

**PERANCANGAN CORAN, PERANCANGAN DAN
PEMBUATAN POLA *HOUSING GEARBOX*
*SPEED REDUCER HRF WPS 80***

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:
Kiki Muhamad Rizki
221331034



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024**

**PERANCANGAN CORAN, PERANCANGAN DAN
PEMBUATAN POLA *HOUSING GEARBOX*
*SPEED REDUCER HRF WPS 80***

Oleh:

Kiki Muhamad Rizki

221331034

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Bandung, 14 Juni 2024

Pembimbing 1



Sophiadi Gunara, SST., MT.

NIP. 197111082001121001

Pembimbing 2



Darma Firmansyah U., SST., MT.

NIP. 197602132003121003

ABSTRAK

Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80 merupakan komponen *gearbox* yang berfungsi sebagai pelindung bagi rangkaian roda gigi. Komponen ini dirancang untuk mampu mempertahankan posisi poros roda gigi agar tetap stabil selama perputaran, meredam getaran, dan mampu pemesian yang baik. Pada laporan ini bertujuan untuk membuat perancangan coran, perancangan dan pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*, serta perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Biaya Operasional Produksi (BOP) pola. Hasil perancangan coran menggunakan material *FC 250* sesuai standar *JIS G 5501*, menggunakan satu belahan dan dirancang tanpa menggunakan penambah (*riserless*) dengan nilai *casting yield* sebesar 88,8% berdasarkan analisis *VDG Nomorgam* dan simulasi *SolidCast*. Hasil perancangan pola menggunakan besar penyusutan 1%, satu belahan sesuai perancangan coran, kemiringan $1^{\circ} - 4^{\circ}$, tambahan pengerjaan 3 – 7 mm dan radius tuang 3 mm. Hasil pembuatan pola menggunakan kelas mutu H2, dengan waktu estimasi 44 jam dan waktu aktual 60 jam. Hasil pengendalian kualitas terdapat 40 pos pengukuran, dengan 2 pos di antaranya berketerangan *NG* yang memerlukan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses selanjutnya. Hasil perhitungan Harga Pokok Produksi pola sebesar Rp3.539.000 dan Biaya Operasional Produksi pola sebesar Rp3.471.500, dengan selisih Rp67.500 yang disebabkan oleh estimasi bahan yang terlalu banyak daripada kebutuhan aktual serta perbedaan antara waktu pengerjaan yang direncanakan dan waktu pengerjaan sebenarnya

Kata Kunci: *Housing gearbox*, perancangan coran, perancangan pola, pembuatan pola, harga pokok produksi, biaya operasional produksi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Teknik Proyek Akhir. Tidak lupa sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Bandung. Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah melibatkan banyak pihak yang telah membantu dalam banyak hal, baik berupa bantuan, bimbingan dan arahan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, materi dan motivasi;
2. Bapak Sophiadi Gunara selaku pembimbing pertama dalam proyek akhir yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, arahan serta motivasi dengan sabar selama proyek akhir berlangsung;
3. Bapak Darma Firmansyah Undayat, selaku Ketua Jurusan Teknik Pengecoran Logam sekaligus pembimbing kedua yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, arahan serta motivasi selama proyek akhir berlangsung;
4. Bapak Cecep Ruskandi, selaku Ketua Prodi Teknologi Pengecoran Logam yang telah memberikan motivasi dan arahnya;
5. Seluruh dosen pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung;
6. Muhammad Fajar Sultan Zalza, selaku rekan kelompok proyek akhir yang senantiasa menjadi teman diskusi dan bekerja sama dalam pelaksanaan proyek akhir ini;
7. *Foundry* angkatan 35 yang telah berjuang bersama, memberikan semangat dan motivasi selama masa studi dan proyek akhir berlangsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan di masa mendatang. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan berdampak positif bagi semuanya.

