

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
***RH KNUCKLE* DENGAN MATERIAL ASTM A536**
GRADE 65-45-12

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Fadhil Hasan

221331030



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAMPOLITEKNIK MANUFAKTUR

BANDUNG

BANDUNG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN

RH KNUCKLE

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipresentasikan

Sebagai syarat kelulusan program Diploma III

Politeknik Manufaktur Bandung

Lulus Sidang Tugas Akhir Tanggal 16 Juli 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji

Roni Kusnowo, ST., MT.

NIP. 197502272000121001

Disahkan oleh Penguji,

Penguji I

Penguji II

Oyok Yudianto, ST., MT.

NIP. 197105281999031002

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

NIP. 199109102019031015

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
***RH KNUCKLE* DENGAN MATERIAL ASTM A536**
GRADE 65-45-12

Oleh

Fadhil Hasan

221331030

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 8 Agustus 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Roni Kusnowo, ST., MT.)

NIP. 197502272000121000

(Ari Siswanto, ST., MT.)

NIP. 19630610199201100

ABSTRAK

RH Knuckle merupakan komponen penting dalam sistem suspensi dan kemudi traktor. Knuckle adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara roda depan dengan sistem suspensi dan kemudi pada kendaraan traktor. Proses pembuatan *RH Knuckle* dimulai dari perancangan coran dan pola, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia dan peramuan, peleburan, hingga pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Tujuan dari proyek akhir ini yaitu untuk melakukan perancangan dan perencanaan coran *RH Knuckle* dengan menggunakan material Grey Cast Iron dengan mengacu standar ASTM A536 Grade 65-45-12 yang memiliki sifat material tahan bentuk dan daya ulet. Perancangan coran *RH Knuckle* menggunakan satu belahan, yang mana pada sistem salurannya menggunakan 1 penambah, menggunakan 2 saluran masuk serta komposisi cairan mengacu pada BCIRA. Dalam pembuatan cetakan, digunakan 2 jenis pasir yaitu pasir green sand dan pasir CO2 proses. Hasilnya didapatkan coran *RH Knuckle* dengan berat tuang seberat 8,9 Kg dan berat benda 5,9 Kg sehingga casting yield yang didapatkan 66%. Pembuatan coran *RH Knuckle* diperkirakan memakan biaya produksi sebesar Rp. 1.016.308

Kata Kunci : Pengecoran logam, *RH Knuckle*, 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 *RH Knuckle*”**. 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 keluarga besar penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan program proyek akhir ini.
2. Bapak Roni Kusnowo, ST., MT., dan Bapak Ari Siswanto, ST., MT. 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. Moch Barza Syafiyudin dan Muhammad Haikal Faturahman selaku rekan kelompok yang selalu membantu dan bekerja sama dalam proses penyelesaian program proyek akhir ini.
5. Seluruh Keluarga *Foundry 35* 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, Agustus 2024

Fadhil Hasan

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Ruang Lingkup	5
1.5 Sistematik Penulisan Laporan.....	6
BAB II	Error! Bookmark not defined.
LAPORAN TEKNIK	Error! Bookmark not defined.
2.1 Metedologi Peyeleasaan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Spesifikasi Produk Coran.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perancangan Konstruksi Coran.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Penentuan Belahan (<i>parting line</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Tambahan Pengerjaan	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Kemiringan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Radius Tuang.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Penyusutan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Perencanaan Target Matrial ASTM A-536 <i>Grade 65-45-12</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Target komposisi	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Rencana Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perancangan Sistem Penambah dan Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Perhitungan modulus benda	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Perhitungan penyusutan & temperature proses	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Perhitungan sistem penambah.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Perhitungan sistem saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Hasil simulasi coran	Error! Bookmark not defined.
2.6 Perencanaan Proses Cetakan dan Inti	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Penentuan metode pembuatan cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Penentuan rangka cetak.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Penentuan <i>layout</i> cetakan	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Pemilihan pasir cetak	Error! Bookmark not defined.
2.6.5 Pemilihan pasir cetak inti	Error! Bookmark not defined.

