

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
CRANK CASE 5 HP TF DENGAN
MATERIAL FC 200

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Reza Kharisma Muhammad

221331023



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
TAHUN 2024

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
CRANCASE 5 HP TF DENGAN
MATERIAL FC 200

Oleh

Reza Kharisma Muhammad

221331023

Program Studi Teknologi Pengolahan Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 5 Agustus 2024

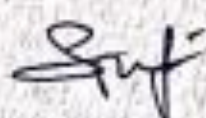
Pembimbing 1



Ery Hidayat, ST, MT

NIP.197710132002121001

Pembimbing 2



Sophiadi Gunara, SST, MT

NIP.197111082001121001

ABSTRAK

Kompresor udara merupakan suatu unit penghasil udara bertekanan tinggi. Pada kompresor terdapat beberapa bagian salah satunya yaitu *crankcase*. Ada berbagai tipe *crankcase* yang digunakan salah satu contohnya yaitu *Crankcase 5HP TF*, hal ini tergantung dengan besarnya tekanan udara yang ingin dihasilkan. Pada proyek akhir ini penulis akan membahas secara khusus tugas dan judul penulis yaitu ***“Pembuatan dan Pengujian Coran Crankcase 5HP TF”***. Dengan menggunakan material FC 200 standar *JIS G5501*.

Proses pembuatan dan pengujian coran benda *Crankcase 5 HPTF* menggunakan material FC 200 merupakan langkah penting dalam memastikan kualitas dan keandalan komponen ini. Material FC 200, yang merupakan besi tuang abu-abu dengan kandungan karbon yang tinggi, dipilih karena sifat mekanisnya yang sesuai untuk aplikasi *crankcase*. Pembuatan *crankcase* dimulai dengan persiapan cetakan dan pemilihan bahan baku yang tepat. Proses pengecoran dilakukan dengan memanaskan material hingga mencair dan menuangkannya ke dalam cetakan yang telah disiapkan. Setelah pendinginan dan pelepasan dari cetakan, *crankcase* kemudian menjalani serangkaian Pengujian Tarik, Pengujian Kekerasan dan Pengujian Mikrostruktur untuk memastikan kualitasnya. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja *Crankcase 5 HP TF*, termasuk kemampuan penyaringan partikel, ketahanan terhadap tekanan dan suhu, serta kebocoran dan hasil pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana *Crankcase 5HP TF* ini memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan apakah mampu beroperasi secara efektif.

Kata Kunci : Kompresor udara, *Crankcase 5HP TF*, Standar *JIS G5501*, Pembuatan, Pengujian, Pengecoran Logam.

LATAR BELAKANG

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 “***Pembuatan dan Pengujian Coran Crankcase 5HP TF***” yang bertujuan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III prodi 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. Bapak Sophiadi Gunara, SST.,MT dan Ery Hidayat, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
2. Para dosen, instruktur, dan seluruh keluarga besar Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.
3. Muhammad Aghniawan Faaris dan Nabel Nabbawi Ahmadi selaku rekan kelompok Proyek akhir yang selalu bahu membahu untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik.
4. Kepada rekan Sektor Abrehi diantaranya, Rovky, Nabel, Novrizal, Naufal dan Rafi yang terlibat dalam membantu penulis menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan tepat waktu.
5. Orang tua yang selalu memberikan support serta doanya untuk proyek akhir yang saya kerjakan.
6. Kepada Pacar saya Fattahrani dengan ini, Karya Tulis Ilmiah ini merupakan persembahan istimewa untuk orang yang saya cintai. Terima kasih atas dukungan, kebaikan, perhatian, dan kebijaksanaan. Terima kasih karena memberi tahu saya cara hidup dengan baik dan selalu support saya.

