

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN**  
***MAIN BEARING HOUSING QT-14* DENGAN**  
**MATERIAL ASTM A536 *GRADE 65-45-12***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Fajar Maulana

220331034



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

2023

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN**  
***MAIN BEARING HOUSING QT-14* DENGAN**  
**MATERIAL ASTM A536 GRADE 65-45-12**

Oleh

Fajar Maulana

220331034

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 10 Agustus 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(M. Nur Hidajatullah, S.ST., MT.)

NIP. 196408171992011001

(Mohammad Nurdin, ST., MAB.)

NIP. 196306101992011001

## ABSTRAK

Pengecoran logam secara keseluruhan merupakan rangkaian dari beberapa proses yang saling berkaitan, yang diawali dari proses pembuatan gambar perancangan coran dan perancangan pola dari gambar produk yang ada, perencanaan proses pengecoran, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses pembersihan coran hingga pengujian pada *casting* baik secara *mechanical properties* maupun dari kualitas visualnya.

Pada karya tulis ini, proses perancangan dan perencanaan coran akan menjadi pokok bahasan. Tujuannya adalah untuk membuat serta mendapatkan hasil perancangan dan perencanaan coran yang paling efektif dan efisien untuk membuat produk cor *Main Bearing Housing QT-14* menggunakan *standard* material ASTM A536 Grade 65-45-12 dengan *standard* kekuatan tarik minimal  $448\text{N/mm}^2$ .

Kata Kunci : Pengecoran logam, *Main Bearing Housing QT-14*, Perancangan coran, Perencanaan coran, ASTM A536.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan hanya kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dari program proyek akhir ini yang berjudul “**Perancangan dan Perencanaan Coran Main Bearing Housing QT-14**”. Karya tulis ilmiah ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan program Diploma III Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih, karena berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan program proyek akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, adik serta seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan do’a, dukungan dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan program proyek akhir ini.
2. Bapak Mohammad Nur Hidajatullah, S.ST., MT. dan Bapak Mohammad Nurdin, ST., MAB. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, saran, motivasi serta dukungan selama penyelesaian program proyek akhir ini.
3. Seluruh *staff* jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu selama pelaksanaan program proyek akhir.
4. Muhammad Rijal Sya’bana dan Yusuf Nur Sidiq selaku rekan kelompok yang selalu membantu dan bekerja sama dalam proses penyelesaian program proyek akhir ini.
5. Seluruh rekan *Foundry* 34 yang telah membantu serta memberi semangat satu sama lain.
6. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung yang telah ikut membantu penulis dalam menyelesaikan program proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap atas kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga karya tulis ini dapat memberikan ilmu dan wawasan serta manfaat bagi para pembaca

Bandung, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Ruang Lingkup .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	6
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	6
2.2 Spesifikasi Produk Coran.....	13
2.3 Perancangan Kontruksi Coran .....	13
2.3.1 Penentuan belahan ( <i>parting line</i> ) .....	14
2.3.2 Tambahan pengerjaan.....	14
2.3.3 Kemiringan.....	15
2.3.4 Radius tuang.....	16
2.3.5 Penyusutan .....	16
2.4 Perencanaan Target Material ASTM A-536 <i>Grade 65-45-12</i> .....	17
2.4.1 Target komposisi .....	17
2.4.2 Rencana struktur mikro .....	19