2.7	Perencanaan Proses Peleburan	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Penentuan jenis tanur	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Penentuan jenis <i>ladle</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.3	Inokulasi	Error! Bookmark not defined.
2.7.4	Mg <i>treatment</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.5	Rencana proses peramuan	Error! Bookmark not defined.
2.7.6	Rencana temperatur proses peleburan	Error! Bookmark not defined.
2.8	Perencanaan Proses Pembersihan Coran (<i>Fettling</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Rencana pembongkaran	Error! Bookmark not defined.
2.8.2	Rencana pembersihan	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	Rencana pemotongan sistem penambah dan saluran	Error! Bookmark not defined.
2.9	Perencanaan Proses Pemeriksaan Kualitas	Error! Bookmark not defined.
2.9.1	Rencana pengujian pasir cetak	Error! Bookmark not defined.
2.9.2	Rencana pengujian komposisi	Error! Bookmark not defined.
2.9.3	Rencana visual <i>inspection</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.4	Rencana pengukuran dimensi coran	Error! Bookmark not defined.
2.10	Perencanaan Proses Pengujian Material	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	Rencana pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	Rencana pengujian metalografi	Error! Bookmark not defined.
2.10.3	Rencana pengujian kekerasan	Error! Bookmark not defined.
2.11	Perancangan Kartu Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.12	Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP)	Error! Bookmark not defined.
2.13	Kesimpulan Hasil Kerja	Error! Bookmark not defined.
BAB III		Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Komponen Tracktor ²	2
Gambar 1. 2 <i>RH Knuckle Assy</i> Quick Tractor	3
Gambar 2. 1 Gambar Diagram alir pembuatan poroduk cor <i>RH Knuckle</i> Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 2 Diagram alir perancangan dan perencanaan coran <i>RH Knuckle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 <i>Parting line</i> untuk pola <i>RH Knuckle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Jenis kemiringan pada pola	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Grafik penyusutan logam	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Klasifikasi grafit size untuk besi cor nodular (100x) ¹⁵ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 7 Klasifikasi nodul count untuk besi cor nodular dengan 100% nodularity (100x) ¹⁴	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Klasifikasi nodularity untuk besi cor nodular(100x) ¹⁶ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 9 Grade 65-45-12 ($\pm 30\%$ <i>Pearlite</i>), As Cast 30/70; T.S.= 69,800 psi; Y.S.= 47,200 psi; elongation = 16%; BNH = 179,,2% nital etchead x100 ¹⁷ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 10 Contoh sistem saluran ¹⁸	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Grafik factor hambat alir ²²	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Tinggi Hidrolisis cairan ²⁴	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Hasil simulasi coran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Layout pada cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Tanur Induksi ³²	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Lip pouring ladle ³⁵	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Ilustrasi proses inokulasi metode penuangan bersama curahan cairan ³⁸ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 18 Ilustrasi proses Mg treatment metode penuangan langsung ⁴⁴ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 19 Presentase residual Mg (Mg sisa) yang direkomendasikan ⁴⁶ Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 20 Standard ukuran Y-block pada ASTM A536	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 21 Standard ukuran sample uji tarik dari ASTM E8MError! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 List Perusahaan tracktor beserta matrialnya	3
Tabel 2. 1 Penjelasan diagram alir pembuatan coran <i>RH Knuckle</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Penjelasan diagram alir proses pembuatan coran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Komposisi Carbon dan Silikon yang direkomendasikan oleh BRICA. ¹¹	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Komposisi akhir ASTM A-536 Grade 65-45-12	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 Hasil perhitungan penyusutan total	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6 Perbandingan gatting system.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 7 Pemilihan metode pasir cetak ²⁸	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8 Penentuan pasir cetak ²⁹	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 9 Rencana komposisi pasir cetak greendsan ³⁰	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 10 Rencana komposisi pasir cetak CO2 proses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 11 Komposisi target peleburan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 12 Kebutuhan bahan baku peleburan	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

