

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *STEERING*
HOUSING DAIHATSU DELTA MATERIAL BESI COR
NODULAR STANDARD ASTM A-536 *GRADE 65-45-12***

Proyek Akhir

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh:

Yahya

221331047



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

BANDUNG

2024

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *STEERING*
HOUSING DAIHATSU DELTA MATERIAL BESI COR
NODULAR STANDARD ASTM A-536 *GRADE 65-45-12***

Oleh

Nama : Yahya

NIM : 221331047

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGECORAN LOGAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 06 Agustus 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Nur Hidajatullah, S.ST, M.T
NIP. 196408171992011001

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

LEMBAR PERSETUJUAN
PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *STEERING*
***HOUSING DAIHATSU DELTA* MATERIAL BESI COR**
NODULAR STANDARD ASTM A-536 *GRADE 65-45-12*

Oleh:

Nama : Yahya

NIM : 221331047

Telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk lulus program

Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 05 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji

M. Nur Hidajatullah, S.ST, M.T

NIP. 196408171992011001

Penguji 1

Penguji 2

Shopiadi Gunara, S.ST, M.T

NIP. 197111082001121001

Eri Hidayat, S.T., M.T.

NIP. 197710132002121001

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 *Steering Housing Daihatsu Delta* menggunakan *standard* material ASTM A536 Grade 65-45-12 dengan *standard* kekuatan tarik minimal 448N/mm^2 .

Kata Kunci : Pengecoran logam, *Steering Housing Daihatsu Delta* , Perancangan coran, Perencanaancoran, ASTM A536.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah dan segala nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Perancangan dan Perencanaan Coran *Steering Housing Daihatsu Delta* Material Besi Cor Nodular Standard ASTM A-536 Grade 65-45-12”**. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Prodi Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam melakukan proses penyusunan laporan teknik ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan, semangat, dan bimbingan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, motivasi, dan kasih sayang sehingga terselesaikannya proyek akhir ini.
2. Bapak M. Nur Hidajatullah, S.ST, M. T, Bapak M. Rizky Gorbyandi Nadi, S.Pd, M. Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi serta dukungan selama penyelesaian proyek akhir ini.
3. Seluruh staff pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
4. Ilham Darusallam dan Mohamad Aseptian selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Dalam pembuatan laporan ini penulis berusaha semaksimal mungkin agar dapat dimengerti oleh pembaca. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Sehingga kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Besar harapan penulis, laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, 14 Juni 2024

Penulis

Yahya

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Perancangan Coran	8
2.2.1 Metode Pengecoran.....	9
2.2.2 Penentuan Material.....	10
2.2.3 Penentuan Penyusutan Padat.....	11
2.2.4 Perancangan Gambar Tuangan.....	12
2.2.5 Perhitungan Penyusutan	16
2.2.6 Perhitungan Volume dan Modul Produk Cor.....	20
2.2.7 Perhitungan Dimensi Sistem Saluran Dan Penambah.....	21
2.2.8 Penentuan Tata Letak Cetakan.....	31
2.2.9 Simulasi Pembekuan	32
2.3 Perencanaan Proses Pengecoran Logam.....	33
2.3.1 Perencanaan Cetakan dan Inti	33
2.3.2 Penentuan Penggunaan Pasir Cetak dan Inti	34
2.3.3 Penentuan Rangka Cetak.....	37
2.3.4 Penentuan Komposisi.....	38
2.3.5 Perencanaan Peleburan.....	41
2.3.6 Perencanaan Proses Pembersihan Coran.....	44
2.3.7 Perencanaan Pengujian Material	46
2.4 Perencanaan Harga Pokok Produksi (HPP)	51
BAB III	52
Kesimpulan dan Saran.....	52

