

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA**  
***DIFFERENTIAL HOUSING KIJANG 5K***

Proyek Akhir  
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh  
Endang Chaerul Falah  
220331009



**JURUSAN TEKNIK PEGECORAN LOGAM**  
**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**  
**BANDUNG**  
**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA CORAN DIFFERENTIAL HOUSING KIJANG 5K

Oleh

**Endang Chaerul Falah**

**220331009**

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam  
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 08 Agustus 2023

Pembimbing 1



**Muhammad Nahrowi, SST., MT.**

NIP. 197112151999031001

Pembimbing 2



**Reza Yadi Hidayat, ST., MT.**

NIP. 196309061992011001

## ABSTRAK

*Differential Housing* Kijang 5K merupakan komponen dari *Differential* yang berfungsi sebagai rumah differential dan pelindung sekaligus tempat menempelnya komponen-komponen differential yang lain selain itu *differential case* ini juga berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari *ring gear* menuju *pinion gear*. *Differential Housing* harus kekuatan yang baik untuk menahan beban dan tekanan yang dihasilkan oleh mesin dan transmisi.

Meninjau tuntutan proses dan beban kerja yang diterima oleh komponen *Differential Housing* Kijang 5K, proses pembuatannya dilakukan melalui proses pengecoran logam dengan material ASTM A-536 80-55-06. Proses pembuatan benda *Differential Housing* Kijang 5K dilakukan dimulai dengan perancangan coran, perencanaan dam pembuatan pola dan kotak inti sesuai dengan standar pola. Hasil yang telah dirancang penulis untuk membuat benda *Differential Housing* Kijang 5K yaitu dengan menggunakan pola 2 belahan 1 garis pisah, Kemiringan pola 1°, 2° dan 3°, tambahan pengerjaan +3 mm untuk diameter luar dan +6 mm untuk diameter lubang, penyusutan 1% dan kelas mutu H2. Dengan biaya pembuatan pola sebesar **Rp. 2.470.015**.

Kata kunci: *Differential Housing* Kijang 5K, ASTM A-536 80-55-06, Perancangan dan Perencanaan Pembuatan Pola

## KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas dari proyek akhir ini, yang dibuat sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Dimana tugas dari proyek akhir ini diberi judul “Perancangan dan Pembuatan Pola *Differential Housing* Kijang 5K”.

Proyek akhir ini berisi tentang perancangan dan pembuatan pola coran *Differential Housing* Kijang 5K. Dalam penulisan proyek akhir ini penulis berusaha untuk menyajikan hasil perancangan dan pembuatan kerja secara jelas dan ringkas dengan harapan laporan proyek akhir ini akan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Dalam kesempatan ini pula perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Nahrowi, ST., MT selaku pembimbing I yang selalu memberikan masukan dan membimbing penulis dalam mengerjakan proyek akhir ini dan Bapak Reza Yadi Hidayat, ST., MT selaku pembimbing II yang selalu siap membantu dan membimbing penulis dalam pengerjaan proyek akhir ini.
3. Seluruh staf pengajar dan Instruktur Jurusan Teknik Pengecoran Logam Polman Bandung sebagai tempat konsultasi penulis.
4. Rekan kelompok 3, Muhammad Azmi Muntashir dan Reihan Nizar Fazari yang telah bekerjasama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Seluruh Rekan mahasiswa dan khususnya teman-teman seperjuangan angkatan Foundry 34 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Masukan dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan proyek akhir ini Akhir kata semoga Proyek Akhir ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi kita semua, Amin.