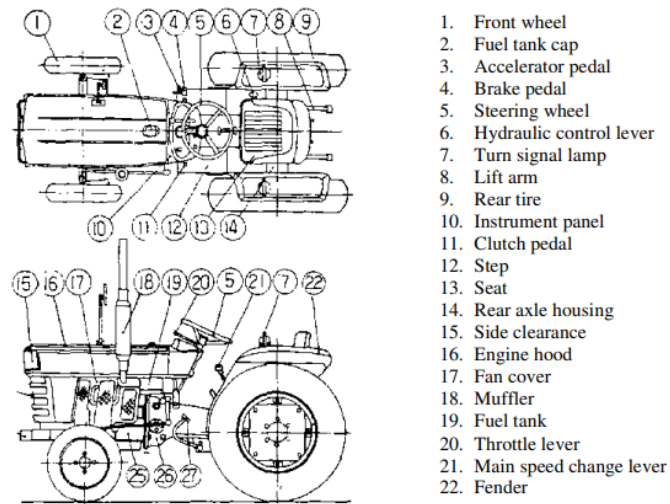
1.1 Latar Belakang

Industri alat berat berperan penting mendukung kegiatan usaha lain, seperti di sektor pertambangan, pengolahan lahan hutan, pembangunan infrastruktur, serta perkebunan dan pertanian. Kinerja industri alat berat nasional mulai memperlihatkan tanda-tanda perbaikan pada tahun ini, yang tercermin dari laporan produksi dan penjualan. Merujuk data Perhimpunan Agen Tunggal Alat Berat Indonesia (PAABI) menunjukkan bahwa hingga Agustus 2021, penjualan alat berat di seluruh sektor mencapai 8.821 unit, meningkat 99% dari penjualan pada Januari – Agustus 2020, yaitu sebanyak 4.440 unit¹. Guna mendukung program pemerintah dalam swasembada pangan, PT. Komatsu Indonesia berupaya mengembangkan produk alat berat berupa traktor yang dapat dipergunakan untuk tanam benih jagung dengan dilengkapi teknologi internet sebagai pengoperasiannya. Alat berat ini telah diuji coba di lahan pertanian di Merauke, Papua².

Salah satu part yang menarik perhatian adalah penggunaan knuckle traktor yang merupakan komponen penting dalam sistem suspensi dan kemudi traktor. Knuckle adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara roda depan dengan sistem suspensi dan kemudi pada kendaraan traktor. Knuckle juga berperan dalam menjaga stabilitas dan keseimbangan traktor saat melaju di jalan, terutama saat berbelok atau melakukan manuver yang ekstrem. Selain itu, knuckle juga mendukung sistem rem yang handal, karena ia menempelkan piranti rem pada roda depan. Knuckle biasanya terbuat dari bahan paduan logam yang kokoh dan tahan lama, sehingga dapat menahan benturan dan getaran yang terjadi saat traktor bekerja di lahan pertanian. Knuckle merupakan bagian penting dari traktor roda, yang merupakan jenis traktor yang memiliki keunggulan dalam teknologi, kinerja, dan efisien.

¹ Kementerian Perindustrian RI. (2021). Kemenperin fokus tingkatkan produksi alat berat

² Kementerian Perindustrian RI. (2017). Industri Alat Berat Topang Sektor Infrastruktur hingga Pertanian.

