

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA CORAN
INTAKE DIESEL ENGINE
DENGAN MATERIAL FC 200

Proyek Akhir

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh :

MUHAMMAD AKMAL

219331016



POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2022

ABSTRAK

Dalam perindustri menggunakan mesin diesel di banyak digunakan diberbagai alat sebagai salah satu motor bakar dari mesin tersebut. Mesin-mesin seperti kompresor angin, pompa air, penggerak utama generator electrical mempunyai mesin diesel sebagai motor bakarnya. Penggunaannya yang berada ditiap mesin menyebabkan industri pembuat mesin diesel semakin besar pada mesin diesel terdapat 1 bagaian yaitu *intake diesel engine*

Intake diesel engine adalah pipa penyalur udara dari *after cooler* menuju ruang bakar. Dengan tuntutan bisa mempertahankan suhu dari *after cooler* agar tetap dingin mencapai ruang bakar dan bisa meredam getaran mesin diesel ketika proses kerja. Material yang cocok dengan tuntutan ini adalah FC 200. Proses pembuatan *Intake diesel engine* ini dilakukan dengan memulai perancangan serta pembuatan pola dan kotak inti sesuai dengan Standar Gambar Perancangan Coran dan Standar Pola. Hasil yang telah dirancang penulis untuk membuat *Intake diesel engine* ialah dengan menggunakan pola 1 belahan, kemiringan pola 1° , dan minimal $0,5^{\circ}$, tambahan pengerjaan $+2$ mm, penyusutan 1%, kelas mutu H2 dan biaya pembuatan pola Rp2.734.228 Meskipun proses pembuatannya terjadi beberapa kendala namun dapat diselesaikan dengan baik, sehingga hasil dari pembuatan pola dan kotak inti *intake diesel engine* berhasil sesuai dengan yang diharapkan

Kata kunci : Perancangan dan Pembuatan Pola *Intake diesel engine*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah proyek akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Pola coran *Intake Diesel Engine* dengan material FC 200”** Karya tulis ilmiah ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D3 Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam Penyusunan karya tulis ini banyak kendala dan hambatan yang penulis hadapi. Berkat bimbingan, bantuan, doa serta dorongan semua pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah proyek akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberi banyak doa dan dukungan.
2. Roni Kusnowo, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 dan Oyok Yudiyanto, ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
3. Seluruh staf pengajar dan instruktur jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah memberikan bantuan.
4. Kepada Wizdan Mubarak Pribadi dan Raudatul Jannah yang telah memberikan saran, dukungan, dan bantuan kepada penulis.
5. Kepada rekan-rekan *Foundry* Angkatan 33 jurusan Teknik Pengecoran Logam yang membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan tepat waktu

Bandung, 3 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
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	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Sistematik Penulisan	4
BAB II	5
LAPORAN KERJA.....	5
2.1 Metodologi Penyesuaian	5
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Teknologi pengecoran logam	9
2.2.2 Pola pengecoran logam.....	9
2.2.2.1 Bahan pola pengecoran logam.....	10
2.2.2.2 Jenis jenis pola pengecoran logam	11
2.2.3 Inti dan kotak inti.....	11
2.2.4 Perancangan pola pengecoran logam	13
2.3 Hasil Kerja	16

2.3.1	Pembuatan gambar teknik	16
2.3.2	Perancangan pola dan kotak inti	17
2.3.2.1	Penentuan jenis pola	17
2.3.2.2	Penentuan bahan pola	17
2.3.2.3	Penentuan Warna Penggambaran Perancangan Pola dan Kotak Inti.....	18
2.3.2.4	Penentuan belahan benda.....	19
2.3.2.5	Perancangan pola	20
2.3.2.6	Tambahan pengerjaan	20
2.3.2.7	Kemiringan	20
2.3.2.8	Radius tuang	20
2.3.2.9	Penyusutan	20
2.3.2.10	Toleransi	21
2.3.2.11	Telapak inti	22
2.3.2.12	Arah serat kayu	23
2.3.2.13	Sambungan kayu.....	23
2.3.2.14	Warna pola.....	24
2.3.3	Pembuatan pola dan kotak inti.....	24
2.3.3.1	Bahan yang di gunakan.....	25
2.3.3.2	Pembuatan inti awal.....	26
2.3.3.3	Pembuatan kotak inti	26
2.3.3.4	Pembuatan pola.....	27
2.3.3.5	Pembuatanudukan pola	28
2.3.3.6	Pembuatan sistem saluran.....	28
2.3.3.7	Waktu pembuatan	29
2.3.3.8	Kontrol dimensi pola dan kotak inti	29

