

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
MANIFOLD EXHAUST TF300 BAHAN GREY
CAST IRON ASTM A48 CLASS 40B

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh
Syauqi Rayyan
222331046



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *MANIFOLD EXHAUST TF300 BAHAN GREY CAST IRON ASTM A48 CLASS 40B*

Oleh

Syauqi Rayyan

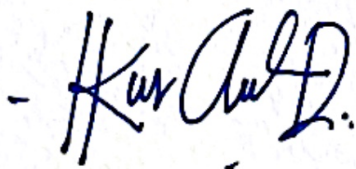
222331046

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Bandung, 21 Juli 2025

Pembimbing I



Kus Hanaldi, ST., MT.

NIP. 197412142007011001

Pembimbing II



M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si.

NIP. 199109102019031015

LEMBAR PERSETUJUAN
PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
MANIFOLD EXHAUST TF300 BAHAN GREY
CAST IRON ASTM A48 CLASS 40B

Oleh:

Syauqi Rayyan

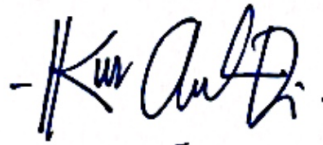
222331046

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

Menyetujui

Bandung, 18 Juli 2025

Ketua Penguji



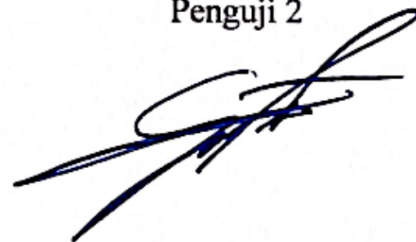
Kus Hanaldi, ST., MT.
NIP. 197412142007011001

Penguji 1



Dr. Mochammad Achyarsyah, S.ST., MT.
NIP. 197606152003121001

Penguji 2



Gita Novian Hermana, ST., M.Sc.
NIP. 199211292020121003

ABSTRAK

Manifold Exhaust TF 300 merupakan komponen penting dalam sistem pembuangan mesin diesel Yanmar TF 300 yang berfungsi untuk mengalirkan gas buang dari ruang bakar menuju sistem knalpot. Komponen ini memiliki bentuk geometri yang kompleks dengan lengkungan tajam, sehingga metode pengecoran logam menjadi pilihan paling tepat dalam proses pembuatannya. Untuk mendukung proses pengecoran, diperlukan tahapan awal berupa perancangan dan pembuatan pola secara presisi. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan merencanakan pembuatan benda cor Manifold Exhaust TF 300 menggunakan material ASTM A48 Class 40 B, dengan kekuatan tarik minimal 40 ksi. Proses dimulai dari penggambaran ulang (re-drawing), perhitungan teknis (modul, penyusutan, temperatur, dan sistem saluran), dan perencanaan proses. Metode pengecoran yang digunakan adalah metode *sand casting*, sesuai dengan standar material ASTM A48M. Dengan mempertimbangkan efisiensi serta kemudahan, pola serta sistem saluran dirancang sedemikian rupa berdasarkan diktat perancangan coran Polman Bandung. Sebelum sampai pada praktiknya, perlu dilakukan simulasi terhadap hasil dari perencanaan serta perancangan coran, menggunakan aplikasi solidcast. Dengan di lakukanya simulasi tersebut kita dapat mendapatkan gambaran mengenai efisiensi desain coran serta hasil coran yang akan dihasilkan. Untuk mengetahui sejauh mana kualitas produk cor yang dihasilkan maka perlu dilakukan serangkaian pengujian meliputi pengujian dimensi berdasarkan standar ISO 8062, pengujian kekuatan tarik berdasarkan ASTM E8/8M, serta pengujian kekerasan menggunakan metode Brinell.