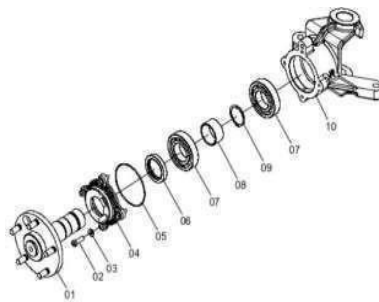


Gambar 1. 1 Komponen kaki-kaki Traktor Quick³

Dalam komponen traktor pada gambar 1.1 menggunakan, *Front Wheel*(1) bertugas untuk mengarahkan traktor dan mengendalikan kemudi. *Fuel Tank Cap*(2) akses untuk mengisi bahan bakar ke dalam tangki traktor. *Accelerator Pedal*(3) mengontrol pasokan bahan bakar ke mesin traktor. *Brake Pedal*(4) untuk menghentikan atau memperlambat traktor. *Steering Wheel*(5) untuk mengendalikan arah traktor. *Hydraulic Control Lever*(6) untuk mengoperasikan alat-alat pertanian yang memerlukan angkat, turun, atau pergerakan lainnya. *Turn Signal Lamp*(7) bagian dari sistem pencahayaan traktor yang mengindikasikan arah belok traktor. *Lift Arm*(8) merupakan bagian dari sistem hidraulik traktor yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan alat atau implementasi pertanian seperti *plow* atau alat penyiram. *Rear Tire*(9) memberikan daya dukung dan traksi untuk traktor saat bergerak di lahan pertanian. *Instrument Panel*(10) berisi berbagai indikator dan pengukur yang memberikan informasi tentang kinerja traktor, seperti suhu mesin, tekanan minyak, dan tingkat bahan bakar. *Clutch Pedal*(11) untuk menghubungkan atau memutuskan daya dari mesin ke transmisi, memungkinkan penggantian gigi dan menghentikan pergerakan traktor tanpa mematikan mesin. *Step*(12) langkah pada sisi traktor memfasilitasi akses pengemudi ke tempat duduk pengemudi dan kendali traktor. *Seat*(13) tempat pengemudi yang

³ Industri, S. K. (2023). Bagian Bagian Traktor Roda 4 dan Fungsinya.

memberikan kenyamanan bagi pengemudi traktor. *Rear Axle Housing*(14) bagian ini menampung komponen roda belakang, termasuk poros roda dan bantalan roda belakang. *Side Clearance*(15) ruang di sekitar traktor yang memastikan traktor dapat berbelok dan bergerak dengan aman tanpa menghantam halangan. *Engine Hood*(16) tutup mesin melindungi mesin traktor dari elemen lingkungan dan memberikan akses untuk pemeliharaan dan perbaikan. *Fan Cover*(17) penutup kipas melindungi kipas pendingin mesin dan pengendali suhu dari kerusakan atau cedera. *Muffler*(18) bagian dari sistem knalpot yang membantu meredam suara dari gas buang mesin. *Fuel Tank*(19) menyimpan bahan bakar yang digunakan untuk menggerakkan mesin traktor. *Throttle Lever*(20) mengontrol laju aliran bahan bakar ke mesin dan oleh karena itu mengatur putaran mesin. *Main Speed Change Lever*(21) tuas ini mengendalikan perubahan gigi pada transmisi, memungkinkan traktor beroperasi dalam berbagai kecepatan. *Fender*(22) pelindung di atas roda traktor yang membantu melindungi traktor dan pengemudi dari kotoran dan kerusakan.



Gambar 1. 2 RH Knuckle Assy Quick Tractor²

Knuckle adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara roda depan dengan sistem suspensi dan kemudi pada kendaraan traktor. *Knuckle* juga berperan dalam menjaga stabilitas dan keseimbangan traktor saat melaju di jalan, terutama saat berbelok atau melakukan manuver yang ekstrem. Dalam *knuckle* traktor tersusun dari beberapa part seperti yang ditunjukkan gambar 1.2, *Stub Axle*(1) komponen ini bertugas untuk menghubungkan antara gaya putaran dengan tenaga transmisi kendaraan. Tujuannya, untuk membuat kendaraan tersebut bergerak maju, mundur, atau bahkan melakukan *manuver*. *Bolt*(2) menyatukan dua objek yang terpisah menjadi satu kesatuan namun masih bisa dipisahkan kembali dengan mudah. *Spring Washer*(3) memberikan tekanan tambahan pada baut atau mur dalam berbagai bagian kendaraan, seperti pada sistem rem, suspensi, atau komponen mesin. *Knuckle Cap*(4) sebagai penutup pada *knuckle*. *O-Ring*(5) kebocoran pelumas (lubrikasi). *Oil Seal*(6) sebagai pencegah kebocoran pelumas pada sistem shaft yang berputar. *Bearing*(7) Sebagai komponen yang mendukung pergerakan putar roda, bantalan ini memastikan roda berputar dengan bebas,