2.5	Perancangan Sistem Penambah dan Saluran.....	21
2.5.1	Perhitungan modulus benda .....	22
2.5.2	Perhitungan penyusutan & temperatur proses.....	22
2.5.3	Perhitungan sistem penambah .....	24
2.5.4	Perhitungan sistem saluran.....	26
2.5.5	Hasil simulasi coran .....	29
2.6	Perencanaan Proses Cetakan & Inti .....	30
2.6.1	Penentuan metode pembuatan cetakan.....	30
2.6.2	Penentuan rangka cetak .....	31
2.6.3	Penentuan <i>layout</i> cetakan .....	31
2.6.4	Pemilihan pasir cetak .....	32
2.6.5	Pemilihan pasir cetak inti .....	34
2.6.6	Rencana total kebutuhan pasir cetak & inti.....	35
2.7	Perencanaan Proses Peleburan.....	35
2.7.1	Penentuan jenis tanur .....	35
2.7.2	Penentuan jenis <i>ladle</i> .....	36
2.7.3	Inokulasi .....	36
2.7.4	<i>Mg treatment</i> .....	38
2.7.5	Rencana proses peramuan .....	40
2.7.6	Rencana temperatur proses peleburan.....	42
2.8	Perencanaan Proses Pembersihan Coran ( <i>Fettling</i> ).....	43
2.8.1	Rencana pembongkaran .....	43
2.8.2	Rencana pembersihan.....	43
2.8.3	Rencana pemotongan sistem penambah dan saluran .....	44
2.9	Perencanaan Proses Pemeriksaan Kualitas .....	44

2.9.1	Rencana pengujian pasir cetak .....	44
2.9.2	Rencana pengujian komposisi .....	44
2.9.3	Rencana visual <i>inspection</i> .....	45
2.9.4	Rencana pengukuran dimensi coran .....	45
2.10	Perencanaan Proses Pengujian Material .....	45
2.10.1	Rencana pengujian tarik .....	46
2.10.2	Rencana pengujian metalografi .....	46
2.10.3	Rencana pengujian kekerasan .....	46
2.11	Perancangan Kartu Kerja .....	47
2.12	Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) .....	47
2.13	Kesimpulan Hasil Kerja .....	49
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN .....		54
3.1	Kesimpulan .....	54
3.2	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN .....		57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produk <i>Quick Truck</i> .....	1
Gambar 1.2 Produk <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	3
Gambar 1.3 Posisi <i>part</i> pada sistem <i>gear transmission</i> .....	3
Gambar 1.4 Penentuan material produk cor <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	3
Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan coran <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	6
Gambar 2.2 Diagram alir perancangan dan perencanaan coran <i>Main Bearing Housing QT-14</i> ...	10
Gambar 2.3 <i>Parting line</i> untuk pola <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	14
Gambar 2.4 Jenis-jenis kemiringan pada pola.....	15
Gambar 2.5 Grafik penyusutan logam.....	16
Gambar 2.6 Klasifikasi <i>nodul count</i> untuk besi cor <i>nodular</i> dengan 100% <i>nodularity</i> (100x).....	19
Gambar 2.7 Klasifikasi <i>graphite size</i> untuk besi cor <i>nodular</i> (100x).....	20
Gambar 2.8 Klasifikasi <i>nodularity</i> untuk besi cor <i>nodular</i> (100x) .....	20
Gambar 2.9 <i>Grade 65-45-12</i> ( $\pm 30\%$ <i>Pearlite</i> ), <i>As Cast 30/70</i> ; T.S. = 69,800 psi; Y.S. = 47,200 psi; <i>elongation</i> = 16%; BHN = 179; 2% nital <i>etched</i> $\times 100$ .....	21
Gambar 2.10 Sistem penambah .....	24
Gambar 2.11 Tipe-tipe penambah .....	25
Gambar 2.12 Sistem saluran .....	26
Gambar 2.13 Grafik faktor hambat alir .....	27
Gambar 2.14 Tinggi hidrolis cairan .....	28
Gambar 2.15 <i>Layout</i> sistem saluran .....	29
Gambar 2.16 Hasil simulasi coran.....	30
Gambar 2.17 <i>Layout</i> cetakan .....	31
Gambar 2.18 Tanur induksi .....	35
Gambar 2.19 <i>Lip pouring ladle</i> .....	36
Gambar 2.20 Ilustrasi proses inokulasi metode penuangan bersama curahan cairan.....	37