Kata kunci: *Manifold Exhaust TF 300*, Pengecoran Logam, *Grey Cast Iron*, *ASTM A48 Class 40B*, Desain Coran, Proses Manufaktur.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih serta Maha Penyayang sehingga laporan Teknik proyek akhir yang berjudul “Perancangan dan Perencanaan Coran *Manifold Exhaust Tf 300*” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Laporan ini disusun untuk memenuhi masa akhir sebagai program penutup Diploma III Politeknik Manufaktur Bandung, serta untuk menambah wawasan penulis maupun pembaca.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini meliputi:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan, dan motivasi baik secara moral maupun material selama pelaksanaan proyek akhir ini berlangsung, serta do'a yang selalu dipanjatkannya.
2. Bapak Kus Hanaldi, ST., MT., dan M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan, masukan, bimbingan dan ilmu dalam pelaksanaan proyek akhir.
3. Seluruh staff pengajar, instruktur, dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
4. Saudara Bagja Muhamad Wildan dan Adhizta Azhnar Amryana Tuta selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir.
5. Keluarga besar Foundry Angkatan 36 yang telah memberikan masukan, dukungan, dan semangat hingga laporan ini dapat terselesaikan.
6. Serta pihak – pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan laporan ini, masih belum dikatakan sempurna. Maka dari itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, 12 Juni 2025



Syauqi Rayyan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Spesifikasi Produk	6
2.3 Jenis Material.....	7
2.3.1 <i>Grey Cast Iron</i>	7
2.3.2 Komposisi Material Produk	8
2.3.3 Sifat Mekanik <i>Grey Cast Iron</i>	8
2.3.4 Sifat-sifat Fisik <i>Grey Cast Iron</i>	8
2.3.5 Struktur Mikro <i>Grey Cast Iron</i>	8
2.3.6 Pengaruh Unsur Kimia.....	12
2.4 Perancangan Konstruksi Coran	13
2.4.1 Penentuan Belahan	15
2.4.2 Kemiringan.....	16
2.4.3 Tambahan Pengerjaan	18
2.4.4 Radius Tuang.....	18

2.5 Perancangan Coran.....	19
2.5.1 Perhitungan Modul Benda.....	19
2.5.2 Sistem Saluran.....	21
2.5.3 Casting Yield.....	24
2.6 Perencanaan Proses Cetakan	24
2.6.1 Penentuan Metode Pembuatan Cetakan	24
2.6.2 Penentuan Rangka Cetak.....	25
2.6.3 Penentuan Pasir Cetak	26
2.6.4 Penentuan Pasir Inti.....	27
2.6.5 Perancangan <i>Layout</i> Cetakan	28
2.7 Perencanaan Proses Peleburan.....	29
2.7.1 Penentuan Komposisi.....	29
2.7.2 Perhitungan Penyusutan dan Temperatur Benda	33
2.7.3 Peramuan Bahan Baku	36
2.7.4 Rencana Alat Proses Peleburan.....	37
2.7.5 Simulasi <i>SolidCast</i>	38
2.8 Perencanaan Proses Pengerjaan Lanjut	39
2.8.1 Pembongkaran Cetakan.....	39
2.8.2 Pembersihan Pasir Inti.....	39
2.8.3 Shootblasting.....	39
2.8.4 Pematangan (<i>Fettling</i>).....	40
2.9 Perencanaan Proses Pengujian.....	40
2.9.1 Pengujian Pasir Cetak.....	40
2.9.2 Pengujian Komposisi Cairan.....	40
2.9.3 Pengujian Baji	40
2.9.4 Pengujian Tarik	40
2.9.5 Pengujian Kekerasan	41
2.9.6 Pengujian Mikrostruktur	41
2.9.7 Pengujian Dimensi	42
2.10 Harga Pokok Produksi.....	42
BAB III KESIMPULAN	44

