

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA**  
***CRANKCASE 2HP TF***

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

Oleh  
Silfia Najmi Salsabila  
220331023



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM**  
**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**  
**BANDUNG**  
2023

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA**  
***CRANKCASE 2HP TF***

Oleh

Silfia Najmi Salsabila

220331023

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam  
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Bandung, Juli 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Darma Firmansyah U., S.ST., M.T.  
NIP 197602132003121003

Sophiadi Gunara, S.ST., M.T.  
NIP 19711108200121001

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA**  
***CRANKCASE 2HP TF***

Oleh

Silfia Najmi Salsabila

220331023

Telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk lulus program Diploma III  
Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Penguji

Bandung, Agustus 2023

Ketua Penguji

Darma Firmansyah U., S.ST., M.T.

NIP 197602132003121003

Penguji 1

Penguji 2

Muhammad Nahrowi, ST., MT.

NIP 197112151999031001

Ari Siswanto, ST., MT.

NIP 197706052003121003

## ABSTRAK

Kompresor udara merupakan suatu unit penghasil udara bertekanan tinggi. Terdapat beberapa bagain dari kompresor udara ini salah satunya yaitu *crankcase*. Ada berbagai jenis *crankcase* yang digunakan. Ini tergantung dengan besarnya tekanan udara yang ingin dihasilkan. *Crankcase 2HP TF* salah satunya. Pembuatan *crankcase 2HP TF* dihasilkan dari proses pengecoran logam. Dimana proses pengecoran logam ini membutuhkan pola dalam pembuatan cetakannya. Pola ini perlu dirancang dan dibuat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pola yang dihasilkan merupakan pola dengan satu belahan, kemiringan  $1^\circ$  dan  $2^\circ$ , kemiringan pada telapak inti sebesar  $8^\circ$ , tambahan pengerjaan sebesar +3, penyusutan sebesar 1%, dan kelas mutu H2. Metode pembuatan pola dan kotak inti ini menggunakan tangan dengan bantuan alat pendukung dan mesin. Walau terdapat beberapa kendala dalam proses pembuatannya, namun dapat diselesaikan dengan baik, sehingga sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci : Kompresor udara, *Crankcase 2HP TF*, Perancangan, Pembuatan, 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 2022/2023. 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 2HP 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 Darma Firmansyah U., S.ST., M.T. selaku pembimbing 1 yang selalu membimbing penulis dalam melaksanakan kegiatan proyek akhir ini.
3. Bapak Sophiadi Gunara, 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 5 selama menjalani kegiatan proyek akhir Ini.
6. Anggota kelompok 5 yang telah bekerja sama dan berperan aktif dalam pelaksanaan proyek akhir ini.
7. Seluruh rekan-rekan Teknologi Pengecoran Logam angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan semangat.
8. Tidak lupa teman-teman *Girl Squad* yang selalu membagikan pengalaman menarik mereka sehingga menjadi semangat bagi penulis.

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, Juli 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I 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 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 .....	25
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 .....	34
2.3.4 Pembuatan pola.....	35
2.3.5 Pembuatan inti awal dan kotak inti.....	35