Bandung, 5 Juni 2024



Reza Kharisma Muhammad
NIM. 221331023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
LATAR BELAKANG	iii
DAFTAR ISI	1
BAB 1 PENDAHULUAN	4
1.1. Latar Belakang	5
1.1 Rumusan masalah.....	7
1.2. Tujuan	7
1.3. Ruang Lingkup	7
1.4. Sistematika Penulisan	8
BAB II LAPORAN KERJA	9
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	9
2.2 Perencanaan Pembuatan dan Pengujian Coran.....	11
2.2.1 Kriteria produk	11
2.2.1 Diagram alir pembuatan dan pengujian coran	12
2.3 Proses Pembuatan Coran.....	15
2.3.1 Pembuatan pasir cetak dan inti.....	15
2.3.2 Pembuatan cetakan dan inti	21
2.3.1 Perakitan cetakan dan inti.....	25
2.3.3 Peramuan dan peleburan.....	27
2.3.4 Penuangan	32
2.4 Proses Lanjutan.....	34
2.4.1 Pembersihan coran.....	35
2.4.1 Pemotongan dan perataan coran	38
2.5 Pengontrolan Kualitas	39
2.5.1 Penimbangan Hasil Cor.....	39
2.5.2 Pengecekan dimensi coran	40
2.5.3 Analisa Cacat Coran.....	41
2.6 Pengujian Hasil Coran.....	54
2.6.1 Pengujian baji	54
2.6.1 Pengujian tarik	56
2.6.2 Pengujian kekerasan.....	57
2.6.3 Pengujian struktur mikro	59

,

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Crankcase 5HP TF	5
Gambar 2. 1 Diagram Pengecoran logam	9
Gambar 2. 2 Penjelasan Diagram Alir Proses pembuatan dan pengujian coran	13
Gambar 2. 3 Pembuatan Pasir Cetak.....	16
Gambar 2. 4 Gambar pembuatan psair Co2.....	19
Gambar 2. 5 diagram cetakan dan inti.....	20
Gambar 2. 6 tata letak pembuatan cetakan	21
Gambar 2. 7 proses pembuatan cetakan	22
Gambar 2. 8 uji kekerasan cetakan.....	23
Gambar 2. 9 pola lotak inti Crankcase 5 HP TF	24
Gambar 2. 10 uji kekerasan inti	25
Gambar 2. 11 assembling inti dan cetaakan	26
Gambar 2. 12 proses assembling cetakan cop and drag.....	26
Gambar 2. 13 diagram alir peramuan dan peleburan	27
Gambar 2. 14 diagram alir proses lanjutan	34
Gambar 2. 15 proses pembersihan coran menngunakan mesin shake out	35
Gambar 2. 16 proses menggunakan chiping hammer.....	36
Gambar 2. 17 casting proses sebelum Shotblasting	37
Gambar 2. 18 casting sesudah shotblasting.....	37
Gambar 2. 19 proses pemotongan coran.....	38
Gambar 2. 20 proses penimbangan hasil coran.....	40
Gambar 2. 21 proses pengecekan dimensi coran.....	41
Gambar 2. 22 cacat cold shuts pada casting	42
Gambar 2. 23 cacat gas hole pada casting	45
Gambar 2. 24 cacat cold shuts pada casting	49
Gambar 2. 25 cacat sirip pada casting	52
Gambar 2. 26 Standar Ukuran Untuk Menentukan Sampel Uji Baji.....	55
Gambar 2. 27 hasil uji baji sebeulum inokulasi menggunnakan astm A347	55
Gambar 2. 28 hasil uji baji sesudah inokulasi menggunnakan astm A347	55
Gambar 2. 29 sampel spesimen uji tarik	56
Gambar 2. 30 Proses uji tarik menggunakan mesin Zwick/Roel.....	57
Gambar 2. 32 pengujian brinell	58
Gambar 2. 33 Bentuk Grafit menurut Fossecos Ferrous Foundryman's Handbook	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penyelesaian	10
Tabel 2. 2 Standar JIS G5501.....	12
Tabel 2. 3 Proses dan penjelasan pembuatan dan pengujian	14
Tabel 2. 4 Komposisi Pembuatan Pasir Cetak	16
Tabel 2. 5 Hasil Pengujian Pasir Cetak bengkel pengecoran logam Polman	18
Tabel 2. 6 Komposisi Pembuatan Pasir CO ₂ Proses	19
Tabel 2. 7 Jumlah Kandungan pada Bahan Baku dan Paduan	28
Tabel 2. 8 Rencana dan Aktual Penentuan Komposisi Sebelum.....	31
Tabel 2. 9 Hasil Komposisi Perencanaan dengan Aktual pada Tanur (Sebelum inokulasi)	31
Tabel 2. 10 Rencana dan Aktual Penentuan Komposisi Setelah Inokulasi.....	31
Tabel 2. 11 Hasil Komposisi Perencanaan dengan Aktual pada Ladle (Setelah inokulasi)	31
Tabel 2. 12 Rencana dan Aktual Penggunaan Bahan Peleburan	32
Tabel 2. 13 Perbandingan Temperatur Rencana dengan Aktual.....	33
Tabel 2. 14 Perbandingan Casting Yield.....	39
Tabel 2. 15 Hasil Uji Tarik	56
Tabel 2. 16 Prinsip Pengujian Brinell	58
Tabel 2. 17 Hasil Pengujian Kekerasan	59
Tabel 2. 19 Hasil Struktur Mikro.....	62
Tabel 2. 20 Biaya Produksi Crankcase 5HP TF	63