3.1 Kesimpulan	52
3.2 Saran	54
Daftar Pustaka.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Steering Housing</i> Posisi.....	1
Gambar 1. 2 <i>Steering Housing Daihatsu Delta</i>	2
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Steering Housing</i>	5
Gambar 2. 2 Alternatif Belahan 1	12
Gambar 2. 3 Alternatif Belahan 2	13
Gambar 2. 4 Jenis – Jenis Kemiringan.....	15
Gambar 2. 5 Grafik Jenis- Jenis Penyusutan Pada Produk Cor	17
Gambar 2. 6 Pembagian Modul Pada <i>Steering Housing Daihatsu Delta</i>	21
Gambar 2. 7 Jenis-Jenis Penambah Silinder	22
Gambar 2. 8 Grafik Faktor Hambat alir.....	25
Gambar 2. 9 Tinggi Hidrolis Cairan	26
Gambar 2. 10 Dimensi Saluran Masuk	27
Gambar 2. 11 Dimensi Saluran Terak.....	28
Gambar 2. 12 Dimensi Saluran Turun	29
Gambar 2. 13 Tata Letak Cetakan	31
Gambar 2. 14 Hasil Simulasi Menggunakan Aplikasi Solidcast 8	32
Gambar 3. 1 Ketentuan Dimensi Y-Blok Berdasarkan Standart ASTM A536	47
Gambar 3. 2 Dimensi Sampel Uji Tarik	48
Gambar 3. 3 Struktur Micro Besi Cor ASTM A536 <i>Grade 65-45-24</i>	50
Gambar 4. 1 Rancangan Tata Letak Produk Cor <i>Steering Housing Daihatsu Delta</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan Diagram Alir.....	6
Tabel 2. 2 Pertimbangan Penentuan Metode Pengecoran.....	9
Tabel 2. 3 Besi Cor Spheroidal Menurut ASTM A 536 – 84	10
Tabel 2. 4 Besar Penyusutan Berdasarkan Material	11
Tabel 2. 5 Pertimbangan Penentuan Penempatan Pola	14
Tabel 2. 6 Penentuan Besaran Kemiringan	16
Tabel 2. 7 Perhitungan Susut Cair	18
Tabel 2. 8 Perhitungan Ekspansi Grafit.....	19
Tabel 2. 9 Perhitungan Diameter dan Volume Penambah untuk $H=D$	22
Tabel 2. 10 Perbandingan Nilai Modulus	23
Tabel 2. 11 Hasil Perhitungan Dimensi Sistem Saluran	30
Tabel 2. 12 Hasil Perhitungan Perancangan Casting Yield.	30
Tabel 3. 1 Metode Cetak VDG Merkblatt	33
Tabel 3. 2 Metode Cetak VDG Merkblatt R90	35
Tabel 3. 3 Perencanaan Komposisi pasir Greensand	36
Tabel 3. 4 Perencanaan Komposisi Pasir CO2 Proses	37
Tabel 3. 5 Pemilihan Rangka Cetak.....	37
Tabel 3. 6 Rekomendasi Komposisi Dari Buku stevan I Karsay.....	39
Tabel 3. 7 Nilai CE Berdasarkan Ketebalan Benda	39
Tabel 3. 8 Target Komposisi.....	41
Tabel 3. 9 Rencana Bahan Peleburan	42
Tabel 3. 10 Rencana Temperatur Peleburan	43
Tabel 3. 11 Spesifikasi Kekuatan Tarik Material.....	46
Tabel 3. 12 Rencana Dimensi Y-blok.....	47
Tabel 3. 1 Metode Cetak VDG Merkblatt	33
Tabel 3. 2 Metode Cetak VDG Merkblatt R90	35
Tabel 3. 3 Perencanaan Komposisi Pasir Greensand.....	36
Tabel 3. 4 Perencanaan Komposisi Pasir CO2 Proses	37
Tabel 3. 5 Pemilihan Rangka Cetak.....	37
Tabel 3. 6 Rekomendasi Komposisi Dari Buku stevan I Karsay.....	39
Tabel 3. 7 Nilai CE Berdasarkan Ketebalan Benda	39
Tabel 3. 8 Target Komposisi.....	41
Tabel 3. 9 Rencana Bahan Peleburan	42

Tabel 3. 10 Rencana Temperatur Peleburan	43
Tabel 3. 11 Spesifikasi Kekuatan Tarik Material.....	46
Tabel 3. 12 Rencana Dimensi Y-blok.....	47
Tabel 4. 1 HPP Perancangan dan Perencanaan Coran.....	51
Tabel 5. 1 Rancangan Sistem Saluran <i>Steering Housing Daihatsu Delta</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

1. **Lampiran 1** Gambar Perancangan Coran dan Gambar *Machining*
2. **Lampiran 2** Penentuan Belahan
3. **Lampiran 3** Tambahan Pengerjaan dan Kemiringan
4. **Lampiran 4** Penentuan Modulus
5. **Lampiran 5** Perhitungan Susut, Dimensi Penambah, dan Sistem Saluran
6. **Lampiran 6** Penentuan Tata Letak Cetakan
7. **Lampiran 7** Penentuan Penggunaan Pasir Cetak dan Inti
8. **Lampiran 8** Perencanaan Peleburan dan Peramuan
9. **Lampiran 9** Perencanaan Temperatur Pada Peleburan
10. **Lampiran 10** BOP dan HPP
11. **Lampiran 11** Kartu Kerja

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

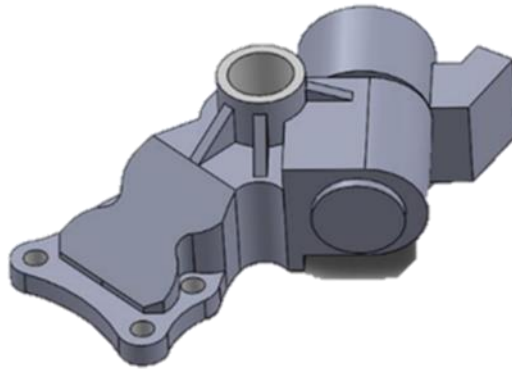
Steering wheel atau roda kemudi adalah salah satu komponen utama dalam kendaraan. Fungsi utama *steering wheel* adalah untuk mentransfer gerakan pengemudi menjadi perubahan arah kendaraan. *Steering wheel* mobil terdiri dari beberapa komponen utama, seperti gigi cacing dan gigi sektor (*worm and sector gear*). Rangkaian gigi tersebut merupakan pengubah gerakan putaran dari batang kemudi menjadi gerakan menyapu pada roda kendaraan juga mampu menggandakan usaha sehingga untuk mengubah arah roda tidak memerlukan usaha yang besar, dan oleh karena itu *Steering House* berperan penting dalam melindungi komponen – komponen tersebut dari kerusakan. Sehingga diperlukan material yang mampu menahan getaran dengan baik, tahan terhadap guncangan, mampu menahan beban tarik yang tinggi tanpa mengalami deformasi permanen atau kerusakan, tahan terhadap korosi juga memiliki mampu tekan yang baik. Posisi *Steering House* dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 *Steering Housing* Posisi

