

PERENCANAAN PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HOUSING GEARBOX HRF WPS 80*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Fajar Sultan Zalza

221331039



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

BANDUNG

2024

PERENCANAAN PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HOUSING GEARBOX HRF WPS 80*

Oleh
Muhammad Fajar Sultan Zalza

Telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk lulus program Diploma III
Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim pembimbing

Bandung, 5 Agustus 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Darma Firmansyah U, SST., MT

NIP. 197602132003121003

Sophiadi Gunara, SST., MT

NIP. 197111082001121001

LEMBAR PERSETUJUAN
PERENCANAAN PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
HOUSING GEARBOX HRF WPS 80

Oleh

Muhammad Fajar Sultan Zalza

221331039

Telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk lulus program Diploma III

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, - 2024

Menyetujui:

Ketua Penguji

Darma Firmansyah U, SST., MT

NIP. 197602132003121003

Penguji I

Penguji II

Kus Hanaldi, ST., MT.

NIP. 197412142007011001

Gita Novian Hermana, ST., M.Sc.

NIP. 199211292020121003

ABSTRAK

Dalam dunia modern ini, mesin merupakan salah satu unsur yang berpengaruh dalam perkembangan industri modern. Efisiensi, keandalan dan ketangguhan mesin merupakan faktor krusial yang menentukan kinerja produktivitas dan kualitas hasil produksi. Banyak aspek penting dalam suatu sistem mesin salah satunya yaitu transmisi tenaga. Sistem transmisi tenaga merupakan suatu sistem yang bertugas untuk memindahkan tenaga dari motor penggerak ke berbagai bagian mesin sesuai dengan tujuannya. *Gearbox* merupakan sebuah komponen yang dibutuhkan dalam bidang industri atau permesinan. Komponen ini memiliki fungsi utama untuk memindahkan tenaga penggerak pada mesin yang ingin digerakan dengan hasil *output* putaran yang sesuai dengan yang diinginkan. *Housing Gearbox* dirancang untuk melindungi rangkaian roda gigi, menjaga posisi poros tetap stabil, meredam getaran dan mampu proses permesinan yang baik. Berdasarkan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan tersebut, Produk dibuat dengan cara *casting process* dan material yang digunakan adalah *FC 250*. Proses pembuatan *Housing Gearbox HRF WPS 80* dimulai dari perencanaan proses pembuatan dan pengujian, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia, proses peramuan dan peleburan, pengerjaan lanjut sampai pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Proyek akhir ini difokuskan pada proses perencanaan, pembuatan dan pengujian *Housing Gearbox HRF WPS 80* menggunakan material *FC 250* yang mengacu pada standar JIS G 5501 memiliki kekuatan Tarik minimum 250 N/mm² pada standar batang uji diameter 30 mm. Penentuan pemilihan material ini ditentukan karena *FC 250* memiliki sifat mekanis yang mampu meredam getaran yang baik, mampu proses permesinan yang baik dan bersifat kaku (*non ductile*) sehingga dapat mempertahankan poros roda gigi. Coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* berhasil dibuat dengan dimensi dan bentuk sesuai dengan perencanaan tetapi spesifikasi untuk *FC 250* sesuai JIS G 5501 belum tercapai karena ada beberapa hal yang diubah dan tidak sesuai dengan perencanaan.

Kata kunci : *Gearbox, FC 250, Housing Gearbox HRF WPS 80*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul ***Perencanaan, Pembuatan, dan Pengujian Housing Gearbox HRF WPS 80*** sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Darma Firmansyah U, SST., MT dan Bapak Sophiadi Gunara, SST., MT selaku dosen pembimbing atas segala arahan serta bimbingannya selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
2. Seluruh dosen, staff, serta karyawan Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Kedua orang tua, dan keluarga atas segala dukungannya baik moril maupun materil
4. Kiki Muhamad Rizki sebagai teman kelompok Proyek Akhir atas dukungan serta kerjasamanya dalam melaksanakan tugas Proyek Akhir ini.
5. Teman-teman mahasiswa Teknologi Pengecoran Logam angkatan 2021 atas dukungan dan kerjasamanya dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Di dalam laporan teknik ini berisi tentang laporan kegiatan mulai dari proses perencanaan, pembuatan serta pengujian benda coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* yang telah dilakukan di Bengkel Teknik Pengecoran Logam.

