

# PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN

## *FRONT GEARBOX 1 QT-16*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Nurfadli Herdiana

222331013



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

BANDUNG

2025

# PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN

## *FRONT GEARBOX 1 QT-16*

Oleh

Nurfadli Herdiana

222331013

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal, 12 Juni 2025

Pembimbing I



Darma Firmansyah U, SST., MT.

NIP. 197602132003121003

Pembimbing II



Ari Siswanto, ST., MT.

NIP. 197706052003121003

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN**  
***FRONT GEARBOX 1 QT-16***

Oleh  
Nurfadli Herdiana  
222331013

Karya Tulis ini Telah Disetujui, Disahkan, dan Dipersentasikan  
Sebagai Syarat Kelulusan Program Diploma III  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 17 Juli 2025

Menyetujui,  
Ketua Penguji



Darma Firmansyah U, SST., MT.  
NIP. 197602132003121003

Disahkan Oleh:

Penguji 1



Sophiadi Gunara, SST., MT.  
NIP. 197111082001121001

Penguji 2



Kus Hanaldi, ST., MT.  
NIP. 197412142007011001

## ABSTRAK

*Front Gearbox 1 QT-16* merupakan suatu komponen yang cukup krusial dari kendaraan berat *Quick Truck* yang berfungsi sebagai penghubung antara sumber tenaga dan sistem penggerak kendaraan. Komponen ini terdiri dari *Pulley Shaft* yang berputar dan menyebabkan komponen ini menerima berbagai jenis gaya beban. Menurut rekomendasi dari *Foseco Ferrous Foundryman's Handbook*, komponen *Gearboxes* menggunakan material besi cor kelabu yang memiliki kekuatan tarik minimal sebesar 200 N/mm<sup>2</sup> sampai 250 N/mm<sup>2</sup>. Proses pembuatan produk *Front Gearbox 1 QT-16* ini menggunakan metode pengecoran logam dengan bahan besi cor kelabu sesuai dengan standar JIS G5501 yang diharapkan memiliki sifat dan karakteristik yang sesuai dengan produk tersebut. Untuk membuat *Front Gearbox 1 QT-16* ini diperlukan proses perancangan dan perencanaan. Perancangan dan perencanaan mencakup perancangan konstruksi coran, perencanaan pembuatan cetakan dan inti, perencanaan proses peleburan, perencanaan proses pengerjaan lanjut, perencanaan pengujian, serta perencanaan pengendalian mutu. Sedangkan untuk estimasi biaya produksi *Front Gearbox 1 QT-16* adalah Rp 1.027.894,49.

**Kata kunci:** *Front Gearbox 1 QT-16*, perancangan coran, perencanaan coran, FC200 JIS G 5501

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **“Perancangan dan Perencanaan Coran *Front Gearbox 1 QT 16*”** ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program Diploma 3, serta sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan teknologi pengecoran logam, khususnya dalam pemilihan material yang optimal untuk komponen otomotif.

Terselesainya proyek akhir ini tentu tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga Tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi selama proses penyusunan proyek akhir ini.
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST, MT dan Bapak Ari Siswanto, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama proses pembuatan dan penyusunan laporan ini.
3. Bapak Muhammad Nahrowi, ST, MT selaku Ketua Program Studi yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Manufaktur Bandung, yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Teknisi Politeknik Manufaktur Bandung, yang telah membantu dalam proses pembuatan proyek akhir ini.
6. Rekan-rekan Mahasiswa, yang telah memberikan bantuan, berbagi ilmu, dan menjadi teman diskusi selama pengerjaan proyek ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam segi penyajian data maupun analisis yang dilakukan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan serta pengembangan ilmu di masa mendatang.

