

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA ***CRANKCASE 5HP TF***

Proyek Akhir
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh
Muhammad Aghniawan Faaris
221331013



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
CRANKCASE 5HP TF

Oleh

Muhammad Aghniawan Faaris

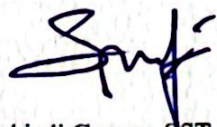
220331013

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Bandung, 04 Agustus 2024

Pembimbing 1



Sophiadi Gunara, SST.,M.T.
NIP 197111082001121001

Pembimbing 2



Ery Hidayat, ST.,M.T.
NIP 19711108200121001

ABSTRAK

Kompresor udara mengubah energi listrik menjadi energi kinetik dengan mengompresi udara. *Crankcase* adalah komponen vital yang menampung poros engkol dan piston, menerima berbagai gaya saat kompresor beroperasi. *Crankcase 5HP TF* dipilih untuk proyek ini karena kebutuhan akan kekuatan material yang tinggi dan kemampuan mempertahankan bentuk di bawah tekanan. Metode pembuatan *Crankcase 5HP TF* dimulai dengan tahap perancangan, yang meliputi penentuan bahan pola, jenis pola, perancangan pola, dan kotak inti, *operation plan*, serta estimasi kebutuhan bahan dan biaya operasional produksi. Selanjutnya, dilakukan proses pembuatan yang terdiri dari pembuatan pola dan kotak inti, kontrol kualitas, dan uji coba untuk memastikan tidak adanya masalah dalam pembuatan cetakan dan inti. Proses pembuatan yang digunakan adalah pembuatan pola dan kotak inti secara manual dengan bantuan alat pendukung dan mesin. Hasil proses pembuatan pola dan kotak inti *Crankcase 5HP TF* berhasil diselesaikan dengan baik, meskipun terdapat beberapa kendala. Kontrol kualitas menunjukkan bahwa pola dan kotak inti memenuhi standar yang diharapkan. Proses yang terstruktur dan perencanaan yang matang memastikan hasil yang efektif dan efisien.

Kata Kunci : Perancangan, Perencanaan, Pembuatan, Kontrol Kualitas, Pola, Kotak Inti.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena atas limpahan berkat dan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyusun dan karya tulis ilmiah yang kegiatannya telah dilaksanakan di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung pada semester 6 tahun ajaran 2023/2024. Salawat serta salam tidak lupa diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah menjadi suri tauladan bagi semua umatnya.

Adapun karya tulis ilmiah yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Pola *Crankcase 5HP TF*” ini disusun sebagai bukti dan pertanggungjawaban tertulis atas terlaksananya kegiatan proyek akhir. Diajukan untuk melaporkan segala kegiatan yang telah dilakukan dan guna melengkapi persyaratan penilaian semester serta kegiatan proyek akhir.

Penulis menyadari banyak pihak yang membantu dan berkontribusi dalam proses proyek akhir dan penulisan karya tulis ilmiah ini. Segala bantuan baik berupa dukungan moril dan material sangat membantu penulis dalam mengumpulkan semangat dan keinginan untuk menyelesaikan studi. Dengan demikian penulis ucapkan terimakasih dengan ketulusan hati kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dan membimbing penulis selama menyusun karya tulis ilmiah ini, yakni kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk hal apa pun.
2. Bapak Sophiadi Gunara, S.ST., M.T. selaku pembimbing 1 yang selalu membimbing penulis dalam melaksanakan kegiatan proyek akhir ini.
3. Bapak Ery Hidayat, S.ST., M.T. selaku pembimbing 2 yang turut membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan kegiatan proyek akhir ini.
4. Bapak Cecep Ruskandi, MT., Kepala Program Studi Teknologi Pengecoran Logam.
5. Seluruh tenaga pengajar serta seluruh staf Jurusan Teknik Pengecoran logam yang telah mambatu dan membimbing penulis serta rekan kelompok 6 selama menjalani kegiatan proyek akhir Ini.
6. Anggota kelompok 6 yang telah bekerja sama dan berperan aktif dalam pelaksanaan proyek akhir ini.
7. Seluruh rekan-rekan Teknologi Pengecoran Logam angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan semangat.

