

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
MANIFOLD EXHAUST TF 300

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Bagja Muhamad Wildan

NIM 222331027



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2025

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
MANIFOLD EXHAUST TF 300**

Oleh

Bagja Muhamad Wildan

NIM 222331027

Program Studi Teknologi Pengecoran logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Pembimbing

18 Juli 2025

Pembimbing 1



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

NIP. 199109102019031015

Pembimbing 2



Kus Hanaldi, ST., MT.

NIP. 197412142007011001

LEMBAR PERSETUJUAN
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
MANIFOLD EXHAUST TF 300

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipresentasikan
Sebagai syarat kelulusan program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

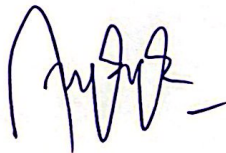
Lulus sidang Proyek Akhir tanggal 08 Juli 2025

Menyetujui,
Ketua Penguji



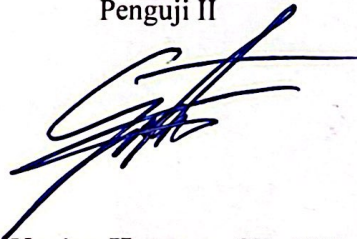
M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199109102019031015

Penguji I



Dr. Moch. Achvarsyah, S.ST., M.T.
NIP.197606152003121001

Penguji II



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 membuat pola *Manifold Exhaust TF 300* menggunakan material kayu mahoni dan multiplek, dengan standar acuan DIN 1511 dan Standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung. Proses dimulai dari penggambaran ulang (*re-drawing*), perencanaan operasional, identifikasi kebutuhan bahan, hingga proses pembuatan pola dan kotak inti. Metode pengecoran yang digunakan adalah *greensand casting*, sesuai dengan standar material ASTM A48M.

Hasil akhir menunjukkan bahwa pola dan kotak inti berhasil dibuat sesuai rancangan dan memenuhi standar yang ditetapkan. Kontrol kualitas dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan dimensi pola sesuai spesifikasi. Selain itu, dilakukan analisis biaya yang menunjukkan adanya efisiensi dari estimasi awal. Beberapa kendala yang ditemui, seperti kesulitan pada area radius dan ketidakseimbangan core print, diselesaikan dengan pendekatan desain ulang dan metode negatif pola.

Kata kunci: *Manifold Exhaust TF 300*, Perancangan, Pembuatan Pola, Kotak Inti, Estimasi Biaya, Pengecoran Logam.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta ridho-Nya sehingga laporan Teknik proyek akhir yang berjudul “**Perancangan dan Pembuatan Pola *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. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak dukungan, dan motivasi baik secara moral dan materil selama pelaksanaan proyek akhir ini berlangsung, serta do’a yang selalu dipanjatkannya.
2. Ketua Jurusan Bapak Cecep Ruskandi,ST.,MT., dan Ketua Program Studi Bapak Muhammad Nahrowi,ST.,MT., serta para dosen Jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung yang selalu memberi dukungan dan semangat.
3. Bapak M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si., dan Kus Hanaldi, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan, masukan, bimbingan dan ilmu dalam pelaksanaan proyek akhir.
4. Seluruh staff pengajar, instruktur, dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
5. Saudara Syauqi Rayyan dan Adhizta Azhnar Amryana Tuta selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir.
6. Keluarga besar Foundry Angkatan 36 yang telah memberikan masukan, dukungan, dan semangat hingga laporan ini dapat terselesaikan.
7. Serta pihak – pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan laporan ini, masih belum dikatakan maksimal. 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, 18 Juli 2025