Bandung, 16 Maret 2025

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan.....	3
1.4    Ruang Lingkup .....	4
1.5    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LAPORAN TEKNIK</b> .....	<b>5</b>
2.1    Metodologi Peyelesaian Masalah .....	5
2.2    Produk.....	11
2.2.1    Spesifikasi Produk .....	11
2.3    Perancangan Konstruksi Coran .....	12
2.3.1    Penentuan Permukaan Pisah ( <i>Parting line</i> ).....	12
2.3.2    Penentuan Tambahan Pengerjaan .....	13
2.3.3    Penentuan Kemiringan .....	13
2.3.4    Penentuan Radius Tuang .....	14
2.3.5    Penyusutan Dimensi .....	14
2.3.6    Perencanaan Target Material JIS G5501 Grade FC 250 .....	15
2.3.7    Penentuan Komposisi Kimia .....	15
2.3.8    Perencanaan Target Struktur Mikro .....	20
2.4    Perancangan Sistem Saluran & Penambah.....	21
2.4.1    Perhitungan Modulus Benda .....	22
2.4.2    Perhitungan Penyusutan dan Temperatur Proses.....	23
2.4.3    Perhitungan sistem penambah .....	24
2.4.4    Perhitungan Sistem Saluran.....	26
2.4.5    Perencanaan Simulasi Coran .....	32
2.5    Perencanaan Proses Cetakan dan Inti .....	33

2.5.1	Penentuan Rangka Cetak .....	33
2.5.2	Penentuan Layout Cetakan .....	34
2.5.3	Pemilihan Pasir Cetak.....	34
2.5.4	Pemilihan Pasir Cetak Inti .....	37
2.5.5	Rencana Penggunaan Kebutuhan Total Berat Pasir Cetak dan Inti .....	38
2.6	Perencanaan Proses Peleburan .....	38
2.6.1	Pemilihan Jenis Tanur .....	39
2.6.2	Pemilihan Jenis Ladel.....	40
2.6.3	Pemilihan Metode Inokulasi.....	40
2.6.4	Perencanaan Peramuan Bahan Peleburan.....	42
2.6.5	Perencanaan Temperatur .....	43
2.7	Perencanaan Proses Pembersihan Coran ( <i>Fettling</i> ).....	44
2.7.1	Perencanaan Pembongkaran .....	44
2.7.2	Perencanaan Pembersihan .....	44
2.7.3	Perencanaan Pemotongan Sistem Saluran.....	45
2.8	Perencanaan Pengendalian Mutu.....	45
2.8.1	Pengujian Pasir .....	45
2.8.2	Pengujian Komposisi.....	45
2.8.3	Pengujian Baji .....	46
2.8.4	Pengukuran Dimensi .....	46
2.8.5	Pengujian Tarik .....	47
2.8.6	Pengujian Metalografi .....	47
2.8.7	Pengujian Kekerasan .....	48
2.9	Rancangan Kartu Kerja .....	48
2.10	Perhitungan Harga Pokok Produksi.....	48
<b>BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>50</b>
3.1	Kesimpulan.....	50
3.2	Saran .....	51

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Quick Truck Serries - 16 .....	1
<b>Gambar 1. 2</b> Transmission sub group QT-16 Assy.....	2
<b>Gambar 1. 3</b> Transmission sub group QT-16 Assy.....	3
<b>Gambar 2. 1</b> Diagram Alir Proses Pembuatan .....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Diagram alir perancangan dan perencanaan coran Front Gearbox 1 QT-16 .....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Belahan pada pola Front Gearbox 1 QT-16 .....	13
<b>Gambar 2. 4</b> Jenis – jenis kemiringan .....	14
<b>Gambar 2. 5</b> Grafik penyusutan logam (Yudiyanto O., 2009).....	14
<b>Gambar 2. 6</b> Nomogram besi cor .....	16
<b>Gambar 2. 7</b> Diagram Czikel .....	17
<b>Gambar 2. 8</b> Diagram Laplanche .....	17
<b>Gambar 2. 9</b> Diagram Maurer .....	18
<b>Gambar 2. 10</b> mikrostruktur besi cor kelabu sumber BCIRA.....	20
<b>Gambar 2. 11</b> Standar bentuk grafit menurut VDG-Merkblatt P441.....	20
<b>Gambar 2. 12</b> Standar sebaran grafit menurut VDG-Merkblatt P441. ....	20
<b>Gambar 2. 13</b> Besi Cor Perlitik.....	21
<b>Gambar 2. 14</b> Besi Cor Perlit – Ferrit .....	21
<b>Gambar 2. 15</b> Modul terbesar pada benda .....	22
<b>Gambar 2. 16</b> Sistem Penambah .....	25
<b>Gambar 2. 17</b> Tipe – tipe penambah .....	25
<b>Gambar 2. 18</b> Sistem saluran .....	26
<b>Gambar 2. 19</b> Diagram Pendekatan nilai faktor hambat alir .....	29
<b>Gambar 2. 20</b> Tinggi hidrolisis cairan .....	29
<b>Gambar 2. 21</b> Dimensi saluran masuk .....	30
<b>Gambar 2. 22</b> Dimensi saluran terak.....	31
<b>Gambar 2. 23</b> Dimensi saluran turun .....	32
<b>Gambar 2. 24</b> Hasil simulasi coran .....	33
<b>Gambar 2. 25</b> Layout cetakan .....	34
<b>Gambar 2. 26</b> Tanur Induksi .....	39
<b>Gambar 2. 27</b> Lip Pouring Ladle .....	40
<b>Gambar 2. 28</b> Metode inokulasi bersama curahan cairan .....	41
<b>Gambar 2. 29</b> Ukuran sampel pengujian baji.....	46

