

**PERENCANAAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN
CORAN *CRANKCASE 1HP TF* DENGAN
MATERIAL *GRAY CAST IRON*
STANDAR JIS G5501**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Arya Breva Rekabuana

222331026



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2025**

**PERENCANAAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN CORAN
CRANKCASE IHP TF DENGAN MATERIAL GRAY CAST
IRON STANDAR JIS G 5501**

Oleh:

**Arya Breva Rekabuana
222331026**

**Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung**

Menyetujui

Tim pembimbing

Bandung, 18 Juli 2025

Pembimbing 1



Ari Siswanto, ST., MT.

NIP. 197706052003121003

Pembimbing 2



Roni Kusnowo, ST., MT.

NIP. 197502272000121001

ABSTRAK

Crankcase IHP TF merupakan salah satu dari jenis rumah pompa generator yang berfungsi sebagai wadah atau tempat komponen yang berada di dalamnya atau bisa disebut sebagai rumah generator. Dalam pembuatannya, *Crankcase IHP TF* memerlukan Proses pembuatan dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain, perencanaan, pembuatan, dan pengujian. Pada proses pembuatan dilakukan sesuai dengan perencanaan yang dibuat. Walaupun pada proses aktual terdapat beberapa proses yang tidak sesuai dengan rancangan dikarenakan satu dan lain hal. Proses pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan ketentuan untuk mengetahui atau sebagai pembuktian material apakah sesuai atau tidak, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tarik, dan pengujian kekerasan. Pengujian tarik mengacu pada JIS Z2201 dan JIS Z2241 yang mendapatkan hasil *tensile strength* 173,9Mpa, sedangkan pada pengujian kekerasan pun, tidak sesuai dengan harapan, diantaranya perbedaan metode pengujian yaitu menggunakan metode *Rockwell*. Untuk hasil dari pengujian kekerasan masih dibawah ketentuan yang di haruskan dari FC200. Untuk pengujian kekerasan digunakan standar JIS Z2243. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa *tensile strength* tidak tercapai, hal ini dikarenakan matrik yang terjadi tidak sesuai dengan tuntutan yang seharusnya 0% *ferrite* dan 100% *pearlite* akan tetapi aktualnya 30% *ferrite* dan 70% *pearlite*. Matrik tersebut dapat dilihat dengan melakukan pengujian mikro struktur. Pada pengujian mikro struktur mengacu pada standar JIS G5501. Sedangkan visual pada benda terdapat beberapa cacat dan dimensi yang tidak sesuai, akan tetapi ketidak sesuaian tersebut tidak berpengaruh baik pada segi fungsi maupun proses pengerjaan lanjutan.

Kata kunci : Perencanaan, Pembuatan, dan Pengujian Coran *Crankcase IHP TF*, JIS G5501, FC200, JIS Z2201, JIS Z2241, JIS Z2243.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perencanaan, Pembuatan, dan Pengujian coran *Crankcase IHP TF* dengan Material *Gray Cast Iron* standar JIS G5501”. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknik Pengecoran Logam.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini hingga berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu, kesehatan, hingga kelancaran, dan kemudahan sehingga penulis dapat menjalankan hingga menyelesaikan proyek tugas akhir ini,
2. Kedua Orang Tua dan keluarga atas dukungan moral dan doa yang tiada henti, dan kasih sayang hingga terselesaikannya proyek akhir ini.
3. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing Bapak Ari Siswanto, ST., MT. dan Roni Kusnowo, ST., MT. Yang telah banyak memberikan arahan, dan masukan selama proses penulisan
4. Adi Satya Rakhmat selaku rekan kelompok yang telah berkontribusi dan bekerja sama dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
5. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
6. Keluarga Besar Foundry Angkatan 36 dan HMTPL POLMAN Bandung yang selalu memberikan semangat satu sama lain,
7. Semua pihak yang terlibat maupun tidak secara langsung ikut membantu menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwasannya Karya Tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca, khususnya di bidang Teknik Pengecoran Logam.

