

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *DIFFERENTIAL*
HOUSING KIJANG 5K DENGAN MATERIAL SESUAI
STANDAR ASTM A536 *GRADE* 80-55-06**

Proyek Akhir

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Azmi Muntashir

220331019



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

2023

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *DIFFERENTIAL*
HOUSING KIJANG 5K DENGAN MATERIAL SESUAI
STANDAR ASTM A536 *GRADE* 80-55-06**

Oleh

Muhammad Azmi Muntashir

220331019

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 09 Agustus 2023

Pembimbing I



Reza Yadi Hidayat, ST.,MT.
NIP. 196309061992011001

Pembimbing II



Muhammad Nahrowi, ST.,MT
NIP. 197112151999031001

ABSTRAK

Differential Housing adalah komponen kritis dalam sistem penggerak kendaraan yang bertujuan untuk mentransfer tenaga dari mesin ke roda. Studi ini menyajikan sebuah analisis tentang pembuatan benda cor differential housing Kijang 5K, sebuah model mobil yang populer di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan proses pembuatan *differential housing* Kijang 5K menggunakan metode benda cor. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan informasi melalui studi literatur, observasi langsung serta terjun langsung dalam pembuatan dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan *differential housing* Kijang 5K melibatkan beberapa tahapan penting. Yaitu perencanaan, pembuatan dan pengujian *differential housing* Kijang 5k meliputi perencanaan pembuatan pasir cetak *greensand*, perencanaan pembuatan pasir cetak CO₂ proses, Pembuatan cetakan, Pembuatan Inti, Perencanaan proses peleburan, peramuan serta penuangan cairan logam, proses pembersihan coran, *Quality Control*, pengujian tarik, pengujian struktur mikro dan pengujian kekerasan. Selama proses pembuatan, penting untuk memastikan kualitas cetakan, temperatur cairan logam yang sesuai, dan waktu pendinginan yang tepat. Penggunaan bahan cor yang berkualitas dan penanganan yang hati-hati sangat penting untuk memastikan kekuatan, ketahanan, dan kinerja optimal *differential housing* Kijang 5K. Penelitian ini memberikan wawasan yang penting tentang proses pembuatan benda cor *Differential Housing* Kijang 5K. Informasi ini dapat digunakan oleh produsen, teknisi, dan mekanik otomotif dalam memahami dan meningkatkan kualitas pembuatan *differential housing*. Dengan memahami proses ini, diharapkan dapat ditemukan metode produksi yang lebih efisien dan teknik pengecoran yang lebih baik untuk meningkatkan keandalan dan kinerja *differential housing* dalam kendaraan Kijang 5K.

Kata kunci: *Differential housing*, Metode pengecoran, Pembuatan, Pengujian,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur pada ALLAH SWT. atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul *“Pembuatan dan Pengujian Coran Differential Housing Kijang 5K material sesuai standar ASTM A536 Grade 80-55-06”*. Laporan proyek akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam melaksanakan proyek akhir ini ada berbagai kendala yang dialami oleh mahasiswa, namun atas berkat doa dan bimbingan dari semua pihak kendala yang ada dapat teratasi. Pada kesempatan kali ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua, keluarga, serta kerabat yang senantiasa memberi semangat dan doanya kepada penulis,
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
3. Bapak Reza Yadi Hidayat, ST., M.T. dan Bapak Muhammad Nahrowi, ST., M.T. selaku pembimbing kelompok proyek akhir yang senantiasa membimbing dan membagi ilmu- ilmunya selama proses pelaksanaan proyek akhir,
4. Seluruh dosen pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
5. Semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang ikut membantu menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulisan Laporan Proyek Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan kedepannya dapat lebih baik lagi. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan juga untuk yang membaca.

Bandung, 06 Juli 2023

Muhammad Azmi Muntashir

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
2.1 Metodologi penelitian	5
2.2 Perencanaan Proses.....	7
2.2.1 Spesifikasi benda dan pertimbangan pemilihan material	7
2.3 Proses pembuatan coran.....	8
2.3.1 Pengolahan pasir cetak <i>greensand</i>	9
2.3.2 Pengolahan pasir CO2 proses	12
2.3.3 Pembuatan cetakan dan inti	13
2.3.3.1 Pembuatan Cetakan.....	13
2.3.3.2 Pembuatan Inti	15
2.3.4 Peleburan dan Peramuan	16
2.3.4.1 Kandungan dan unsur bahan peleburan	17
2.3.4.2 Alat dan proses peleburan	18
2.3.4.3 Proses penuangan.....	20