<b>Gambar 2. 30</b> Ukuran sampel pengujian tarik .....	47
<b>Gambar 2. 31</b> prinsip pengujian kekerasan.....	48

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> penjelasan proses diagram alir produk Front Gearbox 1 QT-16 .....	6
<b>Tabel 2. 2</b> Penjelasan diagram alir proses pembuatan coran Front Gearbox 1 QT-16.....	8
<b>Tabel 2. 3</b> Mechanical properties FC250 berdasarkan standar JIS G 5501 .....	11
<b>Tabel 2. 4</b> Nilai Penyusutan padat pada berbagai material .....	15
<b>Tabel 2. 5</b> Komposisi Target.....	19
<b>Tabel 2. 6</b> Hasil perhitungan susut cair .....	23
<b>Tabel 2. 7</b> Perbedaan modulus penambah .....	25
<b>Tabel 2. 8</b> Perbandingan sistem saluran berdasarkan jenis aliran cairan.....	30
<b>Tabel 2. 9</b> Ukuran rangka cetak .....	34
<b>Tabel 2. 10</b> Pemilihan metode pasir cetak .....	36
<b>Tabel 2. 11</b> Penentuan pasir cetak.....	36
<b>Tabel 2. 12</b> Rencana komposisi pasir cetak greendsand.....	37
<b>Tabel 2. 13</b> Rencana komposisi pasir cetak CO <sub>2</sub> proses .....	38
<b>Tabel 2. 14</b> Komposisi target peleburan .....	42
<b>Tabel 2. 15</b> Kebutuhan bahan baku peleburan.....	42
<b>Tabel 2. 16</b> Acuan Pengujian pasir .....	45
<b>Tabel 3. 1</b> Hasil rancangan komposisi material .....	50
<b>Tabel 3. 2</b> Hasil perencanaan proses pembuatan produk.....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Matriks Penentuan Belahan ( <i>Parting Line</i> ).....	53
<b>Lampiran 2</b> Penentuan Tambahan Pengerjaan.....	54
<b>Lampiran 3</b> Penentuan Kemiringan .....	55
<b>Lampiran 4</b> Penentuan Komposisi Kimia.....	56
<b>Lampiran 5</b> Penentuan dan Perhitungan Modulus Benda.....	57
<b>Lampiran 6</b> Perhitungan Penyusutan dan Temperatur Proses .....	58
<b>Lampiran 7</b> Perhitungan Sistem Penambah.....	61
<b>Lampiran 8</b> Perhitungan Sistem Saluran .....	63
<b>Lampiran 9</b> Parameter Proses Simulasi Coran .....	65
<b>Lampiran 10</b> Perhitungan Total Berat Kebutuhan Pasir.....	67
<b>Lampiran 11</b> Perhitungan Peramuan Bahan Peleburan .....	68
<b>Lampiran 12</b> Rancangan Kartu Kerja .....	71
<b>Lampiran 13</b> Biaya Estimasi Produksi .....	73