Bandung, 21 Juli 2025

Arya Brevia Rekabuana

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
LAPORAN HASIL KERJA	5
2.1 Metodologi Penelitian.....	5
2.2 Metodologi Penyelesaian.....	14
2.3 Perencanaan Metode Pembuatan	14
2.4 Perencanaan Pembuatan Coran	15
2.4.1 Proses Perencanaan dan Perancangan Coran.....	15
2.4.2 Perencanaan Pembuatan Pola dan Kotak Inti	16
2.4.2 Perencanaan Pembuatan Pasir Cetak dan Inti.....	17
2.4.2.1 Perencanaan Pembuatan Pasir Cetak.....	17
2.4.4.2 Perencanaan Pembuatan Pasir Inti.....	23
2.4.5 Perencanaan Pembuatan Cetakan dan Inti.....	25
2.4.5.1 Perencanaan Pembuatan Cetakan Benda dan Sampel Uji.....	25
2.4.5.2 Perencanaan Penggunaan Rangka Cetak.....	25
2.4.5.3 Perencanaan Pembuatan Inti.....	26
2.4.6 Perencanaan Proses Peleburan.....	26
2.4.6.1 Perencanaan Tanur Peleburan	27
2.4.6.2 Perencanaan Penggunaan Ladel	27
2.4.6.3 Perencanaan Peramuan Bahan.....	27
2.4.6.5 Perencanaan Temperatur <i>Tapping</i> dan <i>Pouring</i>	30
2.4.7 Perencanaan Pengerjaan Lanjut.....	31
2.4.7.1 Perencanaan Pembongkaran	31
2.4.7.2 Perencanaan Pematangan Sistem Saluran	31