Bandung, 06 Juli 2023

Endang Chaerul Falah

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB 1.....	8
PENDAHULUAN .....	8
1.1    LATAR BELAKANG .....	8
1.2    Rumusan Masalah.....	10
1.3    Tujuan .....	10
1.4    Ruang Lingkup .....	11
1.5    Sistematika Penulisan .....	11
BAB II .....	12
LAPORAN PENELITIAN .....	12
2.1    Metodologi Penyelesaian .....	12
2.2    Landasan Teori .....	15
2.2.1    Pengecoran Logam .....	15
2.2.2    Pola Pengecoran Logam .....	16
2.2.3    Bahan Pola Pengecoran Logam.....	17
2.2.4    Jenis-jenis Pola Pengecoran Logam .....	18
2.2.5    Kotak Inti Pengecoran Logam.....	19
2.2.6    Perancangan Pola Pengecoran Logam.....	20
2.3    Hasil Kerja .....	22
2.3.1    Identifikasi Benda.....	22
2.3.2    Pembuatan Gambar Pemesinan .....	23
2.3.3    Perancangan Pola dan Kotak Inti.....	23
2.3.4    Perencanaan Pola dan Kotak Inti.....	32
2.3.5    Pembuatan Pola dan Kotak Inti .....	36
2.3.6    Analisa Pola dan Kotak Inti.....	39
BAB III.....	44

KESIMPULAN DAN SARAN .....	44
3.1 Kesimpulan .....	44
3.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Komponen <i>Differential Housing</i> .....	8
<b>Gambar 1. 2</b> <i>Differential Housing</i> Kijang 5k.....	9
<b>Gambar 2. 1</b> Diagram Alir Proses Pengecoran Logam.....	16
<b>Gambar 2. 2</b> Prosedur Pembuatan <i>Sand Casting</i> Pola Kayu.....	17
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	22
<b>Gambar 2. 4</b> 3D <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	23
<b>Gambar 2. 5</b> Belahan Pola <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	25
<b>Gambar 2. 6</b> Belahan Kotak Inti <i>Differential Housing</i> Kijang 5K. ....	25
<b>Gambar 2. 7</b> Macam-macam Kemiringan Pola.....	27
<b>Gambar 2. 8</b> Sambungan Kayu Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	30
<b>Gambar 2. 9</b> 3D Inti Awal <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	31
<b>Gambar 2. 10</b> Telapak Inti Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	31
<b>Gambar 2. 11</b> 3D Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	34
<b>Gambar 2. 12</b> Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	37
<b>Gambar 2. 13</b> Inti Awal <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	37
<b>Gambar 2. 14</b> Kotak Inti Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5k.....	38
<b>Gambar 2. 15</b> Bentuk Telapak Inti Kotak Inti .....	40
<b>Gambar 2. 16</b> Mal Telapak Inti.....	40
<b>Gambar 2. 17</b> Kemiringan Pada Kotak Inti.....	40
<b>Gambar 2. 18</b> Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	41
<b>Gambar 2. 19</b> Penunjukan Pengecekan Ketebalan Benda .....	42

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> <i>Flowchart</i> pembuatan <i>casting Differential Housing</i> .....	12
<b>Tabel 2. 2</b> <i>Flowchart</i> pembuatan pola <i>Differential Housing</i> .....	14
<b>Tabel 2. 3</b> Standar Warna Pola Pengecoran Logam .....	24
<b>Tabel 2. 4</b> Penyusutan Material pada standar DIN 1511 .....	26
<b>Tabel 2. 5</b> Standard kemiringan pola pengecoran logam.....	27
<b>Tabel 2. 6</b> Tambahan Pengerjaan Diameter Luar Pola <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	28
<b>Tabel 2. 7</b> Tambahan Pengerjaan Diameter Luar Pola <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	29
<b>Tabel 2. 8</b> Toleransi Pola .....	30
<b>Tabel 2. 9</b> Nominal Besaran Telapak Inti Tegak Pola <i>Differential Housing</i> Kijang 5K .....	32
<b>Tabel 2. 10</b> Jenis Bahan dan Kelas Mutu.....	33
<b>Tabel 2. 11</b> Kebutuhan Bahan Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	35
<b>Tabel 2. 12</b> Biaya Estimasi Pembuatan Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	36
<b>Tabel 2. 13</b> Biaya Aktual Pembuatan Pola Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	39
<b>Tabel 2. 14</b> Hasil Pengukuran Ketebalan Benda .....	42
<b>Tabel 2. 15</b> Waktu Pengerjaan .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Gambar Permesinan *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 2** : Gambar Perancangan Pola *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 3** : Gambar Perancangan Kotak Inti *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 4** : Operation Plan Pembuatan Pola *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 5** : Operation Plan Pembuatan Kotak Inti *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 6** : Operation Plan Pembuatan Kotak Inti *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 7** : Rincian Biaya Estimasi Pembuatan Pola dan Kotak *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 8** : Hasil Pengukuran Dimensi Pola *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 9** : Hasil Pengukuran Dimensi Kotak Inti *Differential Housing* Kijang 5K
- Lampiran 10** : Rincian Biaya Aktual Pembuatan Pola dan Kotak Inti *Differential Housing* Kijang 5K