Bagja Muhamad Wildan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penyelesaian	4
2.2 Landasan Teori	7
2.3.1 Manifold Exhaust	7
2.3.2 Pengecoran Logam	7
2.3.3 Pola Pengecoran Logam	7
2.3.4 Perancangan Pola Pengecoran Logam	8
2.3.5 Perencanaan Pola Pengecoran Logam	10
2.3.6 Kotak Inti Pengecoran Logam	18
2.3. Laporan Kerja	20
2.3.1 Identifikasi Produk	20
2.3.2 Identifikasi Gambar	21
2.3.3 Perancangan pola dan kotak inti	21
2.3.4 Pembuatan Pola dan Kotak Inti	38
KESIMPULAN DAN SARAN	44
3.1 Kesimpulan	44
3.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin diesel dan Komponen mesin diesel.....	1
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Pola dan Kotak Inti	5
Gambar 2. 2 Pola Pengecoran Logam.....	8
Gambar 2. 3 Telapak Inti Bertumpu Dua (Kiri), Tumpu Beralas Tegak (Tengah), dan Tumpu Dua Beralas Tegak (Kanan).....	10
Gambar 2. 4 Diagram pola berdasarkan umur pakai	11
Gambar 2. 5 Diagram pola berdasarkan bahan pola	12
Gambar 2. 6 Diagram pola berdasarkan pembuatan cetakan.....	13
Gambar 2. 7 Diagram pola berdasarkan belahan	13
Gambar 2. 8 Diagram pola berdasarkan penggunaanya	14
Gambar 2. 9 Diagram pola berdasarkan kontruksi	14
Gambar 2. 10 Diagram pola berdasarkan geometri	15
Gambar 2. 11 Macam-macam Kotak Inti.....	19
Gambar 2. 12 Kotak Inti Untuk Ketebalan, Kotak Inti Untuk Metode Mesin.....	19
Gambar 2. 13 3D Manifold Exhaust TF 300.....	20
Gambar 2. 14 Gambar Teknik Machining Manifold Exhaust TF 300	21
Gambar 2. 15 Perancangan Kontruksi Pola Manifold Exhaust TF 300.....	33
Gambar 2. 16 Kontruksi Inti Awal Manifold Exhaust TF 300.....	33
Gambar 2. 17 Perancangan Kontruksi Kotak Inti	34
Gambar 2. 18 Pewarnaan Pola dan Kotak Inti Manifold Exhaust TF 300.....	35
Gambar 2. 19 3D Pola Manifold Exhaust TF 300	38
Gambar 2. 20 Poin pengecekan pertama.....	40
Gambar 2. 21 Poin pengecekan kedua	41
Gambar 2. 22 Bagian yang yang terdapat ketidaksesuaian dimensi	42
Gambar 2. 23 Bagian Core Print yang cembung	43

DAFTAR TABEL

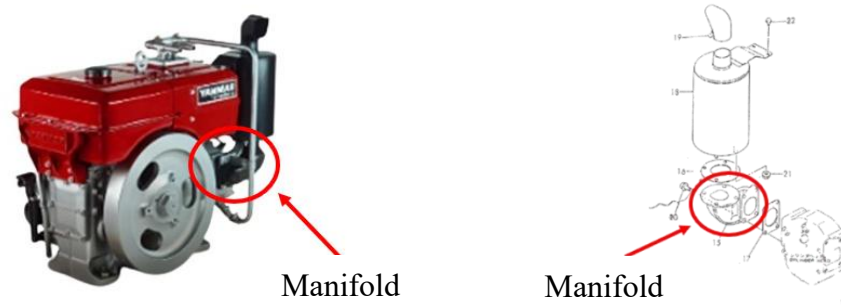
Tabel 2. 1 Proses dan Deskripsi pembuatan Pola dan Kotak Inti Manifold Exhaust TF 300	6
Tabel 2. 2 Besaran Penyusutan	9
Tabel 2. 3 Opsi Belahan Manifold Exhaust TF 300.....	22
Tabel 2. 4 Matrix alternatif belahan Manifold Exhaust TF 300.....	22
Tabel 2. 5 Kontruksi warna pola	24
Tabel 2. 6 Tambahan pengerjaan.....	25
Tabel 2. 7 Kemiringan bentuk luar.....	26
Tabel 2. 8 Kelas Mutu	27
Tabel 2. 9 Toleransi Pembuatan Pola	28
Tabel 2. 10 Kemiringan Telapak Inti.....	28
Tabel 2. 11 Telapak Inti Tegak	30
Tabel 2. 12 Telapak Inti Mendatar	31
Tabel 2. 13 Kebutuhan Bahan pola dan kotak inti Manifold Exhaust TF 300.....	36
Tabel 2. 14 Bahan Penunjang Pola dan Kotak inti Manifold Exhaust TF 300	37
Tabel 2. 15 Biaya Estimasi Pola dan Kotak Inti Manifold Exhaust TF 300	38
Tabel 2. 16 Hasil pengecekan pertama.....	40
Tabel 2. 17 Hasil pengecekan kedua	41
Tabel 2. 18 HPP Biaya Operasional Produksi Manifold Exhaust TF 300	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Industri otomotif merupakan salah satu sektor yang terus berkembang seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan yang efisien, bertenaga, dan ramah lingkungan. Salah satu komponen vital dalam sistem mesin adalah *manifold exhaust*, yang berperan mengarahkan gas buang dari ruang bakar ke sistem pembuangan. *Manifold* ini harus mampu menahan suhu tinggi dan tekanan gas hasil pembakaran, serta memiliki desain yang mendukung kelancaran aliran gas untuk menjaga performa mesin diesel tersebut, seperti gambar (a) untuk mesin diesel dan untuk *manifold exhaust tf 300* seperti yang di tunjukkan pada gambar (b) [1].