2.3.5	Pembongkaran dan pembersihan coran	22
2.4	<i>Quality Control</i>	24
2.4.1	<i>Casting Yield</i>	24
2.4.2	Pengecekan dimensi coran.....	27
2.4.3	Analisa Cacat Coran	28
2.5	Pengujian Material.....	31
2.5.1	Pengujian Struktur Mikro	32
2.5.2	Pengujian Tarik	33
2.5.3	Pengujian Kekerasan	36
2.6	Perhitungan Biaya Produksi.....	37
BAB III	38
3.1	Kesimpulan	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Komponen-komponen penggerak mobil dan <i>differential housing</i>	1
Gambar 1. 2 <i>Differential Housing</i> Kijang 5K	2
Gambar 2. 1 Diagram alir pembuatan cetakan dan inti	9
Gambar 2. 2 Cetakan bagian atas	13
Gambar 2. 3 Cetakan bagian bawah	13
Gambar 2. 4 Inti <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	15
Gambar 2. 5 Diagram alir proses peleburan	16
Gambar 2. 6 Jenis-jenis tanur dan keunggulannya.....	19
Gambar 2. 7 Jenis-jenis <i>ladle</i>	19
Gambar 2. 8 Diagram alir proses <i>Fettling</i> coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	22
Gambar 2. 9 Pembersihan coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	22
Gambar 2. 10 Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K setelah di <i>shootblast</i>	23
Gambar 2. 11 Coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K depan dan samping.....	25
Gambar 2. 12 Penunjukan pengecekan ketebalan benda.....	26
Gambar 2. 13 Proses pengecekan dimensi coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K	27
Gambar 2. 14 <i>Core Defect</i>	28
Gambar 2. 15 Diagram <i>Fishbone Core Defect</i>	29
Gambar 2. 16 Cacat Gas <i>Defect</i>	29
Gambar 2. 17 Diagram <i>Fishbone Gas Defect</i>	30
Gambar 2. 18 Hasil pengujian struktur mikro dari benda	32
Gambar 2. 19 Hasil pengujian struktur mikro dari epsilon	32
Gambar 2. 20 Ukuran sample uji Y-Block	33
Gambar 2. 21 Y-Block coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	34
Gambar 2. 22 Dimensi sample uji tarik	34
Gambar 2. 23 Sample uji tarik coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	34
Gambar 2. 24 Rumus Perhitungan pengujian kekerasan Brinell.....	36
Gambar 2. 25 Sample pengujian kekerasan Brinell	36
Gambar 2. 26 Biaya Operasional Produksi aktual.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Casting</i>	5
Tabel 2. 2 Kriteria proses pembuatan coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5k.....	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi benda <i>Differential Housing</i> Kijang 5K.....	7
Tabel 2. 4 Diagram alir proses pembuatan coran <i>Differential Housing</i> Kijang 5k	8
Tabel 2. 5 Komposisi pembuatan pasir cetak <i>greensand</i> daur ulang	10
Tabel 2. 6 Komposisi pembuatan <i>facingsand</i>	11
Tabel 2. 7 Hasil pengujian pasir cetak <i>greensand</i>	11
Tabel 2. 8 Komposisi pembuatan pasir CO ₂ proses	12
Tabel 2. 9 Nilai kekerasan cetakan	14
Tabel 2. 10 Komposisi perencanaan material.....	18
Tabel 2. 11 Komposisi aktual material	18
Tabel 2. 12 Data proses penuangan	21
Tabel 2. 13 hasil rancangan dan aktual <i>casting yield</i>	24
Tabel 2. 14 Hasil pengukuran ketebalan benda	26
Tabel 2. 15 Hasil pengujian uji tarik	35
Tabel 2. 16 Hasil pengujian kekerasan	37

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Kartu Kerja *Differential Housing* Kijang 5K
2. Lampiran 2 Gambar *Casting Differential Housing* Kijang 5K
3. Lampiran 3 OP Pengolahan Pasir Cetak *Greensand* dan *facingsand*
4. Lampiran 4 OP Pengolan Pasir Cetak CO2 Proses
5. Lampiran 5 OP Pengujian Pasir Cetak *Greensand*
6. Lampiran 6 Tabel Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan
7. Lampiran 7 OP Pembuatan Cetakan
8. Lampiran 8 OP Pembuatan Inti
9. Lampiran 9 OP Proses Peleburan
10. Lampiran 10 Tabel Bahan Peleburan
11. Lampiran 11 Pengukuran *Temperature*
12. Lampiran 12 Berat Benda
13. Lampiran 13 Tabel Persiapan alat dan bahan proses pengerjaan lanjut
14. Lampiran 14 OP Pengerjaan lanjut
15. Lampiran 15 QC *Casting*
16. Lampiran 16 Pengujian Struktur Mikro
17. Lampiran 17 Pengujian Tarik
18. Lampiran 18 Pengujian Kekerasan Brinell
19. Lampiran 19 BOP
20. Lampiran 20 Dokumentasi

Differential Housing Kijang 5k adalah bagian dari komponen *differential* yang berada di area mobil kijang yang berfungsi sebagai rumah (casing) untuk mentransfer tenaga dari mesin ke roda belakang dan memungkinkan roda belakang untuk berputar pada kecepatan yang berbeda saat mobil sedang berbelok, Selain sebagai rumah (casing) *Differential Housing Kijang 5k* juga diharapkan memiliki ketahanan terhadap pembebanan dinamik dan tahan terhadap beban puntir.