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

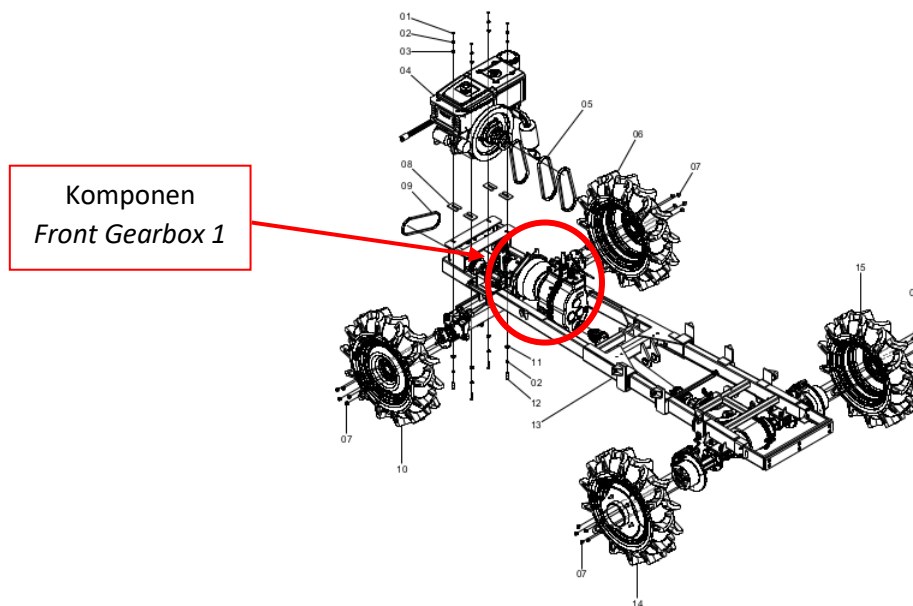
Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai perusahaan di sektor pertanian dan perkebunan mulai mengadopsi solusi mekanis guna meningkatkan efisiensi operasional mereka. Berbagai inovasi dikembangkan untuk mendukung pemeliharaan lahan agar lebih efektif. Salah satu langkah inovatif yang dilakukan adalah pengembangan alat pertanian, seperti kendaraan truk angkut yang dirancang khusus untuk kebutuhan pertanian dan perkebunan kelapa sawit. Salah satu contoh truk yang dikembangkan adalah *Quick Truck - 16*, yang dapat digunakan dalam berbagai jenis perkebunan, termasuk perkebunan kelapa sawit. Truk ini memiliki desain yang memungkinkan mobilitas optimal, bahkan pada medan yang terjal dan sulit dilalui, sehingga mendukung produktivitas dan efisiensi dalam proses pengangkutan hasil panen maupun material lainnya.



*Gambar 1. 1 Quick Truck Series - 16*

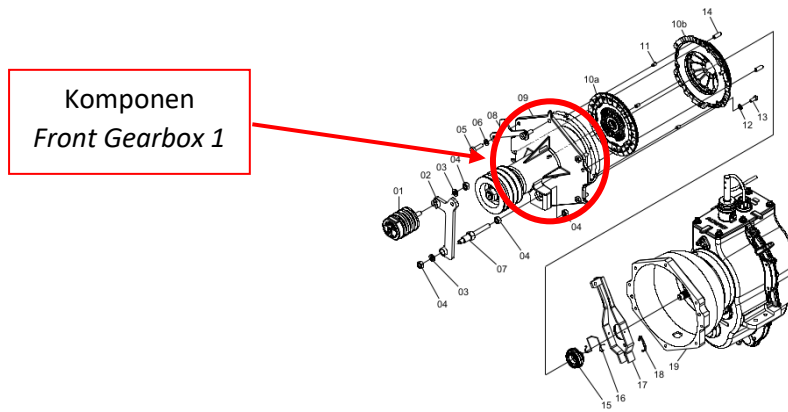
Industri otomotif, khususnya pada kendaraan berat seperti truk pengangkut kelapa sawit, menghadapi kondisi operasional yang ekstrem. Truk ini sering dioperasikan di medan berat seperti jalan tanah, berbatu, atau berlumpur, serta membawa beban muatan yang sangat besar dan beroperasi dalam waktu lama. Kondisi tersebut menuntut kinerja sistem transmisi yang sangat andal, karena transmisi bertugas menyalurkan tenaga dari mesin ke roda penggerak. Oleh karena itu, komponen transmisi harus memiliki kekuatan mekanis tinggi untuk menahan beban torsi besar, ketahanan aus yang tinggi untuk menghadapi gesekan terus-menerus, kemampuan meredam getaran guna menjaga kenyamanan dan mencegah kerusakan dini, serta ketahanan terhadap kelelahan material akibat siklus beban yang berulang. Salah satu komponen krusial dalam sistem transmisi adalah *Front Gearbox 1 QT-16*, yang berfungsi sebagai penghubung antara sumber tenaga dan sistem penggerak kendaraan. *Gearbox* ini harus mampu mentransmisikan torsi dalam kondisi kerja yang ekstrem, seperti beban berat, gesekan tinggi, dan paparan lingkungan yang bervariasi. Oleh karena itu, pemilihan material yang tepat menjadi

faktor penting dalam memastikan performa dan keandalan *gearbox* selama masa pakainya.