Gambar 1.1 Mesin diesel (a) dan Komponen mesin diesel (b) [2].

Manifold exhaust TF 300 merupakan salah satu komponen yang digunakan pada mesin kendaraan dengan kebutuhan performa tinggi. Untuk menghasilkan komponen ini dengan kualitas yang baik, tahap awal yang sangat penting adalah perencanaan dan pembuatan pola (pattern). Pola merupakan bentuk awal yang akan digunakan untuk membuat cetakan dalam proses pengecoran logam. Oleh karena itu, akurasi dan ketelitian dalam perencanaan pola menjadi kunci keberhasilan proses produksi, karena kesalahan kecil dapat menyebabkan cacat produk seperti porositas, retak, hingga deformasi dimensi [1].

Pembuatan pola untuk *manifold exhaust TF 300* memerlukan perhitungan geometris, pertimbangan susut logam, arah pelepasan pola, hingga pemilihan material

pola yang sesuai. Melalui perencanaan pola yang tepat, maka hasil cor yang dihasilkan akan sesuai dengan spesifikasi desain dan mampu meningkatkan efisiensi produksi serta ketahanan produk. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan pembuatan pola *manifold exhaust TF 300* dengan memperhatikan aspek teknis, ekonomis, dan kepraktisan dalam proses manufakturnya.

Rumusan masalah pada laporan Teknik proyek akhir ini penulis akan menitik beratkan pada proses perancangan dan pembuatan pola, yaitu:

1. Bagaimana teknik pembuatan gambar *Manifold Exhaust TF 300* dengan?
2. Bagaimana perancangan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300* dengan menggunakan standar DIN 1511 dan standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung?
3. Bagaimana pembuatan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300* dengan menggunakan standar DIN 1511?
4. Bagaimana perhitungan biaya pembuatan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300*?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan Teknik proyek akhir ini adalah sebagai berikut ;

1. Menggambar ulang dengan menghasilkan sebuah gambar yang mengacu pada fungsi produk.
2. Menghasilkan rancangan pembuatan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300* sesuai dengan tuntutan produk yang sesuai dengan standard pola DIN 1511 dan Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
3. Pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300* dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan gambar dan rancangan.
4. Menghasilkan biaya etimasi dan biaya produksi pola *Manifold Exhaust TF 300*.

1.3 Ruang Lingkup

1. Pembuatan gambar teknik *Manifold Exhaust TF 300*.
2. Perancangan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300*.
3. Pembuatan pola dan kotak inti *Manifold Exhaust TF 300*.
4. Perhitungan biaya etimasi dan biaya produksi pola *Manifold Exhaust TF 300*.

1.4 Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan yang terdapat laporan ini :

1. BAB I : PENDAHULUAN

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

2. BAB II : LAPORAN TEKNIK

Berisikan landasan teori, perancangan pola, proses dan hasil pembuatan pola, perhitungan biaya estimasi, dan biaya operasi produksi pola inti Manifold Exhaust TF 300.

3. BAB III : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil pembuatan pola dan saran untuk mencapai hasil yang lebih baik dalam merancang, merencanakan, dan membuat pola Manifold Exhaust TF 300.

4. LAMPIRAN

Berisikan data-data mengenai proses perancangan coran, perancangan pola, dan pembuatan pola Manifold Exhaust TF 300.