Bandung, 14 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Teori dan Hasil Pembahasan.....	7
2.2.1 Gambar Mekanik.....	7
2.2.2 Perancangan Coran.....	7
2.2.2.1 Penentuan Komposisi <i>FC 250</i> dengan <i>Nomogram</i>	7
2.2.2.2 Penentuan Belahan	9
2.2.2.3 Perhitungan Modulus.....	10
2.2.2.4 Perhitungan Sistem Saluran.....	12
2.2.2.5 <i>VDG Nomogram</i>	17
2.2.2.6 Simulasi <i>SolidCast</i>	19
2.2.3 Perancangan Pola	20
2.2.3.1 Penyusutan.....	21

2.2.3.2 Belahan	21
2.2.3.3 Kemiringan	22
2.2.3.4 Tambahan Pengerjaan	23
2.2.3.5 Radius Coran	23
2.2.4 Pembuatan Pola	24
2.2.5 Pengendalian Kualitas	25
2.2.5.1 Pemeriksaan Visual dan Pengukuran Dimensi	25
2.2.5.2 Percobaan Pola	26
2.2.6 Perhitungan HPP dan BOP	27
2.2.6.1 Bahan	29
2.2.6.2 Sewa Mesin	29
2.2.6.3 Upah Pekerja	29
BAB 3 PENUTUP	31
3.1 Kesimpulan	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80</i> [1]	1
Gambar 2. <i>Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80</i>	2
Gambar 3. Diagram alir proses perancangan coran, perancangan dan pembuatan pola <i>Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80</i> , serta perhitungan HPP dan BOP pola	5
Gambar 4. Belahan <i>Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80</i>	10
Gambar 5. Pembagian <i>part</i> untuk perhitungan modulus	11
Gambar 6. Grafik faktor hambat alir[6].....	13
Gambar 7. Jenis dan perhitungan tinggi hidrolis cetakan[6]	14
Gambar 8. Penampang saluran masuk[6]	15
Gambar 9. Penampang saluran terak untuk cetakan tangan[6]	16
Gambar 10. Penggunaan <i>VDG Nomogram</i>	18
Gambar 11. Hasil simulasi <i>SolidCast</i>	19
Gambar 12. Standar penggambaran garis belahan[9].....	22
Gambar 13. Jenis kemiringan pola[9].....	22
Gambar 14. Pola <i>Housing Gearbox SR HRF WPS 80</i> . a) pola. b) kotak inti.	24
Gambar 15. Percobaan pola. a) proses pembuatan cetakan. b) hasil.	27
Gambar 16. Percobaan pembuatan inti. a) pandangan isometri inti b) pandangan bawah inti.	27

DAFTAR TABEL

TABEL I SPESIFIKASI <i>GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i> [1]	2
TABEL II DESKRIPSI TAHAPAN PROSES DIAGRAM ALIR.....	6
TABEL III TARGET KOMPOSISI KIMIA	9
TABEL IV HASIL PERHITUNGAN MODULUS	11
TABEL V PERBANDINGAN SISTEM SALURAN[6].....	14
TABEL VI HASIL PERHITUNGAN SISTEM SALURAN	17
TABEL VII HASIL PERHITUNGAN TEMPERATUR	18
TABEL VIII STANDAR WARNA PERANCANGAN POLA[8].....	20
TABEL IX BESAR PERSENTASE PENYUSUTAN MATERIAL CORAN[8]	21
TABEL X HASIL PERANCANGAN POLA.....	24
TABEL XI WAKTU PEMBUATAN POLA DAN KOTAK INTI.....	25
TABEL XII TOTAL HPP DAN BOP	30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	:GAMBAR MEKANIK <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>
LAMPIRAN II	:PENGGUNAAN <i>NOMOGRAM</i>
LAMPIRAN III	:PERHITUNGAN SISTEM SALURAN
LAMPIRAN IV	:PERHITUNGAN TEMPERATUR
LAMPIRAN V	:GAMBAR PERANCANGAN POLA <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>
LAMPIRAN VI	:GAMBAR PERANCANGAN KOTAK INTI <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>
LAMPIRAN VII	:STANDAR KEMIRINGAN POLA
LAMPIRAN VIII	:TAMBAHAN Pengerjaan POLA
LAMPIRAN IX	:TAMBAHAN Pengerjaan LUBANG
LAMPIRAN X	:JENIS BAHAN DAN KELAS MUTU
LAMPIRAN XI	: <i>OPERATIONAL PLANNING</i> POLA
LAMPIRAN XII	: <i>OPERATIONAL PLANNING</i> KOTAK INTI
LAMPIRAN XIII	:STANDAR TOLERANSI POLA
LAMPIRAN XIV	: <i>QUALITY CONTROL</i> POLA
LAMPIRAN XV	: <i>QUALITY CONTROL</i> KOTAK INTI
LAMPIRAN XVI	:PERHITUNGAN KEBUTUHAN BAHAN MAHONI DAN MULTIPLEK
LAMPIRAN XVII	:PERHITUNGAN HPP DAN BOP BAHAN PEMBUATAN POLA DAN KOTAK INTI <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>
LAMPIRAN XVIII	:PERHITUNGAN BIAYA SEWA MESIN PER JAM
LAMPIRAN XIX	:PERHITUNGAN HPP DAN BOP SEWA MESIN PEMBUATAN POLA DAN KOTAK INTI <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>
LAMPIRAN XX	:PERHITUNGAN HPP DAN BOP UPAH PEKERJA PEMBUATAN POLA DAN KOTAK INTI <i>HOUSING GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80</i>