lancar, dan minim gesekan. *Bearing Spacer*(8) Silinder logam kecil ini akan membantu bantalan Anda dengan menjaganya tetap sejajar di roda Anda. *Snap Ring*(9) untuk mengunci penempatan posisi atau penahan. *RH Knuckle*(10) adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara roda depan dengan sistem suspensi dan kemudi pada kendaraan tractor. Pembuatan part *knuckle* memiliki bagian yang sulit untuk dibentuk, mengharuskan untuk melakukan trial sebelum masuk proses produksi. Proses trialnya sendiri meliputi perancangan dan perencanaan coran, juga pengujian. Perancangan coran adalah melakukan perhitungan modul, perhitungan *gating system*, membuat simulasi coran, dan perhitungan juga penempatan

riser. Perencanaan coran adalah melakukan perencanaan proses produksi seperti, penentuan pasir, layout cetakan, penentuan komposisi, dan perencanaan pengujian waktu. Adapun tabel dibawah merupakan perusahaan dan matrial yang digunakan.

Tabel 1. 1 List Perusahaan tracktor beserta matrialnya

NO	PERUSAHAAN	JENIS KNUCKLE	MATERIAL	SUMBER
1	Mahindra	<i>Steering Knuckle</i>	<i>Steel</i>	Ebay
2	YTO	<i>Steering Knuckle</i>	<i>High Carbon Steel</i>	Alibaba
3	Foton Lovol	<i>Steering Knuckle</i>	<i>Alloy steel</i>	Alibaba
4	Jinma	<i>Steering Knuckle</i>	<i>Cast Iron</i>	Alibaba

Tabel diatas merupakan *knuckle* traktor dari berbagai pabrikan dengan spesifikasi material.

Komponen ini dikenal sebagai komponen superkritis dalam dunia otomotif dan jikagagal, hal ini dapat memengaruhi salah satu sistem di atas dan menghilangkan kendali kendaraan. Penggunaan *RH Knuckle* digunakan pada komponen traktor dengan material FCD 450 apabila dikonversikan pada ASTM yaitu ASTM A536 grade 65-45-12.⁴

Dalam pembuatan produk cor ini agar dapat menghasilkan produk cor yang memiliki sifat mekanik dan kualitas yang baik maka dibutuhkan perencanaan dan perancangan yang baik, meliputi juga perencanaan dan perancangan pola. Bentuk dan dimensi yang mempengaruhi terhadap fungsi benda harus dirancang dengan baik melaluiperancangan pola. Oleh karena itu,

⁴ American Society for Metal (ASM). Handbook Volume 1. *Properties and Selection:Iron Steel and High Performance Alloy*.

agar mendapatkan konstruksi coran yang sesuai, maka diperlukan pola pengecoran logam yang sesuai dengan benda *RH Knuckle*. Untuk itu, pembuatan pola harus sesuai dengan standar pembuatan pola yang telah sesuai dengan Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Politeknik Manufaktur Bandung.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat perancangan coran yang efektif dan efisien untuk produk *RH Knuckle* dengan menggunakan material ASTM A-536 Grade 65-45-12 ?
2. Bagaimana perancangan proses pengecoran untuk produk cor *RH Knuckle* ?
3. Bagaimana perhitungan biaya estimasi produksi produk cor *RH Knuckle* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek ini adalah :

1. Menghasilkan perancangan produk cor *RH Knuckle* dengan *standard* material ASTM A-536 Grade 65-45-12.
2. Menghasilkan perencanaan proses pembuatan produk cor *RH Knuckle* dengan *standard* material ASTM A-536 Grade 65-45-12.
3. Menghasilkan estimasi biaya estimasi produksi produk cor *RH Knuckle*

1.4 Ruang Lingkup

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

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

1.5 Sistematis Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

1) **BAB 1**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan laporan.

2) **BAB 2**

Memuat laporan kerja dalam bentuk penjelasan teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja tentang perencanaan dan perancangan konstruksi coran.

3) **BAB 3**

Berisikan kesimpulan dan saran dari seluruh proses pembuatan proyek akhir.

4) **Lampiran**

Berisikan data-data pendukung yang digunakan selama pelaksanaan proyek akhir.