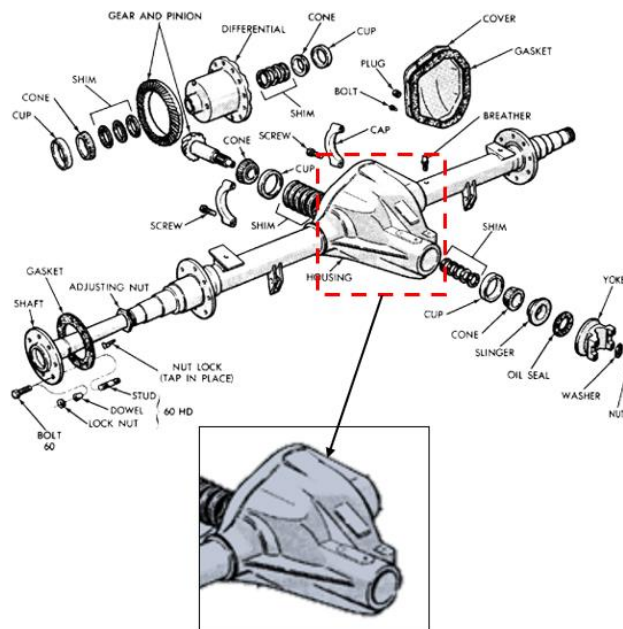
# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Semua kendaraan mobil terdapat komponen *differential* atau juga sering disebut dengan gardan. *Differential* atau gardan adalah komponen pada mobil yang berperan sebagai penghubung antara tenaga mesin yang dihasilkan dari proses pembakaran dengan poros roda. Fungsinya adalah agar roda dapat bergerak maju atau mundur tanpa tergelincir, melalui komponen *transmisi* dan *propeller shaft*.

*Differential* terdiri dari 2 bagian utama yaitu *Final Gear* dan *Differential Gear*. *final gear* berfungsi untuk meningkatkan torsi dan mengubah arah rotasi sebesar 90° dan *differential gear* berfungsi untuk membedakan putaran antara roda kiri dan kanan. Letak *differential* sendiri berada di bagian bawah mobil di roda depan atau roda belakang. Komponen-komponen dari *differential* terdiri dari *oil seal*, *bearing*, *differential housing/case*, *drive pinion gear*, *ring gear*, *side gear*, *differential pinion gear*, *bearing adjust nut*, *pinion shaft*, *bearing cap*.



**Gambar 1. 1** *Komponen Differential Housing*<sup>1</sup>

*Differential housing* merupakan salah satu komponen dari *differential* yang berfungsi sebagai rumah *differential* dan pelindung sekaligus tempat menempelnya

<sup>1</sup> <https://www.lksotomotif.com/2018/03/fungsi-differential-dan-komponen.html> diakses pada tanggal 10 juni 2023

komponen-komponen *differential* yang lain selain itu *differential case* ini juga berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari *ring gear* menuju *pinion gear*. Dilihat dari bentuk *differential housing* yang memiliki kontur luar dan dalam yang rumit serta ukuran dari *differential housing* itu sendiri maka proses pembuatan *differential housing* menggunakan metode yang dibuat dengan pengecoran logam.



**Gambar 1. 2** *Differential Housing* Kijang 5k

Pembuatan coran *Differential Housing* Kijang 5k meliputi perancangan coran, perancangan pola dan kotak inti, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses pembersihan benda cor (*fettling*) dan analisa kualitas benda coran (*quality control* dan pengujian produk).

