24
Tabel 2. 7 - Peramuan Standar	25
Tabel 2. 8 - Peramuan Standar pasir c ₂ Proses	26
Tabel 2. 9 - Ketersediaan rangka cetak	27
Tabel 2. 10 - Target Komposisi Setelah Inokulasi	30
Tabel 2. 11 - Range target komposisi setelah inokulasi	30
Tabel 2. 12 - Aktual komposisi dilapangan setelah inokulasi	31
Tabel 2. 13 - Range aktual komposisi dilapangan setelah inokulasi	31
Tabel 2. 14 - Target komposisi sebelum inokulasi	31
Tabel 2. 15 - Range target komposisi sebelum inokulasi	32
Tabel 2. 16 - Aktual komposisi dilapangan sebelum inokulasi	32
Tabel 2. 17 - Range Actual Komposisi di lapangan Sebelum Inokulasi	32
Tabel 2. 18 - Pemuatan bahan baku Perancangan dan Aktual	32
Tabel 2. 19 - Estimasi Biaya Produk	37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: GAMBAR TEKNIK
LAMPIRAN 2	: MATRIK OPSI <i>PARTING LINE</i> (BELAHAN)
LAMPIRAN 3	: PENENTUAN TAMBAHAN Pengerjaan
LAMPIRAN 4	: PENENTUAN KEMIRINGAN
LAMPIRAN 5	: PERHITUNGAN MODUL BENDA
LAMPIRAN 6	: PERHITUNGAN SISTEM SALURAN
LAMPIRAN 7	: PENARIKAN NOMOGRAM DAN KOMPOSISI
LAMPIRAN 8	: PERHITUNGAN SUHU DAN TEMPERATUR
LAMPIRAN 9	: HASIL SIMULASI SOLIDCAST
LAMPIRAN 10	: PEMUATAN BAHAN BAKU
LAMPIRAN 11	: PERBANDINGAN DAN PENENTUAN PASIR CETAK
LAMPIRAN 12	: PENENTUAN PASIR INTI
LAMPIRAN 13	: PENENTUAN RANGKA CETAK
LAMPIRAN 14	: PERHITUNGAN BIAYA ESTIMASI PRODUKSI
LAMPIRAN 15	: KARTU KERJA CETAKAN
LAMPIRAN 16	: KARTU KERJA PELEBURAN

BAB 1

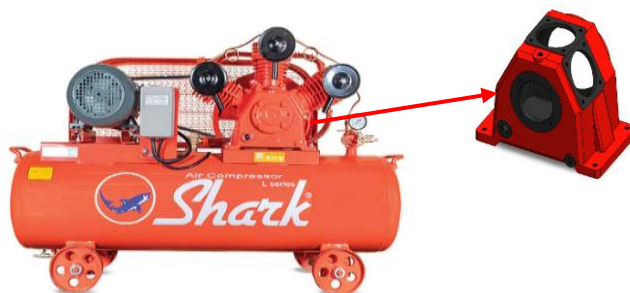
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur adalah sektor ekonomi yang berkaitan dengan produksi barang secara fisik dengan menggunakan tenaga kerja, mesin, dan teknologi. Proses manufaktur melibatkan berbagai tahap, Dari mulai perancangan desain produk, pengadaan bahan baku, produksi, perakitan hingga produk siap dijual kepada konsumen. Industri manufaktur mencakup berbagai macam sektor, mulai dari pembuatan kendaraan, tekstil, elektronik, hingga makanan dan minuman. Ini adalah salah satu sektor kunci dalam ekonomi global yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, inovasi, dan penciptaan lapangan kerja.

Menurut **Alfred Marshall** (seorang Ekonom dari Inggris) mengemukakan bahwa Industri Manufaktur adalah "proses mengubah barang mentah menjadi barang yang lebih berguna dengan bantuan tenaga manusia dan mesin".

Kompresor udara adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara dengan memampatkan udara ke dalam ruang tertutup. Udara yang dikompresi ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, contohnya seperti pengoperasian alat-alat pneumatik, pemrosesan industri, dan aplikasi lainnya. Kompresor ini memiliki beberapa bagian salah satunya adalah *Crankcase*.



Gambar 1. 1 - Crankcase 5HP TF

Crankcase berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan poros penggerak, piston, dan komponen penting lainnya yang terlibat dalam proses kompresi udara. Poros penggerak terhubung dengan motor penggerak dan menghasilkan gerakan putar yang diteruskan ke piston melalui batang engkol. Piston bergerak naik turun di dalam silinder dilengkapi dengan sistem pelumasan untuk memastikan bahwa komponen-komponen bergerak dengan lancar dan juga dilengkapi sistem pendingin untuk mencegah suhu berlebih yang dapat merusak komponen mesin.