2.3.6	<i>Quality control</i> .....	36
2.3.7	Biaya operasional produksi dan harga jual.....	39
BAB III KESIMPULAN .....		40
DAFTAR PUSTAKA.....		41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Crankcase 2HP TF</i> dan Kompresor Shark Tipe 2HP TF .....	2
Gambar 2.1 Pola pengecoran logam.....	9
Gambar 2.2 Contoh pola asli .....	13
Gambar 2.3 Contoh Pola Inti.....	13
Gambar 2.4 Contoh pola hilang.....	14
Gambar 2.5 Contoh pola rusuk.....	15
Gambar 2.6 Contoh pola sablon .....	15
Gambar 2.7 Kotak inti berukir.....	16
Gambar 2.8 Kotak inti biasa.....	16
Gambar 2.9 Kotak inti pengeret sebagian .....	17
Gambar 2.10 Kotak inti lengkung .....	17
Gambar 2.11 Kotak Inti untuk membuat tebal .....	18
Gambar 2.12 Kotak inti untuk cetakan mesin .....	18
Gambar 2.13 Jenis - jenis kemiringan .....	21
Gambar 2.14 Telapak inti penutup .....	22
Gambar 2.15 Telapak inti duduk .....	23
Gambar 2.16 Telapak inti berdiri .....	23
Gambar 2.17 Telapak inti untuk inti mendatar.....	23
Gambar 2.18 Telapak inti menyatu .....	23
Gambar 2.19 Telapak inti permukaan .....	24
Gambar 2.20 Penampakan 3D <i>crankcase 2HP TF</i> dengan <i>solidwork</i> .....	25
Gambar 2.21 Belahan opsi 1.....	28
Gambar 2.22 Belahan opsi 2.....	28
Gambar 2.23 Belahan pola <i>crankcase 2HP TF</i> .....	29
Gambar 2.24 Telapak inti mendatar .....	32
Gambar 2.25 Telapak inti berdiri .....	33
Gambar 2.26 Hasil pembuatan pola <i>crankcase 2HP TF</i> .....	35
Gambar2.27 hasil pembuatan kotak inti dan inti awal <i>crankcase 2HP TF</i> .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Flowchart</i> pembuatan <i>crankcase 2HP TF</i> .....	5
Tabel 2.2 Penjelasan <i>flowchart</i> pembuatan <i>crankcase 2HP TF</i> .....	6
Tabel 2.3 <i>Flowchart</i> perancangan dan pembuatan pola <i>crankcase 2HP TF</i> .....	7
Tabel 2.4 Penjelasan <i>flowchart</i> perancangan dan pembuatan pola <i>crankcase 2HP TF</i> .....	8
Tabel 2.5 Warna-warna garis pada perancangan pola.....	18
Tabel 2.6 Jenis-jenis resin .....	26
Tabel 2.7 Jenis bahan dan kelas mutu .....	27
Tabel 2.8 Matrik penentuan belahan .....	28
Tabel 2.9 Penentuan tambahan pengerjaan .....	29
Tabel 2.10 Tambahan pengerjaan pada lubang .....	30
Tabel 2.11 Kemiringan.....	30
Tabel 2.12 Besar penyusutan padat .....	31
Tabel 2.13 Ukuran telapak inti mendatar .....	32
Tabel 2.14 Ukuran telapak inti tegak.....	33
Tabel 2.15 Hasil BEP .....	34
Tabel 2.16 Tolosansi pola dan kotak inti.....	38
Tabel 2.17 Hasil BOP.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar *machining crankcase 2HP TF*
- Lampiran 2 : Gambar perancangan pola *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 3 : Gambar perancangan inti awal *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 4 : Perhitungan biaya estimasi produksi
- Lampiran 5 : *Operational plan* pola *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 6 : *Operational plan* inti awal *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 7 : *Operational plan* kotak inti *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 8 : Hasil *quality control* pola *crankcase 2HP TF*
- Lampiran 9 : Hasil *quality control* inti awal
- Lampiran 10 : Perhitungan biaya operasinal produksi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu sektor penting dalam perekonomian suatu negara adalah industri manufaktur, industri manufaktur diartikan sebagai kelompok perusahaan yang melakukan pengolahan bahan mentah menjadi suatu jenis barang jadi yang diproduksi dalam jumlah besar dan dijual ke masyarakat untuk mendapatkan keuntungan. Dalam proses produksinya, industri manufaktur membutuhkan mesin dan peralatan tertentu, salah satunya yaitu kompresor udara.

Kompresor udara menurut Atlas Copco, ( 2016 ) adalah suatu alat untuk menaikkan tekanan suatu udara dengan cara menurunkan volumenya. Alat ini secara mekanikal dirancang agar dapat menyimpan dan mendistribusikan suatu udara bertekanan untuk tujuan tertentu. Tujuan tersebut mempengaruhi besarnya tekanan yang dihasilkan.

Kompresor udara di suatu permesinan industri berfungsi untuk menghasilkan udara yang bertekanan tinggi. Udara bertekanan tinggi tersebut kemudian di simpan di dalam botol angin kemudian disalurkan ke mesin *press* dan mesin lainnya. Dalam skala kecil alat ini sering dijumpai di berbagai bengkel, tambal ban, maupun tempat pencucian kendaraan. Kompresor memiliki beberapa bagian salah satunya yaitu *crankcase*.