2.4.8 Perencanaan Kartu kerja.....	31
2.4.9 Perencanaan Pengendalian Kualitas dan Pengujian	31
2.4.9.1 Perencanaan Analisa Cacat Tuang	31
2.4.9.2 Perencanaan Pemeriksaan Kualitas Dimensi.....	32
2.4.9.3 Perencanaan Pengujian Komposisi Material	32
2.4.9.4 Perencanaan Pengujian Metalografi	32
2.4.9.5 Perencanaan Pengujian Kekerasan (<i>Hardness Test</i>)	33
2.4.9.6 Perencanaan Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>)	33
2.4.10 Perhitungan Biaya Pokok Produksi	33
2.5 Proses Pembuatan Coran <i>Crankcase IHP TF</i>	36
2.5.1 Proses Pembuatan Pasir Cetak Dan Inti	36
2.5.2 Proses Pembuatan Cetakan dan Inti.....	38
2.5.3 Proses Peleburan.....	44
2.5.4 Proses Pengerjaan Lanjut <i>Crankcase IHP TF</i>	51
2.6 Kontrol Kualitas dan Pengujian Coran <i>Crankcase IHP TF</i>	52
2.6.1 Analisa Cacat Tuang.....	52
2.6.2 Pengecekan Dimensi.....	56
2.6.3 Pengujian Komposisi.....	57
2.6.4 Pengujian Mikrostruktur.....	58
2.6.5 Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	63
2.6.6 Pengujian Kekerasan (<i>Hardness Test</i>).....	64
2.7 Biaya Operasional Produksi coran <i>Crankcase IHP TF</i>	66
BAB III.....	67
KESIMPULAN DAN SARAN	67
3.1 Kesimpulan.....	67
3.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alur Proses Pembuatan Proyek Akhir <i>Crankcase IHP TF</i>	6
Gambar 2. 2 Diagram Alur Proses Perencanaan	10
Gambar 2. 3 Diagram Alur Proses Pembuatan.....	12
Gambar 2. 4 Diagram Alur Proses Pengujian.....	13
Gambar 2. 5 Diagram alur perencanaan proses pengecoran	16
Gambar 2. 6 Komposisi Bahan Pembuatan Pasir Cetak.....	21
Gambar 2. 7 Bentuk struktur mikro dan Distribusi grafit.....	32
Gambar 2. 8 Hasil pengujian dengan mesin otomatis <i>DT-II Sinto</i>	37
Gambar 2. 9 Diagram alur proses pembuatan cetakan dan inti	39
Gambar 2. 10 Matriks kekerasan <i>Crankcase IHP TF</i>	40
Gambar 2. 11 Proses Pengujian Kekerasan Cetakan.....	40
Gambar 2. 12 Cetakan <i>Crankcase IHP TF</i>	42
Gambar 2. 13 Inti <i>Co2 Process</i> yang rusak.....	43
Gambar 2. 14 Aktual Penggunaan Bahan Baku	44
Gambar 2. 15 Diagram Alur Proses Pengerjaan Lanjut	51
Gambar 2. 16 Cacat <i>slag inclusion</i>	53
Gambar 2. 17 Cacat Metal Penetrasi	54
Gambar 2. 18 Cacat inti geser	55
Gambar 2. 19 Proses QC dimensi Coran.....	56
Gambar 2. 20 Diagram Alur Proses Pengujian Mikrostruktur	58
Gambar 2. 21 <i>Microstructure Sample 1</i> Sesudah <i>Etsa</i>	60
Gambar 2. 22 <i>Microstructure Sample 2</i> Sesudah <i>Etsa</i>	60
Gambar 2. 23 Perhitungan <i>Matriks Ferrite – Pearlite Sample 1</i>	61
Gambar 2. 24 Perhitungan <i>Matriks Ferrite – Pearlite Sample 2</i>	62
Gambar 2. 25 Diagram Alur Proses Pengujian Tarik.....	63
Gambar 2. 26 Grafik Hasil Uji Tarik.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian Proses Pembuatan <i>Crankcase IHP TF</i>	7
Tabel 2. 2 Penentuan Penggunaan Pasir Cetak.....	19
Tabel 2. 3 Perencanaan Komposisi Pembuatan Pasir Cetak Greensand	20
Tabel 2. 4 Komposisi Pasir Cetak Berdasarkan Perancangan Coran	21
Tabel 2. 5 Komposisi Pasir <i>Facing Sand</i>	22
Tabel 2. 6 Penentuan Penggunaan Pasir Inti	23
Tabel 2. 7 Rencana Pembuatan Pasir Inti CO ² Proses	24
Tabel 2. 8 Rencana Pembuatan Pasir Inti Resin <i>Alkali Phenol</i>	25
Tabel 2. 9 Ukuran Rangka Cetak.....	26
Tabel 2. 10 Perhitungan BDU dan <i>Scrap Low Mn</i>	28
Tabel 2. 11 komposisi <i>Crankcase IHP TF</i>	29
Tabel 2. 12 Biaya Estimasi Produksi.....	34
Tabel 2. 13 Rekap data pengujian pasir	37
Tabel 2. 14 Kekerasan Cetakan Atas.....	41
Tabel 2. 15 kekerasan Cetakan Bawah.....	41
Tabel 2. 16 Komposisi Kimia Pada Bahan Baku	45
Tabel 2. 17 Aktual Penggunaan Bahan Baku	45
Tabel 2. 18 Aktual Komposisi Cairan	45
Tabel 2. 19 Rekap data hasil peleburan	46
Tabel 2. 20 Data Berat Coran <i>Crankcase IHP TF</i>	52
Tabel 2. 21 Aktual komposisi <i>Crankcase IHP TF</i>	57
Tabel 2. 22 Hasil Pengamatan <i>Microstructure Sample 1</i>	61
Tabel 2. 23 Hasil Pengamatan <i>Microstructure Sample 2</i>	62
Tabel 2. 24 Data Hasil Pengujian Tarik	64
Tabel 2. 25 Hasil Uji Kekerasan.....	65
Tabel 2. 26 Biaya Operasional Produksi	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Kerja <i>Crankcase IHP TF</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Estimasi Biaya Produksi <i>Crankcase IHP TF</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 SOP Persiapan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Hasil Pengujian Pasir	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Hasil Peramuan Bahan dan Hasil Peleburan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Hasil Komposisi Peleburan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Hasil Pengujian Mikrostruktur.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Hasil Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Hasil Pengujian Kekerasan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Biaya Aktual Operasional Produksi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 QC <i>Casting Crankcase IHP TF</i>	Error! Bookmark not defined.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia manufaktur modern menuntut industri untuk memiliki kemampuan berinovasi, memperbaiki, dan mereproduksi komponen secara efektif serta efisien. Salah satu metode yang semakin penting untuk memenuhi tuntutan tersebut adalah *Reverse Engineering*. *Reverse Engineering* merupakan proses sistematis untuk menganalisis suatu produk jadi guna mendapatkan informasi teknis seperti dimensi, bentuk, dan material untuk kemudian direplikasi, diperbaiki, atau dikembangkan lebih lanjut. Pendekatan ini sangat relevan diterapkan pada pembuatan komponen kompresor udara, khususnya *Crankcase IHP TF*. *Crankcase* berfungsi sebagai rumah atau wadah bagi komponen internal kompresor, menopang mekanisme kerja, serta memastikan kesesuaian posisi komponen bergerak, keausan, keretakan, atau deformasi pada *crankcase* dapat mengganggu kinerja keseluruhan kompresor dan menurunkan efisiensi operasional