¹ <https://mytruck.my/index.php/1987-daihatsu-delta-v57-3800kg-ad4234.html>, diakses pada 25 Juli 2024

Steering Housing Daihatsu Delta merupakan komponen yang digunakan pada kendaraan *Daihatsu Delta DV 57*. Seperti yang terlihat pada **Gambar 1.2**, dapat diidentifikasi sebagai sebuah komponen yang sulit untuk diproduksi menggunakan metode permesinan karena kompleksitas konstruksinya.



Gambar 1. 2 *Steering Housing Daihatsu Delta*

Pendekatan terbaik dalam pembuatan *Steering Housing Daihatsu Delta* adalah menggunakan proses pengecoran logam dan diproduksi menggunakan besi cor nodular sebagai material utamanya, yang memiliki kode lot DCI (*Ductile Cast Iron*). Analisis beban yang diterima oleh *steering housing* ini menunjukkan bahwa gesekan dan getaran antara gigi cacing dan gigi sektor menjadi faktor utama yang harus ditangani.

Dengan analisis beban yang telah dilakukan maka material yang dipilih harus memenuhi persyaratan kekuatan dengan kemampuan tarik minimal 450 MPa. Setelah merujuk berbagai literatur, besi cor nodular dengan standar ASTM A 536 Grade 65-45-12 memiliki struktur mikro ferit + perlit yang sesuai dengan kebutuhan, serta kemampuan tariknya yang mencapai 450 MPa. Selain itu, material ini memiliki kemampuan permesinan, dan keuletan yang baik, sehingga baik untuk digunakan pada produk cor *Steering Housing Daihatsu Delta*.

Proses pengecoran logam yang dilakukan meliputi serangkaian tahapan mulai dari perancangan dan perencanaan coran pembuatan *Steering Housing Daihatsu DV57*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu:

1. Bagaimanakah rencana proses pengecoran produk *Steering Housing Daihatsu Delta* dengan material besi cor nodular sesuai standar ASTM A536 Grade 65-45-12?
2. Bagaimanakah rancangan coran *Steering Housing Daihatsu Delta* dengan material besi cor nodular sesuai standar ASTM A536 Grade 65-45-12?
3. Bagaimanakah perhitungan estimasi biaya produksi pembuatan produk coran *Steering Housing Daihatsu Delta*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat dokumen perencanaan proses pengecoran produk *Steering Housing Daihatsu Delta* dengan material besi cor nodular sesuai standar ASTM A536 Grade 65-45-12.
2. Membuat perancangan produk coran pada proses pembuatan *Steering Housing Daihatsu Delta* dengan material besi cor nodular sesuai standar ASTM A536 Grade 65-45-12.
3. Melakukan perhitungan estimasi biaya produksi pembuatan produk coran *Steering Housing Daihatsu Delta*.

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan dalam perancangan dan pembuatan coran *Steering Housing Daihatsu Delta* adalah:

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

1. Penentuan metode pembuatan coran *Steering Housing Daihatsu Delta*
2. Perancangan coran *Steering Housing Daihatsu Delta*
3. Perhitungan volume dan modul coran *Steering Housing Daihatsu Delta*
4. Perancangan sistem saluran coran *Steering Housing Daihatsu Delta*

5. Pengendalian kualitas proses pembuatan produk *Steering Housing Daihatsu Delta*
6. Perhitungan perencanaan biaya produksi coran *Steering Housing Daihatsu Delta*
7. Perencanaan pengujian coran *Steering Housing Daihatsu Delta standart ASTM A536*

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang dipergunakan dalam penulisan karya tulis ini adalah sebagai berikut :

A. BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, tema, judul, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kegiatan, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

B. BAB II Laporan Kerja

Bab ini memuat laporan dari tahapan perancangan dan perencanaan coran *Steering Housing Daihatsu Delta*, mulai dari mencantumkan teori-teori yang relevan, perencanaan proses, proses pembuatan, kontrol kualitas, hasil dan analisa, dan perhitungan biaya.

C. BAB III Kesimpulan dan Saran

Memuat kesimpulan dan saran dari seluruh proses perencanaan dan pembuatan *Steering Housing Daihatsu Delta* yang telah diuraikan sebelumnya.

D. DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.

E. LAMPIRAN

Memuat lampiran – lampiran perencanaan dan perancangan coran *Steering Housing Daihatsu Delta*