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 untuk mengubah bahan mentah menjadi produk jadi yang siap dijual kepada konsumen. 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 yang memerlukan udara bertekanan. 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, atau crankshaft, 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 sistem pendingin untuk mencegah suhu berlebih yang dapat merusak komponen mesin.

Penulis kali ini lebih terfokus untuk membahas *Crankcase 5HP TF*. Tipe ini 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* menurut standard *JIS G5501*.

Dalam proses pembuatan coran *Crankcase 5HP TF* diperlukan untuk mengetahui karakteristik benda *Crankcase 5HP TF* yang sifat materilnya mampu meredam getaran. Pada penulis ini menggunakan Material FC 200 yang merupakan material besi tuang kelabu dengan kandungan karbon yang tinggi, dipilih karena sifat mekanisnya yang sesuai untuk aplikasi Crankcase. Pembuatan crankcase dimulai dengan persiapan cetakan dan pemilihan bahan baku yang tepat. Setelah pendinginan dan pelepasan dari cetakan, crankcase kemudian dilakukan Pengujian Tarik, Pengujian Kekerasan dan Pengujian Mikrostruktur untuk memastikan kualitasnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik *Crankcase 5 HP TF*, termasuk kemampuan penyaringan partikel, ketahanan terhadap tekanan dan suhu, serta kebocoran dan hasil pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana *Crankcase 5HP TF* ini memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan apakah mampu beroperasi secara efektif. Untuk itu pengujian pada material, Perlu dilakukan agar kekuatan benda cor sesuai dengan standar yang diinginkan.

1.1 Rumusan masalah

Agar dalam penyusunan karya tulis tidak terlalu luas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana proses pembuatan produk cor *Crankcase 5HP TF* ?
- b. Bagaimana proses pengujian material untuk produk cor *Crankcase 5HP TF* ?
- c. Bagaimana cara mengetahui kualitas coran *Crankcase 5HP TF* ?
- d. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) pada proses pembuatan dan pengujian *Crankcase 5HP TF* ?

1.2. Tujuan

Dalam proyek akhir *Pembuatan dan Pengujian Coran Crankcase 5HP TF* memiliki tujuan khusus, yaitu :

- a. Melakukan proses pembuatan dan Pengujian coran sehingga dihasilkan produk cor *Crankcase 5HP TF*.
- b. Melakukan proses pengujian pada batang uji *Crankcase 5HP TF*.
- c. Melakukan analisa cacat coran *Crankcase 5HP TF*.
- d. Melakukan perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP) dalam pembuatan dan pengujian *Crankcase 5HP TF*.

1.3. Ruang Lingkup

Dalam *Pembuatan dan Pengujian Coran Crankcase 5HP TF* terdapat ruang lingkup yang meliputi:

- a. Pembuatan coran *Crankcase 5HP TF* dari pembuatan cetakan dan inti hingga proses pengerjaan lanjut.
- b. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk pembuatan cetakan *Crankcase 5HP TF*.
- c. Pengecekan kekerasan cetakan dan inti *Crankcase 5HP TF*.
- d. Pengujian komposisi cairan logam untuk penuangan produk cor *Crankcase 5HP TF*.
- e. Pengecekan dimensi coran *Crankcase 5HP TF*.
- f. Pengujian visual pada permukaan coran *Crankcase 5HP TF*.
- g. Analisa cacat pada produk cor *Crankcase 5HP TF*.
- h. Pengujian tarik (*Tensile test*) dan pengujian kekerasan (*Hardness Brinell Test*) pada batang uji.
- i. Pengujian struktur mikro pada batang uji dan hasil coran *Crankcase 5HP TF*.

1.4. 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.

Pada laporan teknik ini akan membahas tentang proses pembuatan dan pengujian *Crankcase 2HP TF*. Penulisan dibagi menjadi 3 bab dan berisi lampiran, maka didapat metode penulisan laporan proyek akhir 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*