Menurut **Atlas Copco (2016)**, kompresor udara adalah perangkat yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara dengan cara menurunkan volumenya. Alat ini secara mekanis dirancang untuk menyimpan dan mendistribusikan udara bertekanan sesuai kebutuhan. Dalam skala kecil, kompresor udara banyak dijumpai di bengkel kendaraan, usaha tambal ban, maupun tempat pencucian mobil dan motor. Sementara itu, dalam skala besar, kompresor memiliki peran vital di berbagai sektor industri, termasuk manufaktur, konstruksi, hingga pertanian.

Penggunaan metode *reverse engineering* pada *Crankcase IHP TF* menjadi solusi strategis ketika komponen asli sulit diperoleh, memerlukan modifikasi desain, atau harus diproduksi dengan material tertentu. Material JIS G5501 FC200, yang merupakan besi tuang kelabu dengan kekuatan tarik minimum 200 MPa, dipilih karena memiliki sifat tahan aus, redaman getaran yang baik, serta kemudahan proses pengecoran. Pemanfaatan material ini, dikombinasikan dengan perencanaan pengecoran yang tepat, memungkinkan tercapainya kualitas produk yang sesuai standar dengan biaya produksi yang lebih efektif dan efisien.



Gambar 1. 1 *Crankcase 1HP TF*

Gambar di atas menunjukkan hasil *reverse engineering* rancangan pembuatan komponen *Crankcase 1HP TF* yang dibuat menggunakan bantuan *software SolidWorks*. *Crankcase* berfungsi sebagai bagian dasar (*housing*) dari kompresor udara, sekaligus menjadi ruang untuk menempatkan poros engkol penggerak (*crankshaft*) beserta komponen penting lainnya yang terlibat dalam proses kompresi udara. Poros penggerak ini terhubung dengan motor penggerak dan menghasilkan gerakan rotasi yang diteruskan ke piston melalui mekanisme poros engkol. Selanjutnya, piston bergerak naik-turun di dalam silinder untuk menghasilkan gaya pneumatik, yaitu peningkatan tekanan udara akibat pengurangan volumenya. Pada bagian dalam *crankcase* terdapat sistem pelumasan yang berfungsi untuk meminimalisir gesekan berlebih pada komponen yang bergerak. Selain itu, *crankcase* juga dilengkapi dengan sistem pendinginan berupa sirip (*cooling fins*) untuk mencegah kenaikan suhu berlebih yang dapat merusak komponen mesin.

Dalam penelitian ini, penulis memfokuskan pembahasan pada *Crankcase 1HP TF* sebagai objek tugas akhir. Jenis *Crankcase* ini memerlukan karakteristik material dengan kekuatan tarik minimum 200 N/mm^2 dan kekerasan minimum 223 HB. Produk ini dibuat dengan metode pengecoran logam (*casting*), sehingga pemilihan material menjadi aspek yang cukup krusial. Berdasarkan kebutuhan tersebut, digunakan material besi tuang kelabu FC200 yang sesuai dengan standar JIS G5501.

Perencanaan, proses pembuatan, hingga pengujian produk coran *Crankcase 1HP TF* menjadi faktor utama sebagai kunci untuk memastikan kualitas, efisiensi, dan keberhasilan produksi. Perencanaan yang matang mampu menjamin bahwa coran yang dihasilkan memenuhi spesifikasi teknis, kekuatan, dan ketahanan yang sesuai dengan tuntutan, sekaligus meminimalkan potensi cacat seperti rongga atau retak akibat penyusutan logam. Selain itu,

perencanaan yang tepat juga dapat mengoptimalkan penggunaan bahan baku, mengurangi limbah, menekan biaya produksi, serta memastikan pemanfaatan peralatan dan mesin secara efektif.