Penulis menyadari, dalam pembuatan laporan proyek akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan di masa yang akan datang. Akhir kata, besar harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LAPORAN TEKNIK	6
2.1 Metodologi penyelesaian.....	6
2.2 Perencanaan Cetakan dan Inti	10
2.3 Perencanaan Peleburan.....	18
2.4 Perencanaan Pengerjaan Lanjut Coran.....	22
2.5 Perencanaan Pengendalian Kualitas.....	23
2.6 Perencanaan Pengujian Hasil Proses.....	24
2.7 Perencanaan Biaya Perkiraan Produksi.....	25
2.8 Perencanaan Proses	25
2.9 Proses pembuatan.....	27
2.10.1 Pembuatan Pasir Cetak dan Inti.....	28
2.10.2 Pembuatan Cetakan dan Inti.....	31
2.10.3 Peleburan.....	36
2.10.4 Pembongkaran dan Pembersihan Coran.....	42
2.10 Kontrol Kualitas Coran	43
2.11.1 Penimbangan Benda Coran	43
2.11.2 Kontrol Dimensi Coran	44
2.11.3 Inspeksi Casting Housing Gearbox HRF WPS 80	45
2.11 Pengujian Hasil Coran.....	50
2.11.1 Pengujian Tarik	50
2.11.2 Pengujian Struktur Mikro.....	53
2.11.3 Pengujian Kekerasan	55
2.12 Perhitungan Biaya Produksi	56