3.1 Kesimpulan.....	44
3.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin <i>diesel Yanmar TF 300</i> (a) dan <i>Part</i> mesin <i>diesel</i> (b) [1]	1
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Manifold Exhaust TF 300</i>	4
Gambar 2. 2 Bentuk morfologi <i>Grafit</i> [7]	10
Gambar 2. 3 Distribusi <i>Grafit</i> [7]	10
Gambar 2. 4 Diagram Alir Perancangan Coran <i>Manifold Exhaust TF 300</i>	14
Gambar 2. 5 Jenis - Jenis Kemiringan [10]	17
Gambar 2. 6 Pembagian Modul Benda.....	20
Gambar 2. 7 Saluran Masuk Normal [12]	22
Gambar 2. 8 <i>Layout</i> Cetakan	29
Gambar 2. 9 Bidang 1 <i>Nomogram</i> [5]	30
Gambar 2. 10 Bidang 2 <i>Nomogram</i> [5]	31
Gambar 2. 11 Bidang 3 <i>Nomogram</i> [5]	31
Gambar 2. 12 Penyusutan Cair, Kristal, dan Padat [12].....	33
Gambar 2. 13 Simulasi <i>SolidCast</i>	38
Gambar 2. 14 Bentuk Batang Uji Setelah Proses Pemesinan [18]	41
Gambar 2. 15 Ukuran Pada Batang Uji [18]	41

DAFTAR TABEL

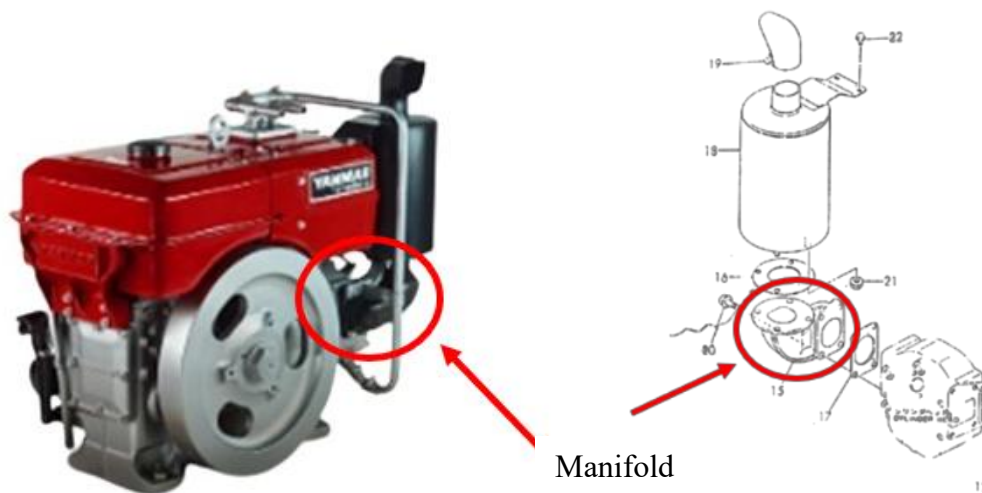
Tabel 2. 1 Deskripsi Diagram Alir	5
Tabel 2. 2 <i>Matrix</i> Belahan	15
Tabel 2. 3 Kriteria Pemilihan <i>Parting Line</i>	16
Tabel 2. 4 Kemiringan Pola [10]	17
Tabel 2. 5 Penentuan Kemiringan	17
Tabel 2. 6 Tambahan Pengerjaan [10].....	18
Tabel 2. 7 Modul Benda	20
Tabel 2. 8 Ukuran Sistem Saluran	23
Tabel 2. 9 Ukuran Rangka Cetak	25
Tabel 2. 10 Penggunaan Rangka Cetak	26
Tabel 2. 11 Komposisi Pasir Cetak Greensand	27
Tabel 2. 12 Komposisi Pasir <i>CO₂</i> Proses	28
Tabel 2. 13 Ketebalan Benda Cor.....	30
Tabel 2. 14 Komposisi Target dari <i>Nomogram</i>	32
Tabel 2. 15 Penyusutan Material	34
Tabel 2. 16 Penyusutan Total <i>Manifold Exhaust TF 300</i>	35
Tabel 2. 17 Target Komposisi	36
Tabel 2. 18 Rancangan Peramuan Material.....	37
Tabel 2. 19 Biaya Estimasi Pembuatan Coran <i>Manifold Exhaust TF 300</i>	43

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manifold Exhaust TF300 merupakan komponen penting dalam sistem pembuangan pada mesin *diesel Yanmar TF300*. Komponen ini berfungsi sebagai saluran utama yang mengarahkan gas buang dari ruang bakar menuju sistem knalpot, sehingga membantu mengoptimalkan efisiensi pembakaran dan mengurangi tekanan balik (*back pressure*) pada mesin.