Gambar 2.21 Ilustrasi proses Mg <i>treatment</i> penuangan langsung.....	39
Gambar 2.22 Presentase residual Mg (Mg sisa) yang direkomendasikan .....	40
Gambar 2.23 <i>Standard</i> ukuran Y- <i>block</i> pada ASTM A536 .....	45
Gambar 2.24 <i>Standard</i> ukuran <i>sample</i> uji tarik dari ASTM E8M.....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan diagram alir pembuatan coran <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	7
Tabel 2.2 Penjelasan diagram alir perancangan dan perencanaan coran <i>Main Bearing Housing QT-14</i> .....	10
Tabel 2.3 Komposisi yang direkomendasikan oleh BCIRA.....	18
Tabel 2.4 Komposisi akhir ASTM A536 <i>Grade 65-45-12</i> .....	19
Tabel 2.5 Hasil perhitungan susut cair.....	22
Tabel 2.6 Hasil perhitungan penyusutan total .....	23
Tabel 2.7 Perbandingan sistem saluran.....	28
Tabel 2.8 Pemilihan metode pasir cetak .....	32
Tabel 2.9 Penentuan pasir cetak .....	33
Tabel 2.10 Rencana komposisi pasir cetak <i>greensand</i> .....	34
Tabel 2.11 Rencana komposisi pasir cetak CO <sub>2</sub> proses .....	34
Tabel 2.12 Rencana total kebutuhan pasir cetak.....	35
Tabel 2.13 Komposisi target peleburan .....	41
Tabel 2.14 Kebutuhan bahan baku peleburan.....	41
Tabel 2.15 Temperatur proses peleburan .....	43
Tabel 2.16 Harga Pokok Produksi (HPP) .....	48
Tabel 2.17 Hasil kerja perancangan coran.....	49
Tabel 2.18 Hasil kerja perencanaan proses pengecoran .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks opsi <i>parting line</i> (belahan).....	58
Lampiran 2 Penentuan tambahan pengerjaan.....	59
Lampiran 3 Penentuan kemiringan.....	60
Lampiran 4 Perhitungan modulus benda.....	61
Lampiran 5 Perhitungan penyusutan & temperatur proses .....	64
Lampiran 6 Perhitungan sistem penambah.....	69
Lampiran 7 Perhitungan sistem saluran .....	71
Lampiran 8 Perhitungan peramuan bahan peleburan .....	75
Lampiran 9 Kartu kerja.....	80
Lampiran 10 Harga Pokok Produksi (HPP) .....	82

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri kelapa sawit di Indonesia sangat berkembang pesat akhir-akhir ini, terutama ketika masa pandemi Covid-19 dimana industri ini menjadi salah satu penggerak dari roda perekonomian nasional. Menurut Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), konsumsi minyak sawit di dalam negeri saja pada tahun 2021 sebanyak 18,442 juta ton dan itu lebih tinggi 6% dari tahun 2020 yaitu sebanyak 17,349 juta ton. Hal ini sudah menunjukkan jika memang industri kelapa sawit akan terus berkembang setiap tahunnya. Oleh karena itu, untuk menunjang proses saat memanen kelapa sawit agar waktunya lebih efektif dan efisien perlu adanya alat transportasi yang bisa mengangkut kelapa sawit dalam jumlah banyak dari perkebunan ke tempat pengolahan serta dengan kekuatan yang bisa menerjang medan jalan perkebunan kelapa sawit. Salah satu alat transportasi tersebut adalah *Quick Truck* yang merupakan salah satu produk dari CV. Karya Hidup Sentosa (CV. KHS) seperti **Gambar 1.1** dibawah ini.