BAB 3 KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
3.1 Kesimpulan	57
3.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gearbox HRF WPS-80	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.2 Coran Housing Gearbox HRF WPS-80	3
Gambar 2.1 Diagram Alir Proses pembuatan coran Housing Gearbox HRF WPS 80	6
Gambar 2.2 Diagram Alir Perencanaan Proses Coran	9
Gambar 2.3 Diagram alir proses pembuatan dan pengujian coran <i>Housing Gearbox HRF WPS 80</i> ...	10
Gambar 2.4 Komposisi Bahan Pembuatan Pasir Cetak	14
Gambar 2.5 Bentuk Grafit	20
Gambar 2.6 Susunan Grafit	21
Gambar 2.7 Diagram Alir Proses Penuangan	22
Gambar 2.8 Diagram Alir Perencanaan Proses Lanjut Coran.....	23
Gambar 2.9 Diagram alir proses pembuatan dan pengujian coran	27
Gambar 2.10 Diagram Alir Proses Pembuatan Cetakan dan Inti.....	31
Gambar 2.11 Cetakan <i>Housing Gearbox HRF WPS 80</i>	32
Gambar 2.12 Inti <i>Housing Gearbox HRF WPS 80</i>	35
Gambar 2.13 Diagram Alir Peleburan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 Diagram Alir Proses Pembongkaran dan Pembersihan Coran	43
Gambar 2.15 Gambar Penimbangan Benda.....	44
Gambar 2.16 Cacat Pasir Rontok (<i>drops</i>)	45
Gambar 2.17 Gambar Cetakan Atas	46
Gambar 2.18 Gambar Cacat Inklusi Pasir	47
Gambar 2.19 Gambar Cetakan Atas	47
Gambar 2.20 Gambar Cacat Lubang Gas	48
Gambar 2.21 Gambar Proses Pengujian Tarik.....	50
Gambar 2.22 Dimensi Pola Cetakan Sampel Uji Menurut Standar JIS G 5501	51
Gambar 2.23 Dimensi Sampel Uji Tarik Menurut Standar JIS Z 2201	51
Gambar 2.24 Preparasi Sampel Uji Tarik	52
Gambar 2.25 Grafik Pengujian Tarik.....	53
Gambar 2.26 Prinsip Pengujian <i>Brinel</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi <i>Gearbox WPS 80</i>	3
Tabel 2.1 Proses penjelasan dan Pembuatan Benda Housing Gearbox WPS 80 secara umum .	7
Tabel 2.2 Pemilihan pasir cetak	12
Tabel 2.3 Komposisi bahan pembuatan pasir cetak	13
Tabel 2.4 Ketersediaan rangka cetak di Bengkel Pengecoran Logam POLMAN Bandung	15
Tabel 2.5 Komposisi bahan pasir CO ₂ proses	16
Tabel 2.6 Spesifikasi coating	18
Tabel 2.7 Target komposisi material	19
Tabel 2.8 Tabel komposisi bahan baku di bengkel pengecoran POLMAN Bandung.....	19
Tabel 2. 9 Bahan Baku Peramuan	20
Tabel 2.10 Range komposisi menurut Nomogram.....	26
Tabel 2.11 Standar mechanical properties material FC 250.....	26
Tabel 2.12 Komposisi Perencanaan Pasir Cetak Greensand	28
Tabel 2.13 Perbandingan Komposisi Pasir Greensand	28
Tabel 2.14 Hasil Pengujian Pasir Cetak Greensand	29
Tabel 2.15 Komposisi Perencanaan Pasir CO ₂ Proses	31
Tabel 2.16 Kekerasan Cetakan Atas.....	33
Tabel 2.17 Kekerasan Cetakan Bawah.....	34
Tabel 2.18 Kandungan Unsur pada Bahan Peleburan.....	38
Tabel 2.19 Target Perencanaan Komposisi	39
Tabel 2.20 Perencanaan Bahan Baku Peleburan	40
Tabel 2.21 Target komposisi Aktual.....	40
Tabel 2.22 Perbandingan Bahan Baku Peleburan	41
Tabel 2.23 Perbandingan Temperatur dan Waktu Pouring.....	42
Tabel 2.24 Perbandingan Target Komposisi dengan Komposisi Aktual	42
Tabel 2.25 Data Berat Coran.....	44
Tabel 2.26 Mechanical Properties Pada Sampel Uji Menurut Standar JIS G 5501	52
Tabel 2.27 Hasil Pengujian Tarik	52
Tabel 2.28 Hasil Analisa Struktur Mikro	54
Tabel 2.29 Keterangan Prinsip Pengujian Brinell.....	55
Tabel 2.30 Hasil Pengujian Kekerasan	56
Tabel 2.31 Biaya Produksi	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERAMUAN.....	60
LAMPIRAN 2 BIAYA OPERASIONAL PRODUKSI.....	63
LAMPIRAN 3 LANGKAH KERJA PEMBUATAN PASIR GREENSAND	88
LAMPIRAN 4 LANGKAH KERJA PEMBUATAN PASIR <i>CO² PROCESS</i>	89
LAMPIRAN 5 LANGKAH KERJA PEMBUATAN CETAKAN	90
LAMPIRAN 6 LANGKAH KERJA PEMBUATAN INTI	93
LAMPIRAN 7 LANGKAH KERJA PELEBURAN	94
LAMPIRAN 8 DATA PELEBURAN	96
LAMPIRAN 9 LANGKAH KERJA PENUANGAN	98
LAMPIRAN 10 LANGKAH KERJA FETLING	99
LAMPIRAN 11 QUALITY CONTROL CASTING	100
LAMPIRAN 12 LANGKAH KERJA PENGUJIAN TARIK	103
LAMPIRAN 13 LANGKAH KERJA STRUKTUR MIKRO	104
LAMPIRAN 14 HASIL PENGUJIAN MIKROSTRUKTUR.....	106
LAMPIRAN 15 LANGKAH KERJA PENGUJIAN KEKERASAN (BRINELL HARDNESS TEST)	107
LAMPIRAN 16 LANGKAH KERJA PENGUJIAN PASIR GREENSAND	108
LAMPIRAN 17 LANGKAH KERJA PENGUJIAN KERASAN PASIR	112
LAMPIRAN 18 KARTU KERJA CETAKAN DAN INTI	113
LAMPIRAN 19 KARTU KERJA PELEBURAN.....	114
LAMPIRAN 20 NOMOGRAM	115
LAMPIRAN 21 Standar Toleransi Coran (JIS B 0403).....	116