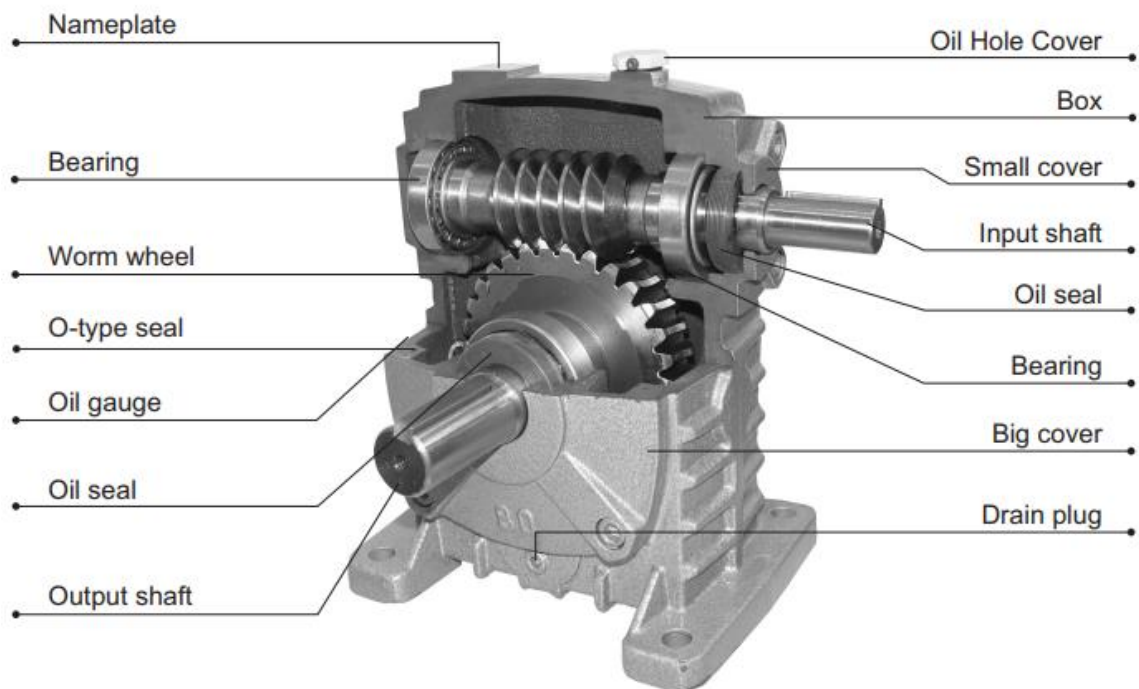
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri modern, efisiensi dan keandalan mesin merupakan faktor penentu produktivitas dan kualitas hasil produksi. Berbagai komponen mesin bekerja secara sinergis untuk memastikan proses produksi berjalan lancar dan efisien. Salah satu aspek penting dalam sistem mesin adalah sistem transmisi tenaga. Tanpa sistem transmisi yang baik, mesin tidak dapat berfungsi optimal, mengakibatkan penurunan efisiensi dan peningkatan biaya operasional.