Semoga kebaikan dan bantuan beliau-beliau mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Selama penyusunan karya tulis ilmiah ini Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Krtitik dan saran yang membangun penulis sangat dibutuhkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat menjadi manfaat bagi kita semua dan dapat digunakan ssebagaimana mestinya.

Bandung, Agustus 2024



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.....	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	3
BAB II	5
LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metodologi Penyelesaian	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Pola Pengecoran Logam.....	9
2.2.2 Kotak Inti.....	9
2.2.3 Perancangan Pola	10
2.2.4 Perencanaan pola.....	24
2.3 Hasil Kegiatan.....	25
2.3.1 Gambar Permesinan	25
2.3.2 Perancangan Pola dan Kotak Inti	25
2.3.3 Perencanaan pola dan kotak inti.....	37
2.3.4 Pembuatan pola	37
2.3.5 Pembuatan Kotak Inti.....	38
2.3.6 <i>Quality Control</i>	39
2.3.7 Biaya Operasional Produksi dan Harga Jual	40
BAB III.....	41

KESIMPULAN	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Crankcase 5HP <i>TF</i> dan Kompresor Shark Tipe 5HP <i>TF</i>	1
Gambar 2.1 Flowchart pembuatan <i>crankcase 5HP TF</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Flowchart perancangan dan pembuatan pola <i>crankcase 5HP TF</i>	8
Gambar 2.3 Pola Pengecoran logam	9
Gambar 2.4 Contoh Pola asli	13
Gambar 2.5 Contoh Pola Asli	13
Gambar 2.6 Contoh pola hilang	14
Gambar 2.7 Contoh pola rusuk	15
Gambar 2.8 Contoh pola sablon	15
Gambar 2.9 Kotak inti berukir	16
Gambar 2.10 Kotak inti biasa	16
Gambar 2.11 Kotak inti pengeret sebagian	17
Gambar 2.12 Kotak inti lengkung	17
Gambar 2.13 Kotak Inti untuk membuat tebal	18
Gambar 2.14 Kotak inti untuk cetakan mesin	18
Gambar 2.15 Jenis - jenis kemiringan	20
Gambar 2.16 Telapak inti penutup	22
Gambar 2.17 Telapak inti duduk	22
Gambar 2.18 Telapak inti berdiri	22
Gambar 2.19 Telapak inti untuk inti mendatar	23
Gambar 2.20 Telapak inti menyatu	23
Gambar 2.21 Telapak inti permukaan	23
Gambar 2.22 Visual 3D <i>crankcase 5HP TF</i> dengan solidwork	25
Gambar 2.23 Opsi belahan 1	27
Gambar 2.24 Opsi Belahan 2	27
Gambar 2.25 Belahan pola <i>crankcase 5HP TF</i>	28
Gambar 2.26 Telapak inti mendatar	31
Gambar 2.27 Telapak inti berdiri	32
Gambar 2.28 Hasil Pembuatan Pola Crankcase 5HP <i>TF</i>	38
Gambar 2.29 Hasil Pembuatan Kotak Inti Crankcase 5HP <i>TF</i>	39