Manifold ini umumnya digunakan di berbagai sektor industri yang mengandalkan mesin diesel, seperti pertanian, maritim, dan manufaktur. Selain meningkatkan performa mesin, manifold exhaust juga berperan dalam menjaga kelancaran aliran gas buang, serta membantu meredam getaran dan kebisingan yang dihasilkan selama proses pembakaran.



Gambar 1. 1 Mesin *diesel Yanmar TF 300* (a) dan *Part* mesin *diesel* (b) [1]

Pada umumnya suatu benda yang terbuat dari logam bisa dibuat dengan dua metode, yakni dengan metode permesinan (*machining*) atau dengan metode pengecoran logam (*foundry*). Metode terbaik dalam pembuatan *Manifold Exhaust TF 300* adalah menggunakan proses pengecoran logam, metode ini dipilih karena manifold memiliki geometri yang kompleks sehingga lebih ekonomis dibandingkan dengan metode machining.

Pembuatan manifold exhaust TF300 dimulai dari perancangan coran dan pola, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia, peleburan, hingga pemeriksaan kualitas melalui pengujian standar.

Dalam proyek akhir ini penulis difokuskan untuk membuat perancangan dan perencanaan konstruksi coran *Manifold Exhaust TF 300* dengan menggunakan material ASTM A48 Class 40B. Pemilihan material ini didasarkan pada sifat mekanisnya yang mampu menahan suhu tinggi, meredam getaran, serta memiliki kekuatan tarik minimal 275 MPa. Besi cor abu-abu jenis ini juga memiliki sifat peredaman getaran yang baik, sehingga cocok digunakan dalam mesin diesel yang beroperasi dalam kondisi berat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang konstruksi coran *Manifold Exhaust TF 300*?
2. Bagaimana menentukan material dan merancang sistem saluran coran *Manifold Exhaust TF 300*?
3. Bagaimana merencanakan proses pengecoran *Manifold Exhaust TF 300*?
4. Bagaimana menghitung harga pokok produksi pembuatan coran *Manifold Exhaust TF 300*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini ialah sebagai berikut:

1. Menghasilkan perancangan konstruksi coran *Manifold Exhaust TF 300*.
2. Menghasilkan perancangan material dan sistem saluran untuk coran *Manifold Exhaust TF 300*.
3. Menghasilkan perencanaan proses pengecoran *Manifold Exhaust TF 300*.
4. Mengetahui biaya estimasi produksi pembuatan coran *Manifold Exhaust TF 300*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup kegiatan yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan perancangan coran *Manifold Exhaust TF 300*.
2. Perancangan sistem saluran coran *Manifold Exhaust TF 300*.
3. Perencanaan proses pengecoran *Manifold Exhaust TF 300*.

4. Perhitungan harga pokok produksi pembuatan coran *Manifold Exhaust TF 300*.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perancangan benda cor *Manifold Exhaust TF 300*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan yang terdapat laporan ini :

- BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan karya tulis / laporan.

- BAB II : Laporan Teknik

Bab ini berisi laporan kerja dalam bentuk dasar teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja tentang perencanaan dan perancangan konstruksi coran.

- BAB III : Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan dan perencanaan konstruksi coran yang dilakukan dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

- Lampiran:

Berisi seluruh dokumen yang mendukung pelaksanaan pembuatan coran *Manifold Exhaust TF 300*.