Proses pembuatan coran *Differential Housing* Kijang 5k dengan metode pengecoran logam dibantu dengan alat bantu untuk menunjang proses pembuatannya, seperti pola. Pola adalah alat bantu untuk membuat rongga pada cetakan. Pembuatan pola telah ditentukan dan disesuaikan dengan rancangan pola yang telah dirancang sebelumnya. Sumber yang digunakan untuk pembuatan rancangan pola yaitu buku pedoman perancangan tuangan dan perancangan pola Politeknik Manufaktur Bandung dan DIN 1511.

Dalam proses pembuatan produk benda cor *Differential Housing* Kijang 5K memiliki beberapa kendala permasalahan yaitu pembuatan pola dan kotak inti, karena pola *Differential Housing* Kijang 5K memiliki bentuk pola dan inti yang kompleks sehingga pada saat proses pembuatannya harus memperhatikan belahan pada pola dan kotak inti yang efektif agar dapat memudahkan proses pembuatannya, kontrol sumbu pada inti awal harus diperhatikan pada saat pembuatannya karena dapat menyebabkan penyimpangan pada rongga benda coran, serta kaidah-kaidah perancangan pola harus

benar benar diperhatikan seperti kemiringan pada pola dan kotak ini karena memiliki banyak bentuk yang tegak lurus terhadap belahanya yang mana nantinya akan memudahkan dalam proses pencabutan pola pada cetakan.

Pemilihan material untuk coran *Differential Housing* sangat penting agar tercapai tuntutan dari benda tersebut. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih material untuk *Differential Housing* adalah kekuatan menahan beban *impact*, tahan aus, ketahanan terhadap korosi dan proses produksi. Dengan tuntutan tersebut maka dipilih material *Ductile Iron* dengan standar ASTM A-536 80-55-06 yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi, yaitu minimal 550 N/mm<sup>2</sup> dan mempunyai nilai elongasi cukup tinggi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan oleh penulis maka dalam penelitian ini diangkatlah Judul penelitian yaitu “Perancangan dan Pembuatan Pola *Differential Housing* Kijang 5K”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perancangan dan perencanaan pola dan kotak inti *Differential Housing* kijang 5k?
2. Bagaimana proses pembuatan pola dan kotak inti *Differential housing* kijang 5k?
3. Bagaimana proses pengendalian kualitas pada pola dan kotak inti *Differential housing* kijang 5k?
4. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan pola dan kotak inti pola *Differential housing* kijang 5k?

## **1.3 Tujuan**

1. Merancang pola beserta kotak inti benda *Differential Housing Kijang 5K* sesuai dengan Pedoman Perancangan Tuangan dan Perancangan Pola Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, Standar Pola DIN 1511 dan ISO 8062.
2. Membuat pola beserta kotak inti benda *Differential Housing Kijang 5K* sesuai dengan rancangan
3. Melakukan proses *Quality Control* dari hasil pembuatan pola dan kotak inti *Differential Housing Kijang 5K*.

4. Menghitung biaya pembuatan pola dan kotak inti dari coran *Differential Housing Kijang 5K*.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

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

1. Perancangan dan perencanaan pola dan kotak inti *Differential Housing Kijang 5K*.
2. Pembuatan pola dan kotak inti *Differential Housing Kijang 5K*.
3. Inspeksi dan kontrol kualitas mutu pada pola dan kotak inti *Differential Housing Kijang 5K*.
4. Analisa Hasil dan perhitungan biaya produksi pola coran *Differential Housing Kijang 5K*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Pada laporan proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam pembuatan pola coran *Differential Housing Kijang 5K* cor. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini :

- **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan karya tulis / laporan.

- **BAB II : Laporan Kerja**

Bab ini berisi laporan kerja dalam bentuk penjelasan teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja.

- **BAB III : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

- **Lampiran:**

Berisi seluruh dokumen yang mendukung pelaksanaan pembuatan coran *Differential Housing Kijang 5k*.