BAB I

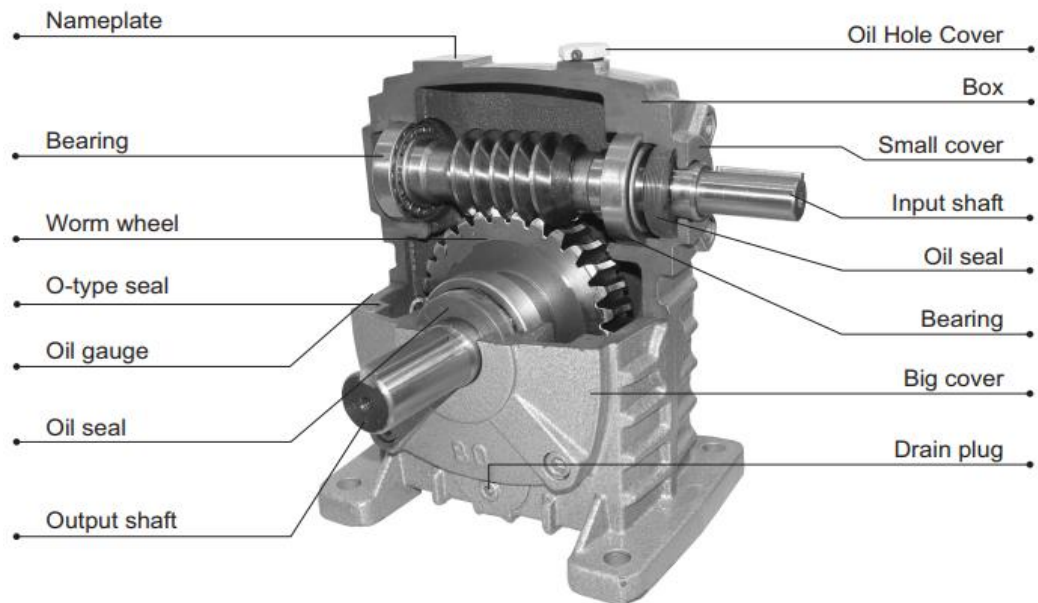
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia modern ini, mesin merupakan salah satu unsur yang berpengaruh dalam perkembangan industri modern. Efisiensi, keandalan dan ketangguhan mesin merupakan faktor krusial yang menentukan kinerja produktivitas dan kualitas hasil produksi. Banyak aspek penting dalam suatu sistem mesin salah satunya yaitu transmisi tenaga. Sistem transmisi tenaga merupakan suatu sistem yang bertugas untuk memindahkan tenaga dari motor penggerak ke berbagai bagian mesin sesuai dengan tujuannya. Berbagai komponen dalam mesin akan bekerja secara sinergis guna memastikan mesin berjalan dengan baik dan optimal. Tanpa adanya sistem transmisi tenaga yg baik, mesin tidak dapat berfungsi secara optimal sehingga dapat menurunkan efisiensi dan peningkatan biaya operasional. Salah satu contoh komponen mesin yang memiliki sistem transmisi tenaga adalah *gearbox*.

Gearbox merupakan sebuah komponen yang dibutuhkan dalam bidang industri atau permesinan. Komponen ini memiliki fungsi utama untuk memindahkan tenaga penggerak pada mesin yang ingin digerakan dengan hasil *output* putaran yang sesuai dengan yang diinginkan. Beberapa jenis *gearbox* yang biasa dipakai dan mudah untuk ditemui dipasaran yaitu *gearbox type WPA, WPO serta WPS*. Diantara semua *type* ini memiliki fungsi yang kurang lebih sama yaitu sebagai *speed reducer*. *Gearbox Speed Reducer* adalah komponen utama motor penggerak yang diperlukan untuk menyalurkan daya atau torsi motor menuju bagian komponen mesin lainnya sehingga unit mesin tersebut dapat bergerak menghasilkan pergerakan dengan perputaran *gear* sehingga menyebabkan daya atau torsi dari motor yang berputar menjadi ter-*reduce* sesuai dengan rasio perbandingan perputaran *gear* yang diinginkan. Dari ketiga *type gearbox speed reducer* tersebut, kami memilih salah satu *type* yaitu *Gearbox HRF WPS 80* yang diproduksi oleh REVCO WORMGEAR REDUCER

Dalam pembuatan benda coran, untuk menghasilkan produk yang baik maka dibutuhkan perencanaan proses pengecoran dan pengujian material yang tepat sehingga produk yang dibuat sesuai dengan fungsinya dan dapat memenuhi semua tuntutan produk yang ada. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang yang tertulis di atas, pada karya tulis ini akan membahas mengenai Perencanaan, Pembuatan, dan Pengujian Coran Housing Gearbox HRF WPS 80.



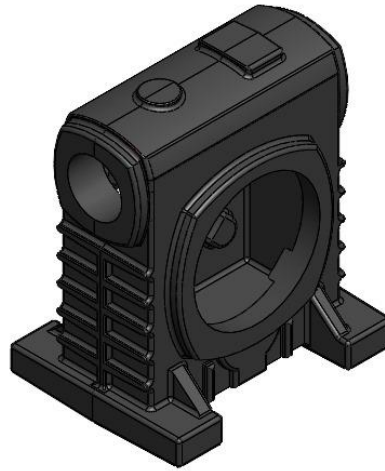
Gambar 1.1 Gearbox HRF WPS-80

Sumber : BROSUR REVCO WORMGEAR REDUCER

Gearbox tipe WPS 80 merupakan sebuah komponen dari suatu mesin yang berupa rumah dari suatu rangkaian roda gigi. Fungsi terpenting pada *gearbox* ini adalah untuk mengubah *input* putaran dari motor dan menjadi *output* dari *gearbox* sesuai dengan rasio perbandingan yang diinginkan. *Housing Gearbox* dirancang untuk melindungi rangkaian roda gigi, menjaga posisi poros tetap stabil, meredam getaran dan mampu proses permesinnya yang baik. Kontruksi dari produk ini dituntut untuk dapat mempertahankan posisi poros-poros roda gigi agar pada saat perputarannya tetap stabil.