**Gambar 1. 2** Transmission sub group QT-16 Assy

Material yang digunakan dalam pembuatan *Front Gearbox 1 QT-16* harus memiliki kombinasi kekuatan tarik, peredaman getaran dan ketahanan aus yang baik. Sehingga dalam proyek akhir ini, material yang dipilih yaitu besi cor kelabu dengan mempertimbangkan aspek kekuatan mekanik, ketahanan aus, kemampuan pengecoran, peredaman getaran serta biaya produksi yang lebih ekonomis. Material FC250 dipilih sebagai alternatif yang optimal sesuai dengan rekomendasi dari *Fossecos Handbook* yang menyatakan bahwa kekuatan tarik untuk komponen *gearbox* yaitu 200 – 250 N/mm<sup>2</sup> . Selain itu FC250 memiliki karakteristik peredaman getaran yang baik, yang menjadikannya pilihan yang sesuai untuk aplikasi *gearbox*. Maka dari itu untuk mendapatkan hasil yang optimal maka standar material yang digunakan yaitu JIS G5501 guna mendapatkan sifat mekanis yang diharapkan pada komponen *Front Gearbox 1 QT-16*.



**Gambar 1. 3** Transmission sub group QT-16 Assy

Untuk memastikan bahwa FC250 memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan, dilakukan serangkaian pengujian material sesuai dengan standar JIS G5501. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tarik (JIS Z2241 & JIS Z2201), uji kekerasan Brinell (JIS Z2243), uji komposisi kimia (OES – ARL 3460), pengujian metalografi (ASTM A247) dan pengukuran dimensi (JIS B0403) guna mengetahui sifat mekanik dan karakteristik material setelah proses pengecoran.

Dengan adanya proyek akhir ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi manufaktur komponen otomotif, khususnya dalam pemilihan material yang lebih optimal untuk komponen *gearbox*. Selain itu, hasil dari proyek akhir ini dapat menjadi referensi dalam proses perancangan dan produksi gearbox berbahan FC250, baik dari aspek teknis maupun ekonomis.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang produk cor *Front Gearbox 1 QT-16* dengan material FC250 sesuai standar JIS G 5501:1995?
2. Bagaimana merencanakan proses pembuatan produk cor *Front Gearbox 1 QT-16* dengan material FC250 sesuai standar JIS G 5501:1995?
3. Bagaimana cara menghitung estimasi biaya produksi *Front Gearbox 1 QT-16*?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang produk cor *Front Gearbox 1 QT-16* dengan material FC250 sesuai standar JIS G 5501:1995.
2. Merencanakan proses pembuatan produk cor *Front Gearbox 1 QT-16* dengan material FC250 sesuai standar JIS G 5501:1995.

3. Menghitung estimasi biaya produksi produk cor *Front Gearbox 1 QT-16*.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Karya Tulis Ilmiah ini dibatasi dalam ruang lingkup:

1. Perencanaan material yang digunakan yaitu besi cor kelabu menurut standar JIS G 5501:1995.
2. Perancangan dan perencanaan coran meliputi penambah, sistem saluran, komposisi kimia, media cetak, pengerjaan lanjut, serta pengujian benda cor.
3. Perhitungan biaya estimasi produksi coran dimulai dari proses perancangan, pembuatan cetakan dan inti, peleburan, pengerjaan akhir, sampai dengan pengujian benda cor.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Agar penulis dapat melaporkan hasil pekerjaan dengan baik dan dapat dipahami oleh pembaca, maka dari itu dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

2. BAB II: LAPORAN TEKNIK

Bab ini memuat metodologi penyelesaian, tahapan perancangan coran, dan perencanaan coran *Front Gearbox 1 QT-16*.

3. BAB III : PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan serta pengujian coran.

4. LAMPIRAN:

Berisikan data-data pendukung dari proses perencanaan coran, pembuatan, dan pengujian coran *Front Gearbox 1 QT-16*.