*Crankcase* merupakan bagian dasar dari kompresor udara yang berfungsi untuk menempatkan poros engkol, batang penghubung, komponen dan peralatan tambahan lainnya dan mengencangkannya ke pangkalan untuk bergerak. *Crankcase* tidak hanya menerima gaya gravitasi, tetapi juga menerima aksi gaya pneumatik dan gaya inersia yang dihasilkan ketika kompresor udara berjalan. Fungsi lain dari *crankcase* yaitu mendinginkan kompresor dengan menyediakan jalan bagi udara untuk sirkulasinya, selain itu *crankcase* juga dilengkapi dengan sistem pelumasan untuk menjaga agar bagian kompresor yang bergerak tetap diminyaki dengan baik sehingga dapat bekerja dengan lancar. Oleh karena itu, *crankcase* kompresor udara piston terbuat dari logam, yang kuat dan cukup kaku untuk menahan berbagai tekanan.



Gambar 1.1 *Crankcase 2HP TF* dan Kompresor Shark Tipe 2HP TF

Pada kesempatan kali ini penulis lebih terfokus untuk membahas *crankcase 2HP TF*. Tipe ini membutuhkan karakteristik material dengan kekuatan tarik minimum  $173 \text{ N/mm}^2$ , minimum kekerasan 170 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 mempunyai prinsip dasar mencairkan logam hingga mencapai suhu leburnya, penuangan kedalam cetakan, kemudian dibiarkan dingin dan membeku. Pada tahap akhir dilanjutkan dengan pembongkaran cetakan dan pembersihan sehingga didapatkan benda cor. Tentunya proses-proses tersebut 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.

Perancangan pola sangat dibutuhkan sebelum pembuatan pola dimulai. Dimana perancangan ini akan menjadi tolak ukur (*role model*) dalam pembuatan pola, agar dapat efisien saat digunakan pada proses pembuatan cetakan. Perancangan pola juga menentukan kualitas pola yang dihasilkan. Sehingga perancangan pola harus dibuat seakurat mungkin

agar memperoleh dimensi yang akurat juga. Hal ini dapat menguntungkan dari segi proses lanjutan benda cor. Namun selain perancangan pola, pembuatan pola juga dibutuhkan.

Pembuatan pola akan menentukan hasil perancangan pola. Jika pembuatan pola gagal maka seefisien apapun perancangan pola yang dihasilkan maka akan dianggap gagal pula perancangannya. Oleh sebab itu, penulis disini akan memaparkan hasil perancangan dan pembuatan pola serta kotak inti *crankcase 2HP TF* yang telah dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Melalui proyek akhir ini penulis mendapatkan beberapa rumusan masalah yaitu;

- a. Bagaimana perancangan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*?
- b. Bagaimana perencanaan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*?
- c. Bagaimana proses pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*?
- d. Barupakah Biaya Operasional Produksi (BOP) pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*?

## 1.3 Tujuan

Kegiatan proyek akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- a. Melakukan perancangan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF* menurut standar yang telah ditentukan.
- b. Melakukan perencanaan pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*.
- c. Melakukan pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF* mengikuti perancangan yang telah dibuat sehingga siap digunakan untuk proses cetak.
- d. Menentukan dan Biaya Operasional Produksi (BOP) dari pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*.

## 1.4 Ruang Lingkup

Topik pembahasan yang akan dibahas oleh penulis dalam karya tulis ilmiah ini yaitu;

- a. Perancangan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*.
- b. Perencanaan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*.
- c. Proses pembuatan pola dan kotak inti *crankcase 2HP TF*.
- d. Hasil perhitungan Biaya Operasi Produksi *crankcase 2HP 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 2HP 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 2HP TF* ingin dilakukan kembali.

d. LAMPIRAN

Bagian ini berisikan tentang data-data pendukung yang digunakan dan dihasilkan selama perancangan dan pembuatan pola serta *crankcase 2HP TF*.