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Penjelasan flowchart pembuatan <i>Crankcase 5HP TF</i>	6
Tabel 2.2 Penjelasan <i>flowchart</i> perancangan dan pembuatan pola <i>crankcase 5HP TF</i>	8
Tabel 2.3 Warna-warna garis pada perancangan pola	19
Tabel 2.4 Jenis bahan dan kelas mutu	26
Table 2.5 Matriks penentuan belahan	27
Tabel 2.6 Penentuan tambahan pengerjaan	28
Tabel 2.7 Tambahan pengerjaan pada lubang	29
Tabel 2.8 Kemiringan	29
Tabel 2.9 Besar penyusutan padat	30
Tabel 2.10 Ukuran telapak inti mendatar	31
Tabel 2.11 Ukuran telapak inti tegak	32
Tabel 2.12 Kebutuhan Bahan Pembuatan Pola Crankcase 5HP TF	34
Tabel 2.13 Kebutuhan Bahan Pembuatan Kotak Inti	34
Tabel 2.14 Kebutuhan Bahan Penunjang Pola dan Kotak Inti	35
Tabel 2.15 Estimasi Kebutuhan Biaya Bahan Penunjang Pembuatan Pola dan Kotak Inti	35
Tabel 2.16 Estimasi Waktu Baku Pembuatan Pola dan Kotak Inti	36
Tabel 2.17 Estimasi Biaya Penggunaan Mesin	36
Tabel 2.18 Man Power Pola dan Kotak Inti	36
Tabel 2.19 Estimasi Total Aspek Pembuatan Pola dan Kotak Inti Crankcase 5HP TF	37
Table 2.20 Total HPP Pembuatan Pola dan Kotak Inti	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Gambar <i>machining crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 2	: Gambar perancangan pola <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 3	: Gambar perancangan kotak inti <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 4	: <i>Operational plan</i> pola <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 5	: <i>Operational plan</i> kotak inti <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 6	: Hasil <i>quality control</i> pola <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 7	: Hasil <i>quality control</i> kotak inti <i>crankcase 5HP TF</i>
Lampiran 8	: Toleransi pola dan kotak inti
Lampiran 9	: Perhitungan biaya operasional produksi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur adalah sektor ekonomi yang berkaitan dengan barang secara fisik, 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.

Kompresor udara adalah perangkat yang mengubah listrik (umumnya berasal dari motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin) menjadi energi kinetik dengan mengkompresi dan melakukan penekanan udara yang dioperasikan menurut perintah mesin. Alat ini secara mekanikal dirancang agar dapat menyimpan dan mendistribusikan udara bertekanan untuk tujuan tertentu.

Kompresor udara di dalam komponen permesinan industri berfungsi untuk menghasilkan udara yang bertekanan tinggi. Udara bertekanan tinggi tersebut kemudian disimpan di dalam tabung angin yang dapat diaplikasikan ke berbagai mesin. Dalam skala kecil alat ini sering dijumpai di berbagai bengkel, tambal ban, maupun tempat pencucian kendaraan. Kompresor udara memiliki beberapa bagian salah satunya yaitu *crankcase*.



Gambar 1.1 Crankcase 5HP TF dan Kompresor Shark Tipe 5HP TF

Crankcase merupakan bagian penting dari kompresor udara yang berfungsi untuk menempatkan poros engkol untuk mentransfer putaran dari motor ke piston. Piston dan poros engkol dihubungkan melalui batang penghubung yang kemudian batang penghubung, bantalan batang dan poros engkol dipasang dan bersatu didalam *crankcase*. *Crankcase* tidak hanya menerima gaya gravitasi, tetapi juga menerima gaya peneumatik

dan gaya inersia yang dihasilkan ketika kompresor udara beroperasi. *Crankcase* juga dilengkapi dengan sistem pelumasan untuk menjaga agar bagian komponen *crankcase* tetap berjalan tanpa keausan logam dengan logam. Oleh karena itu, *crankcase* kompresor udara piston terbuat dari logam, yang kuat dan cukup kaku untuk menahan berbagai tekanan.

Proyek akhir yang dilaksanakan penulis lebih terfokus untuk membahas *crankcase 5HP TF*. Tipe ini membutuhkan karakteristik material dengan kekuatan tarik minimum 200 N/mm², minimum kekerasan 223 HB, tahan getar, dan mampu mempertahankan bentuknya. Dimana produk ini dibuat dengan metode pengecoran logam. Maka berdasarkan tuntutan tersebut besi cor yang sesuai yaitu FC200 menurut standard JIS G5501. Pembuatan sebuah produk dengan menggunakan metode pengecoran logam harus memiliki tingkat perencanaan dengan sangat matang untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses-proses pembuatan yang menyebabkan cacat pada produk. Salah satu alat yang dibutuhkan dalam proses pengecoran logam yaitu pola.