Penulis kali ini lebih terfokus untuk membahas *Crankcase 5HP TF* sebagai judul penelitian dari tugas akhir yang sedang dilaksanakan. *Crankcase* pada umumnya membutuhkan karakteristik material dengan kekuatan tarik minimum 200 N/mm² dan minimum kekerasan 223 HB. Dimana produk ini dibuat dengan metode pengecoran logam. Maka berdasarkan tuntutan tersebut besi cor yang sesuai yaitu *FC200* dengan standar *JIS G5501*¹².

Merencanakan dan Merancang proses pengecoran logam untuk *Crankcase 5HP TF* sangat penting untuk memastikan kualitas, efisiensi, dan keberhasilan produksi. Proses perancangan yang cermat memastikan dimensi *Crankcase 5HP TF* sesuai spesifikasi dan memenuhi standar kekuatan serta ketahanan yang diperlukan, menghindari cacat seperti rongga atau retak akibat penyusutan logam. Perencanaan yang baik juga mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan waktu produksi, mengurangi limbah dan biaya, serta memastikan penggunaan alat dan mesin yang tepat. Selain itu, perancangan yang tepat membantu memenuhi standar keselamatan industri dan kepatuhan lingkungan, serta mendukung kemampuan produksi dalam jumlah besar dengan konsistensi tinggi. Proses ini juga memfasilitasi pengembangan material dan teknik baru, memungkinkan perbaikan berkelanjutan dan penyesuaian terhadap kebutuhan pasar. Dengan melakukan semua ini, produsen dapat memproduksi crankcase yang berkualitas tinggi, efisien, dan siap untuk memenuhi tuntutan pasar serta standar yang berlaku.

Dalam proses pembuatan coran *Crankcase 5HP TF* diperlukan perancangan serta perencanaan coran yang baik dan terstruktur. Perancangan dan perencanaan coran ini bertujuan agar produk cor yang dihasilkan sesuai dengan standar *JIS G5501*, Berkualitas, dan memiliki biaya produksi yang ekonomis.

1.2. Rumusan Masalah

- a) Bagaimana merencanakan proses produksi pengecoran *Crankcase 5HP TF*?
- b) Bagaimana merancang coran *Crankcase 5HP TF* dengan material *FC 200*?
- c) Bagaimana menghitung estimasi biaya produksi benda cor *Crankcase 5HP TF*?

1.3. Tujuan

- d) Membuat perancangan pada benda coran *Crankcase 5HP TF*
- e) Membuat perencanaan proses pengecoran pada benda coran *Crankcase 5HP TF* sesuai dengan material *FC 200* sesuai standar *JIS G 5501*
- f) Melakukan perhitungan estimasi biaya produksi pembuatan *Crankcase 5HP TF*

¹ John Brown, *Fosco Ferrous Foundryman's Handbook* (Delhi: Butterworth-Heinemann, 2000), hlm. 38

² Japanese Industrial Standard Gray Iron Castings *JIS G 5501* (Japan. 1995), hlm. 5

1.4. Ruang Lingkup

1. Perancangan coran *Crankcase 5HP TF*
2. Perhitungan volume dan modul *Crankcase 5HP TF*
3. Perancangan dan perhitungan sistem saluran *Crankcase 5HP TF*
4. Perhitungan perencanaan biaya produksi *Crankcase 5HP TF*
5. Perencanaan pengujian produk *Crankcase 5HP TF*

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam menulis Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini penulis menggunakan metode dengan mengumpulkan data - data pada proses pembuatan benda coran pada proyek akhir ini yang mencakup dari studi literatur seperti modul, diktat, data lapangan dan sumber yang terkait lainnya serta diperoleh dari Analisa pada proses Perancangan, Pembuatan hingga Quality control.

Metode penulisan laporan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II : LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi metodologi penyelesaian, dasar teori, catatan penjelasan dan data terkait dengan perancangan coran serta perencanaan dan pembuatan *Crankcase 5HP TF*.

3. BAB III : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran dari hasil pembuatan produk cor *Crankcase 5HP TF*.

4. LAMPIRAN

Bagian halaman ini berisi data-data pendukung yang digunakan selama pembuatan coran *Crankcase 5HP TF*