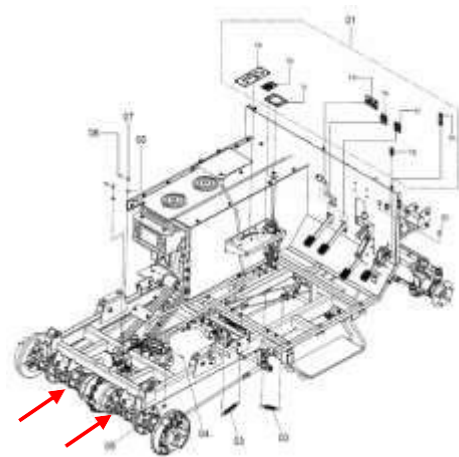
**Gambar 1.1** Produk *Quick Truck*

*Quick Truck* ini memang dirancang sebagai alat transportasi kelapa sawit, dari mulai kapasitas sampai beberapa fitur yang terdapat pada produknya. Kapasitas produksi dari produk ini adalah sekitar 5.000 unit/tahun. Selain itu, produk ini juga diminati oleh beberapa negara luar terutama negara-negara di Afrika, salah satunya yaitu Senegal sehingga tidak menutup kemungkinan permintaan produk ini tiap tahunnya akan meningkat. *Quick Truck* ini tentu dibuat dari beberapa *part* otomotif seperti kebanyakan alat transportasi lainnya. Salah satu *part* yang terdapat pada produk ini adalah *Main Bearing Housing*.



**Gambar 1.2** Produk *Main Bearing Housing QT-14*

Seperti *Bearing Housing* pada umumnya, *Main Bearing Housing* ini juga merupakan rakitan modular yang dirancang untuk memudahkan pemasangan *bearing* dan poros, melindungi *bearing*, memperpanjang masa pakai dan memudahkan dalam perawatannya. Tetapi, fungsi utamanya adalah sebagai rumah/tempat dari sebuah *bearing*. Part ini akan terpasang pada produk/alat yang bersifat dinamis dan terletak pada sistem *gear transmission Quick Truck*.



**Gambar 1.3** Posisi part pada sistem *gear transmission*

Diambil dari buku *Ductile Iron II* yang diterbitkan oleh *Quebec Iron And Titanium Corporation*, besi cor *nodular* merupakan jenis material yang dapat digunakan untuk membuat produk *bearing housing* seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 1.4**. *Standard* material yang akan digunakan untuk membuat produk tersebut akan mengacu kepada *standard* ASTM A536 Grade 65-45-12. Selain itu, produk cor ini memiliki beberapa spesifikasi yaitu dimensi luar 288 mm × 183 mm × 183 mm, volume 2,34 dm<sup>3</sup> dan massa 16,85 kg serta produk ini akan dibuat sebanyak dua buah.

### 13. DUCTILE IRON APPLICATIONS

The following is a list of successful applications of ductile irons. By necessity, the more than 600 entries do not include all parts made in ductile iron and, by choice, there are several repetitions. As an example, coal crusher gears, control ring gears, drive gears, girt gear, husking roll gears, internal gears, pinion gears, spur gears, switch gears, timing gears and turntable

gears, are listed in addition to the general entry: gears.

Some of the names – such as logging dogs or saddles are meaningful within geographical or industrial limits only.

Nevertheless, the list is rather impressive considering the relatively brief history of this material. Of course, the purpose is not to impress but, rather, to inspire.

Actuating cams	Axle supports	Bodies and frames
Agricultural implements	Back axle housing	Boiler feed pump bodies and impellers
Airhose couplings	Barstock	Boiler refractory wall hangers
Aluminum pouring throughs	Beams	Boiler segments
Ammonia valves	Bearings	Boiler seat blower nozzles
Anchors	Bearing blocks	Boiler tube supports and superheater spacers
Anchor pins	Bearing caps and carriers	Bollards and bits
Annealing furnace hearths	Bearing carriers for power take-off	Bolsters
Annealing pots	<b>Bearing housings</b>	Bolster forks
Annealing spools	Bearing retainers	Boring bars
Annealing stands	Bearing support rings	Boring machine columns
Annealing trays	Beater shafts	Boxes
Anvil blocks	Bed bars	Box spanners
Apron plates	Belts	Brace parts
Armature spiders	Bell cranks	Brackets and clamps
Assembly clamps	Blank holders	Brake bands
Autoclaves	Blanking dies	Brake beams
Automobile parts	Blast furnace charge bells, throat and other parts	Brake cylinders
Axes	Blocks	Brake drums
Axle boxes	Body bolsters for trucks	
Axle equalizing beams		
Axle housings		