Terdapat dua karakteristik utama yang harus dimiliki oleh *gearbox* ini, diantaranya

- Mampu meredam getaran akibat dari gesekan pada saat perputaran roda gigi.
- Memiliki sifat bahan yang kaku (*non-ductile*), sehingga tidak terjadi perubahan posisi sumbu lubang poros roda gigi.



Gambar 1.2 Coran Housing Gearbox HRF WPS-80

Berikut spesifikasi dari *Gearbox WPS 80* pada **tabel 1.1** :

Tabel 1.1 Spesifikasi Gearbox WPS 80
(BROSUR REVCO WORMGEAR REDUCER)

<i>Type</i>	<i>WPS GEARS REDUCTION GEAR</i>
<i>Size</i>	80
<i>Input Shaft Power (kw)</i>	1,9 – 1,28
<i>Output Shaft Torque (N.m)</i>	148 - 191
<i>Material</i>	<i>Cast iron</i>
<i>Ratio</i>	1 : 20

Berdasarkan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan tersebut, serta benda yang berada di pasaran dibuat dengan cara *casting process* dan material yang digunakan adalah besi cor kelabu. Dengan ini penulis memutuskan untuk menggunakan material FC 250 yang mengacu pada standar JIS G 5501 pada standar diameter 30 mm. Besi cor kelabu FC250 merupakan besi cor bergrafit lamelar yang memiliki kekuatan Tarik minimum 250 N/mm² pada standar batang uji diameter 30 mm. Dalam proyek akhir ini akan memfokuskan pada penyusunan laporan Teknik tentang proses perencanaan, pembuatan serta pengujian coran *Housing Gearbox WPS 80*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada laporan teknik ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perencanaan pembuatan coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* ?
2. Bagaimana proses pembuatan coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* ?
3. Bagaimana proses pengujian coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* ?
4. Bagaimana menentukan biaya produksi coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ilmiah ini adalah :

1. Membuat perencanaan untuk pembuatan dan pengujian coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* dengan material FC 250 sesuai dengan standar JIS G-5501
2. Membuat coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* dengan material FC 250 sesuai standar JIS G-5501.
3. Melakukan pengujian tarik, pengujian kekerasan dan pengujian mikrostruktur pada coran *Housing Gearbox HRF WPS 80*.
4. Dapat menentukan biaya produksi coran *Housing Gearbox HRF WPS 80*.

1.4 Ruang Lingkup

Penyusunan laporan kerja perencanaan coran, pembuatan, dan pengujian coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* dibatasi oleh ruang lingkup sebagai berikut:

1. Perencanaan proses pembuatan dan pengujian coran *Housing Gearbox HRF WPS 80*
2. Pembuatan coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* dengan standar *JIS G 5501*
3. Pembuatan dan pengujian pasir cetak greensand untuk cetakan *Housing Gearbox HRF WPS 80*
4. Pengujian komposisi cairan logam dengan standar *JIS G 5501*
5. Identifikasi cacat coran pada benda *Housing Gearbox HRF WPS 80*
6. Pengujian struktur mikro dan preparasi sampel pengujian
7. Pengujian dimensi coran *Housing Gearbox HRF WPS 80* mengacu pada standar *JIS B 0403*
8. Pengujian Tarik (*Tensile Test*) dengan standar *JIS Z 2201*
9. Pengujian Kekerasan (*Brinell Hardness Test*) dengan standar *JIS Z 2243*

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan laporan proyek akhir:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini mencakup proses perencanaan pembuatan coran yang mengacu pada kaidah-kaidah pengecoran logam serta perancangan dan perencanaan coran, kontrol kualitas coran, serta analisis hasil coran *Housing Gearbox HRF WPS 80*.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan coran *Housing Gearbox HRF WPS 80*.

4. DAFTAR PUSTAKA

Memuat tentang literatur yang digunakan dalam pembuatan karya tulis ini.

5. LAMPIRAN

Mencakup data-data pendukung yang didapatkan mulai dari proses pembuatan hingga proses pengujian produk *Housing Gearbox HRF WPS 80*.