Proses pengujian yang dilakukan mengacu pada standar yang berlaku diantaranya menggunakan JIS Z2201, JIS Z2241, JIS Z2243, dan JIS B0403 baik dalam pengujian dimensi, pengujian tarik, maupun pengujian hasil kekerasan coran, untuk memastikan kesesuaian hasil produksi dengan spesifikasi material dan desain. Dengan langkah-langkah berikut, diharapkan hasil dari proses *Reverse Engineering Crankcase IHP TF* dapat menghasilkan produk dengan kualitas tinggi, efisien secara biaya, dan memenuhi tuntutan pasar serta regulasi teknis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan di bahas dalam laporan kali ini, penulis lebih memfokuskan terkait pembahasan pada proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian *Crankcase IHP TF* sebagai berikut:

1. Bagaimana merencanakan pembuatan coran *Crankcase IHP TF* menggunakan bahan FC200 sesuai standar JIS G5501 secara efektif dan efisien?
2. Bagaimana proses pembuatan material FC200 dapat dilaksanakan sesuai spesifikasi dan ketentuan pada standar JIS G5501?
3. Bagaimana prosedur pengujian serta kontrol kualitas hasil coran *Crankcase IHP TF* berdasarkan dengan standar yang telah ditentukan?
4. Bagaimana metode perhitungan biaya estimasi dan biaya aktual dalam proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Crankcase IHP TF*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan laporan proyek akhir kali ini meliputi beberapa poin sebagai berikut:

1. Merencanakan benda coran *Crankcase IHP TF* dengan material JIS G5501 FC200 yang sesuai dengan ketentuan tuntutan benda.
2. Menghasilkan produk coran *Crankcase IHP* dengan material JIS G5501 FC200 yang dapat digunakan sesuai dengan tuntutan penggunaan benda.
3. Merealisasikan hasil pengujian coran *Crankcase IHP TF* dengan material JIS G5501 sesuai dengan standar pengujian yang telah ditentukan dan di rencanakan.
4. Melakukan perhitungan estimasi dan aktual biaya hasil Perencanaan, Pembuatan, dan pengujian coran *Crankcase IHP TF*

1.4 Ruang Lingkup

Laporan kerja perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Crankcase IHP TF*, penulis membatasi ruang lingkup sebagai berikut:

1. Melakukan proses perencanaan dan proses pembuatan *Crankcase IHP TF* dengan material mengacu pada standar JIS G5501.
2. Melakukan proses kontrol kualitas pada benda hasil coran *Crankcase IHP TF*.
3. Melakukan proses pengujian coran *Crankcase IHP TF* dengan standar JIS Z2201, dan JIS Z2243.
4. Menghitung biaya estimasi dan aktual dari proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Crankcase IHP TF*.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penelitian benda coran *Crankcase IHP TF* kali ini akan di lampirkan pada laporan teknik Proyek Akhir mulai dari proses Perencanaan, Pembuatan, Maupun pengujian coran. Langkah pertama yang dilakukan penulis yaitu mengumpulkan data studi literatur pada proses pembuatan hingga pengujian benda coran yang mencakup dari modul, diktat dan sumber yang terkait lainnya, dan juga diperoleh dari analisa proses perancangan, pembuatan, dan pengujian, hingga *Quality control*. Setelah dirancang dan di rencanakan dilakukan pengaplikasian hasil tersebut dalam bentuk coran benda *Crankcase IHP TF* dengan menggunakan standar material JIS G5501 hingga di lakukannya proses pengujian hasil coran yang menggunakan standar JIS Z2201 dan JIS Z2243 yang nantinya diselaraskan dengan hasil perancangan dan perencanaan coran. Berikut merupakan sistematika penulisan laporan Teknik yang terdapat pada laporan ini :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini ditujukan dalam memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini meliputi proses pembuatan coran yang dilaksanakan dengan beberapa proses diantaranya perencanaan dan perancangan coran, kontrol kualitas coran, pengujian coran, biaya produksi pembuatan coran, dan hasil analisa coran *Crankcase IHP TF* yang mengacu pada standar material yaitu JIS G5501 dan standar pengujian JIS Z2201 dan JIS Z2243.

3. BAB III KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran terkait dari hasil kerja keseluruhan proses mulai dari proses perencanaan, pembuatan, maupun pengujian coran *Crankcase IHP TF*.

4. LAMPIRAN

Pada bagian halaman ini memuat data-data pendukung seperti tabel, dokumentasi visual, hingga data tambahan yang digunakan dalam proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran benda *Crankcase IHP TF*.