2.3.3.9 Perhitungan biaya	30
2.4 Analisis kerja	31
BAB III	33
PENUTUP	33
3.1 Kesimpulan	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. 1 Komponen Diesel	1
Gambar 1.1. 2 Shark Diesel Engine	2
Gambar 1.1. 3 Intake Diesel Engine.....	3
Gambar 2.1. 1 Diagram alir Proses Pembuatan inti intake diesel engine.....	5
Gambar 2.1. 2 Diagram alir Pembuatan Pola dan kotak inti <i>intake diesel engine</i>	8
Gambar 2.2. 1 macam pola.....	9
Gambar 2.2. 2 macam kotak intii	13
Gambar 2.2. 3 permukaan pisah	14
Gambar 2.2. 4 Contoh bentuk kemiringan	15
Gambar 2.3. 1 3d intake diesel engine.....	17
Gambar 2.3. 2 Opsi belahan	19
Gambar 2.3. 3 Telapak inti	23
Gambar 2.3. 4 Warna pola <i>intake diesel engine</i>	24
Gambar 2.3. 5 Inti awal	26
Gambar 2.3. 6 Kotak inti	27
Gambar 2.3. 7 pola intake diesel engine.....	28
Gambar 2.3. 8 Dudukan intake diesel engine	28
Gambar 2.3. 9 Sistem saluran pola <i>intake diesel engine</i>	29
Gambar 2.4. 1 perbedaan waktu	31
Gambar 2.4. 2 kemiringan pada kotak inti	32
Gambar 2.4. 3 Telapak inti di amplas.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. 1 Proses dan deskripsi Pembuatan Coran <i>intake diesel engine</i>	6
Tabel 2.2. 1 Konstruksi Warna Pola	18
Tabel 2.2. 2 Penyusutan	21
Tabel 2.2. 3 Toleransi pola	22
Tabel 2.2. 4 Bahan tambahan intake diesel	25
Tabel 2.2. 5 Waktu pembuatan pola <i>intake diesel engine</i>	29
Tabel 2.2. 6 Biaya produksi	30