**Gambar 1.4** Penentuan material produk cor *Main Bearing Housing QT-14*

Untuk memenuhi tuntutan spesifikasi dari produk tersebut, maka pada pembuatannya akan menggunakan proses pengecoran logam dengan metode *sand casting* menggunakan cetakan tidak tetap dengan metode cetakan tangan. Proses pengecoran logam ini memiliki beberapa proses didalamnya sehingga untuk membuat suatu produk cor yang baik perlu dilakukan *trial* secara *continue* dan jika hal tersebut tidak dipersiapkan dengan baik maka akan banyak biaya dan waktu yang terbuang. Oleh karena itu, proses perancangan dan perencanaan coran untuk membuat suatu produk menjadi sangat penting untuk dilakukan. Ketika proses ini berjalan baik, maka *trial* yang dilakukan bisa ditekan seminimal mungkin sehingga biaya dan waktu yang terbuang lebih sedikit, kemudian juga hasil dari produk cor yang dibuat pun dapat memenuhiuntutannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat perancangan coran yang efektif dan efisien untuk produk *Main Bearing Housing QT-14* dengan menggunakan material ASTM A-536 Grade 65-45-12 ?
2. Bagaimana merencanakan proses pengecoran untuk produk cor *Main Bearing Housing QT-14* ?
3. Bagaimana cara menghitung biaya estimasi produksi produk cor *Main Bearing Housing QT-14* ?

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari laporan proyek akhir ini adalah:

1. Merancang produk cor *Main Bearing Housing QT-14* dengan *standard* material ASTM A-536 *Grade 65-45-12*.
2. Membuat perencanaan proses pembuatan produk cor *Main Bearing Housing QT-14* dengan *standard* material ASTM A-536 *Grade 65-45-12*.
3. Menghasilkan perhitungan biaya estimasi produksi produk cor *Main Bearing Housing QT-14*.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Batasan kajian yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses perancangan coran *Main Bearing Housing QT-14* dengan mengacu pada *standard* material ASTM A-536 *Grade 65-45-12*.
2. Melakukan perencanaan proses pembuatan produk cor *Main Bearing Housing QT-14* dengan *standard* material ASTM A-536 *Grade 65-45-12*.
3. Menghitung biaya estimasi produksi produk cor *Main Bearing Housing QT-14*.

### **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Pada karya tulis ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang telah dilakukan dalam perancangan dan perencanaan produk cor *Main Bearing Housing QT-14*. Berikut merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini :

#### **1. Bab I Pendahuluan**

Memuat latar belakang pemilihan produk serta penentuan material yang akan digunakan, tujuan, rumusan masalah dan sistematika penulisan laporan teknik hasil pelaksanaan program proyek akhir.

#### **2. Bab II Laporan Teknik**

Memuat laporan kerja dari mulai metodologi pelaksanaan, tahapan penentuan rancangan coran *Main Bearing Housing QT-14* sesuai kaidah, mencantumkan teori-teori dari berbagai referensi, melakukan perhitungan modul benda, melakukan perhitungan sistem penambah dan saluran, penentuan *layout* coran, penentuan penyusutan, menghitung target komposisi peramuan proses peleburan dan perhitungan biaya produksi dari produk cor.

### **3. Bab III Kesimpulan dan Saran**

Memuat kesimpulan dan saran dari hasil perancangan dan perencanaan coran *Main Bearing Housing QT-14* yang menggunakan *standard* material ASTM A536 Grade 65-45-12.

### **4. Lampiran**

Memuat data-data pendukung yang digunakan selama pelaksanaan program proyek akhir perancangan dan perencanaan produk cor *Main Bearing Housing QT-14*.