Gearbox memiliki sistem transmisi tenaga yang berfungsi untuk mentransfer tenaga dari motor penggerak ke berbagai mesin lainnya dengan putaran yang dibutuhkan. Beberapa jenis *gearbox* yang umum digunakan dan mudah ditemukan di pasaran adalah tipe *WPA*, *WPO* dan *WPS*. Semua tipe ini berfungsi sebagai pereduksi kecepatan (*speed reducer*). Beberapa komponen pada *Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* dapat dilihat pada Gambar 1, dengan spesifikasinya tercantum di TABEL I.



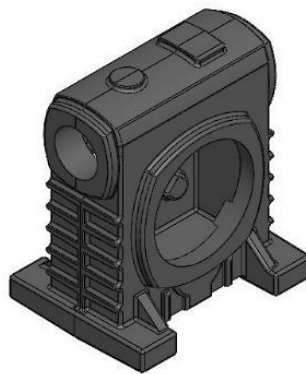
Gambar 1. *Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*[1]

TABEL I
SPESIFIKASI *GEARBOX SPEED REDUCER HRF WPS 80*[1]

<i>Spesification</i>				
<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Ratio</i>	<i>Input Shaft Power (kw)</i>	<i>Output Shaft Torque (N.m)</i>
<i>WPS</i>	80	1/20	1,9 – 1,28	148 – 191

Gearbox tipe *WPS 80* akan dibuat hanya pada bagian *housing*-nya saja, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* berfungsi sebagai pelindung bagi rangkaian roda gigi. Kontruksinya harus mampu mempertahankan posisi poros roda gigi agar tetap stabil selama perputaran, meredam getaran mampu pemesinan yang baik. Menurut Alfa G.P. [2], bahan yang cocok untuk ini adalah material *FC 250* (standar *JIS G5501*) yang memiliki sifat – sifat berikut:

- Dapat meredam getaran;
- Tahan aus;
- Getas;
- Keras;
- Memiliki kemampuan pemesinan yang baik.



Gambar 2. *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*

Sehingga material *FC 250* dipilih untuk *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* dibandingkan dengan *FC 200* atau *FC 300* karena beberapa alasan. *FC 250* memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dari *FC 200*, memastikan kemampuan menahan beban lebih berat tanpa mengalami deformasi. Dibandingkan dengan *FC 300*, *FC 250* menawarkan keseimbangan optimal antara kekuatan dan ketangguhan, serta sifat meredam getaran dan mampu pemesinan yang lebih baik. Oleh karena itu, *FC 250* adalah pilihan yang efisien dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Laporan Teknik Proyek Akhir ini adalah:

1. Bagaimana perancangan coran *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*?
2. Bagaimana perancangan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*?
3. Bagaimana pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*?
4. Bagaimana perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Biaya Operasional Produksi (BOP) pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*?

1.3 Tujuan

Tujuan pada Laporan Teknik Proyek Akhir ini adalah:

1. Membuat perancangan coran *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*.
2. Membuat perancangan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*.
3. Membuat pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*.
4. Menghitung Harga Pokok Produksi (HPP) dan Biaya Operasional Produksi (BOP) pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang akan dibahas pada Laporan Teknik Proyek Akhir ini adalah:

1. Perancangan coran *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* berdasarkan buku “Perancangan Coran Politeknik Manufaktur Bandung”.
2. Perancangan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* berdasarkan buku “Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung”.
3. Pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80* di Bengkel Pola Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
4. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Biaya Operasional Produksi (BOP) pola berdasarkan data dari *Production Planning and Control (PPC)* Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Laporan Teknik Proyek Akhir ini adalah:

1. BAB I PENDAHULUAN

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

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini memuat metodologi penyelesaian, teori dan hasil pembahasan dari proses perancangan coran, perancangan dan pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*, serta perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Biaya Operasional Produksi (BOP) pola.

3. BAB III PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dan/atau saran selama proses perancangan coran, perancangan dan pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*, serta perhitungan HPP dan BOP pola.

4. DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar literatur yang digunakan dalam penulisan.

5. LAMPIRAN

Memuat data pendukung yang didapatkan selama proses perancangan coran, perancangan pola dan pembuatan pola *Housing Gearbox Speed Reducer HRF WPS 80*, serta perhitungan HPP dan BOP pola.