DAFTAR LAMPIRAN

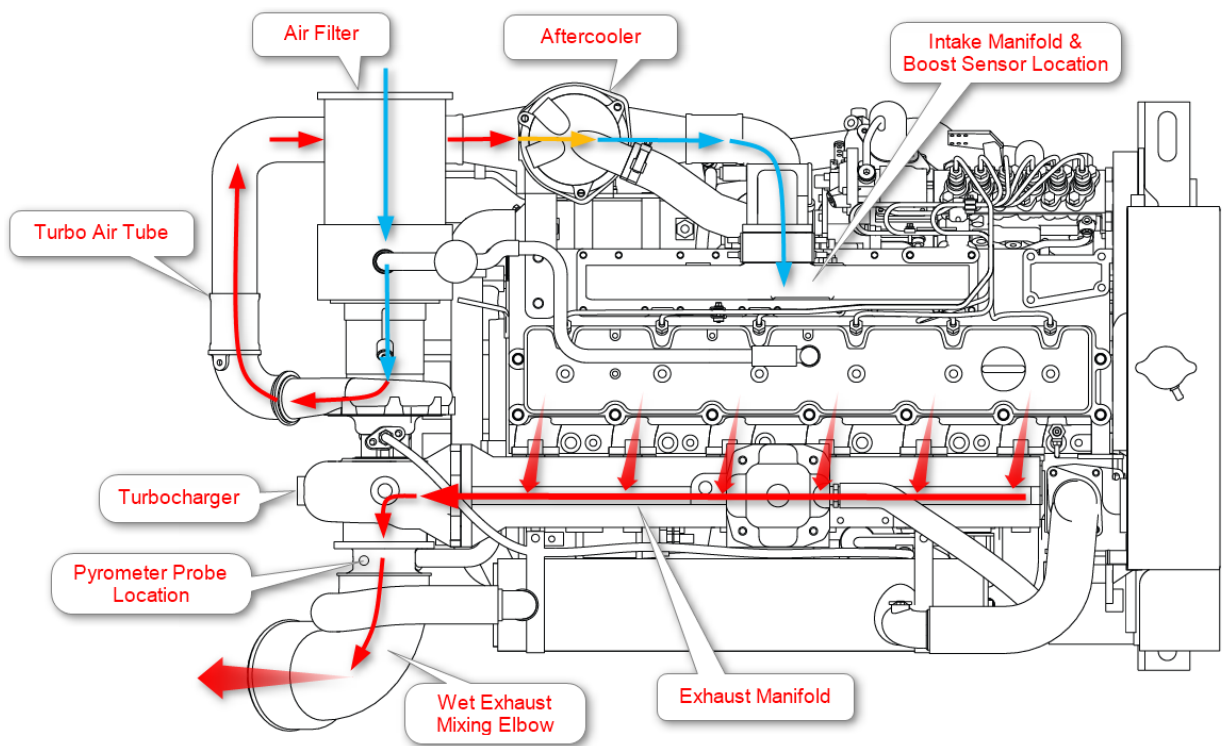
- Lampiran 1 Gambar Teknik *intake diesel engine*
- Lampiran 2 Opsi belahan *intake diesel engine*
- Lampiran 3 Gambar perancangan pola *intake diesel engine*
- Lampiran 4 Tambahan pengerjaan *intake diesel engine*
- Lampiran 5 Standar kemiringan *intake diesel engine*
- Lampiran 6 Standar dimensi telapak inti *intake diesel engine*
- Lampiran 7 Bahan pembuatan pola *intake diesel engine*
- Lampiran 8 Gambar inti awal *intake diesel engine*
- Lampiran 9 Op inti awal dan kotak inti *intake diesel engine*
- Lampiran 10 Op pola *intake diesel engine*
- Lampiran 11 Qc Pola dan Inti awal *intake diesel engine*
- Lampiran 12 Harga pembuatan pola *intake diesel engine*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin diesel adalah motor bahan bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas terkompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin yang ditemukan oleh Rudolf Diesel pada 1892 dengan temuan mesin biodiesel yang akhirnya disempurnakan oleh Charles F. Kettering.



Gambar 1.1. 1 Komponen Diesel

Karakteristik utama mesin diesel yaitu pembakaran dalam telah menjadi perbedaan mesin diesel dengan motor bakar yang lain. Mesin diesel bekerja dengan pembakaran dalam karena cara penyalaan bahan bakarnya dilakukan dengan menyemprotkan bahan bakar ke dalam udara yang bertekanan dan bertemperatur tinggi. Proses kompresi ini dapat mempengaruhi kinerja mesin diesel, antara lain besarnya perbandingan kompresi, tingkat homogenitas campuran bahan bakar dan udara, karakteristik bahan bakar.

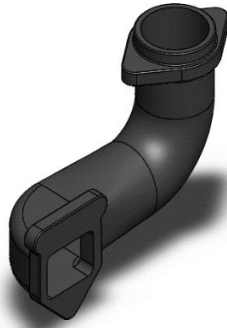
Industri telah menggunakan mesin diesel diberbagai alat sebagai salah satu motor bakar dari mesin tersebut. Mesin-mesin seperti kompresor angin, pompa air, penggerak utama generator electrical mempunyai mesin diesel sebagai motor bakarnya. Penggunaannya yang berada ditiap mesin menyebabkan industri pembuat mesin diesel semakin besar. Salah satunya PT.Sharpindo Dinamika Prima dengan mesin dieselnnya yang dikenal sebagai *shark diesel engine* seperti pada Gambar 1.1.2



Gambar 1.1. 2 Shark diesel engine

Shark diesel engine ZS 1115 adalah salah satu mesin yang sering digunakan di industri pertanian, dengan mesin diesel satu silinder dan spesifikasi daya mesin maksimal 24 HP, tenaga rata - rata 22 HP / 2200 rpm. Selain desain konstruksi kuat dan hemat bahan bakar, ZS 1115 menggunakan material tangki yang terbuat dari bahan material *cast iron* dan juga dilengkapi pendingin air. Salah satu komponen shark diesel engine ZS1115 adalah *intake diesel engine* yang merupakan bagian dari *air intake system* pada mesin diesel yang menjadi penyuplai udara menuju ke *intake manifold* yang diteruskan ke ruang bakar melalui *intake valve*.