Pola merupakan alat bantu yang digunakan untuk membuat rongga dalam cetakan, sehingga pola memiliki bentuk yang hampir mirip dengan produk yang akan dihasilkan. Dalam proses pembuatan pola terdapat beberapa ketentuan/kaidah yang harus ada agar membantu proses selanjutnya. Ketentuan-ketentuan itu ditentukan penempatannya saat proses perancangan pola. Selanjutnya perancangan pola tersebut akan dilanjutkan pada proses pembuatan pola.

Untuk mendapatkan konstruksi benda dari *Crankcase 5 HP TF* yang baik, diperlukan pula pola pengecoran logam yang memiliki bentuk sesuai dengan *Crankcase 5 HP TF* yang akan digunakan. Pola pengecoran logam yang dibuat menggunakan bahan kayu karena sesuai dengan perencanaan pembuatan cetakan yaitu menggunakan pasir *greensand* dengan menggunakan metode pemadatan manual, juga untuk memudahkan dalam proses pembuatan dan pencabutan pola dari cetakan.

Pembuatan pola *Crankcase 5 HP TF* dimulai dengan tahap perancangan yang terdiri dari penentuan bahan pola, jenis pola, perancangan pola dan kotak inti, *operation plan*, kebutuhan bahan, dan biaya estimasi dan operasional produksi. Setelah itu, dilanjutkan proses pembuatan yang terdiri pembuatan pola dan kotak inti, kontrol kualitas pola dan kotak inti, serta proses *trial* pola dan kotak inti untuk memastikan tidak adanya masalah dalam pembuatan cetakan dan inti. Hal tersebut dilakukan untuk menunjang setiap proses yang membuat pekerjaan menjadi terencana dengan hasil yang efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Melalui proyek akhir ini penulis mendapatkan beberapa rumusan masalah yaitu;

- a. Bagaimana perancangan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF*?
- b. Bagaimana perencanaan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF*?
- c. Bagaimana proses pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF*?
- d. Barapakah Biaya Operasional Produksi (BOP) pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF*?

1.3 Tujuan

Kegiatan proyek akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- a. Melakukan perencanaan pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 5 HP TF*.
- b. Melakukan perancangan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF* menurut buku panduan standar gambar perancangan tuangan dan standar pola Pengecoran Logam Polman Bandung
- c. Melakukan pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF* mengikuti perancangan yang telah dibuat.
- d. Menentukan dan Biaya Operasional Produksi (BOP) dari pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembahasan oleh penulis dalam karya tulis ilmiah ini yaitu;

- a. Perencanaan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF* yang mengacu pada buku panduan standar gambar perancangan tuangan dan standar pola Pengecoran Logam Polman Bandung.
- b. Perancangan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF* yang mengacu pada buku panduan standar gambar perancangan tuangan dan standar pola Pengecoran Logam Polman Bandung.
- c. Proses pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 5HP TF* di labolatorium pola Polman Bandung
- d. Hasil perhitungan Biaya Operasi Produksi *crankcase 5HP TF*.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menulis karya tulis ilmiah ini penulis menggunakan metode dengan mengumpulkan data-data pada proses perancangan dan pembuatan pola pada proyek akhir

ini yang mencakup dari studi literatur seperti modul, diktat dan sumber terkait lainnya, dan juga diperoleh dari analisa pada proses perancangan, pembuatan hingga *quality control*.

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisikan latar belakang produk dan kegiatan, rumusan masalah yang ditemukan, tujuan pelaksanaan proyek akhir, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini.

b. BAB II LAPORAN TEKNIK

Bagian ini berisikan tentang metodologi penyelesaian, dasar teori yang digunakan selama proses proyek akhir, serta catatan penjelasan dan data yang terkait dengan perancangan dan pembuatan pola serta kotak inti *crankcase 5HP TF*.

c. BAB III KESIMPULAN

Bagian ini berisikan kesimpulan hasil proyek akhir yang telah dilakukan dan saran yang dapat dipergunakan jika perancangan dan pembuatan pola serta kotak inti *crankcase 5HP TF* ingin dilakukan kembali.

d. LAMPIRAN

Bagian ini berisikan tentang data-data pendukung yang digunakan dan dihasilkan selama perancangan dan pembuatan pola serta *crankcase 5HP TF*.