Intake diesel engine yaitu pipa penyalur udara dari *after cooler* menuju ruang bakar. Dalam pembuatannya dimensi geometri harus diperhatikan karena akan berpengaruh pada dinamika aliran. Jika pipa berukuran besar, maka akan berperan sebagai peredam fenomena resonansi. Sebaliknya jika berukuran kecil, maka system perlu dioptimalkan untuk menghindari low pressure pada intake valve setiap intake valve terbuka. Intake mempunyai daya sedia suhu udara masuk 45°C, untuk temperature normal pada intake air ini 48°C – 60°C dan batasan maksimal temperature 65°C seperti pada Gambar.



Gambar 1.1. 3 Intake diesel engine

Tuntuna dari *intake diesel engine* adalah bisa mempertahankan suhu dari *after cooler* agar tetap dingin mencapai ruang bakar dan tahan temperature mengingat lingkungan kerja Intake yang panas secara terus menerus akan tetapi harus menyalurkan udara bersuhu dingin ke ruang bakar. Selain dari menahan temperature dingin, Intake juga harus bisa meredam getaran mesin diesel ketika proses kerja.

Dengan mempertimbangkan tuntunan material tersebut maka pembuatan produk *intake diesel engine* melalui proses pengecoran logam menggunakan FC 200 dengan standar JIS G 5501 untuk memenuhi spesifikasi mutu yang diinginkan. Target material *intake diesel engine* yaitu besi cor kelabu yang bisa meredam getaran lebih baik dari besi cor nodular dengan grafit nodular dan minimum kekuatan tarik 200 N/mm² yang memiliki struktur pearlitic dan di cor pada batang uji berdiameter 15 mm.

1.2 Rumusan Masalah

Sebelum memulai proses pembuatan *intake diesel engine* ada beberapa rumusan masalah yang di temukan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancangan Teknik gambar *intake diesel engine*
2. Bagaimana merancang pola dan kotak inti intake *intake diesel engine*
3. Bagaimana membuat pola dan kotak inti *intake diesel engine*
4. Bagaimana menghitung biaya yang di butuhkan untuk pembuatan pola *intake diesel engine*

1.3 Tujuan

Dalam pengerjaan proyek akhir tentu ada tujuan-tujuan yang ingin di capai,ada tiga tujuan secara sistematis yang sangat di perhatikan:

1. Membuat rancangan Teknik gambar *intake diesel engine*
2. Merancang pola dan kotak inti *intake diesel engine*
3. Merencanakan dan membuat pola beserta kotak inti *intake diesel engine*
4. Menghitung biaya proses pembuatan pola *intake diesel engine*

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang akan di bahas pada karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan gambar Teknik *intake diesel engine*
2. Perencanaan dan perancangan pola dan kotak inti *intake diesel engine*
3. Pembuatan inti awal dan pola *intake diesel engine*
4. Pembuatan kotak inti *intake diesel engine*
5. Finishing pola dan kotak inti
6. Perhitungan biaya yang di dikeluarkan pada pola dan kotak inti *intake diesel engine*

1.5 Sistematik Penulisan

Berikut sistematika yang dibuat pada pembuatan laporan proyek akhir:

1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kegiatan, dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II LAPORAN KERJA

BAB II mencakup metodologi, spesifikasi produk, perencanaan dan perancangan produk, perhitungan harga produk dan analisa hasil produk.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

BAB III menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasl pembuatan produk cor *Intake Diesel Engine*

4. LAMPIRAN

LAMPIRAN mencakup data-data pendukung yang didapatkkn mulai dari proses perencanaan,perancangan hingga proses pembuatan produk *intake diesel engine*.