Pada penelitian ini fokus utama ialah membuat *differential housing* Toyota Kijang 5K dengan menggunakan metode *reverse engineering*. *Reverse engineering* adalah sebuah proses peng-ekstrakan informasi yang ada pada sebuah desain atau objek baik informasi dimensi ukuran, cara kerja atau bahkan informasi metode pembentukan desain. Konsep *reverse engineering* di industri pada dasarnya adalah menganalisa suatu produk yang sudah ada (dari produsen lain) sebagai dasar untuk merancang produk baru yang sejenis, dengan memperkecil kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk para kompetitornya.

Pemilihan material untuk *differential housing* sangat penting dalam menentukan kekuatan, ketahanan, dan masa pakai dari komponen tersebut. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih material untuk *differential housing* adalah kekuatan, tahan aus, ketahanan terhadap korosi dan proses produksi. Dengan tuntutan terhadap fungsi benda *differential housing* kijang 5k sehingga menggunakan material Ductile Iron (FCD500) yang memiliki karakteristik ulet dan mempunyai kekuatan kekerasan yang tinggi dan memiliki kekuatan tarik yang tinggi, yaitu minimal 500 N/mm² dan mempunyai nilai elongasi cukup tinggi.



Gambar 1. 2 Differential Housing Kijang 5K

Kendala yang biasanya terjadi pada saat pembuatan *Differential Housing* yaitu pembuatan pada bagian kontur dalam yang memiliki kemungkinan cross-joint antara cetakan dan inti. Dan

juga kemungkinan perbedaan dari ketebalan produk sendiri dikarenakan terjadinya tekanan metalostatik yang menyebabkan inti terangkat.

Coran *Differential Housing Kijang 5k* memiliki beberapa tuntutan yang harus dipenuhi. Tuntutan spesifikasi ini diperlukan supaya *Differential Housing* dapat bekerja secara maksimal.

Tuntutan pertama yang harus dimiliki pada *Differential Housing* yaitu dapat meredam getaran. Getaran ini biasanya dihasilkan dari bagian dalam dari *Differential Housing*, karena didalam *Differential Housing* terdapat komponen penggerak yang mentransfer gaya ke roda sehingga tuntutan pertama yang harus dimiliki pada *Differential Housing* yaitu dapat meredam getaran.

Tuntutan berikutnya dalam pembuatan differential housing adalah kekuatan dan ketahanan terhadap beban dan tekanan yang dihasilkan oleh sistem penggerak mobil. Differential housing harus mampu mentransfer tenaga dari mesin ke roda belakang dengan efisien dan tidak mengalami kebocoran atau kerusakan pada komponen-komponennya selama penggunaan mobil. Sehingga diperlukan material yang bisa menahan pembebanan puntir dan bisa mempertahankan bentuk agar tidak terjadi deformasi.

Berdasarkan latar belakang diatas maka di pandang perlu untuk membuat penelitian dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Benda Cor *Differential Housing Kijang 5k*. Dalam penelitian ini penulis membuat dan menguji *Differential Housing* untuk produk Kijang yang memiliki nomor seri 5k.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pembuatan benda cor *Differential Housing Kijang 5K*?
2. Bagaimana proses kontrol kualitas benda cor *Differential Housing Kijang 5K*?
3. Bagaimana cara pengujian pada spesimen coran yang meliputi strukturmikro, uji tarik dan uji kekerasan?

1.3 Tujuan

1. Melakukan pembuatan benda cor *Differential Housing Kijang 5K*.
2. Melakukan pengujian terhadap proses pembuatan benda cor *Differential Housing Kijang 5K* sesuai standar ASTM A-536 *Grade 80-55-06*.
3. Melakukan pengujian terhadap benda cor *Differential Housing Kijang 5K* sesuai standar ASTM A-536 *grade 80-55-06*.

1.4 Sistematika Penulisan

Seluruh proses pembuatan benda cor *Differential Housing* Kijang 5K dengan material sesuai dengan standar ASTM A-536 *Grade 80-55-06* ini dikerjakan oleh tim. Tim terdiri dari 3 orang, setiap orang memiliki bagiannya sendiri dalam proses pengerjaannya. Dalam prosesnya penulis mendapatkan Pembuatan dan pengujian benda cor. Yang akan diuraikan dalam laporan ini. Laporan ini terdiri dari 3 BAB yaitu :

1. BAB I Pendahuluan berisikan Latar Belakang, Tema, Judul, Rumusan Kajian, Tujuan, Metodologi Penulisan, dan sistematika penulisan.
2. BAB II Laporan Kerja Meliputi proses pembuatan coran yang mengacu pada perancangan coran, biaya produksi pembuatan coran, dan hasil analisa.
3. BAB III Kesimpulan berisikan tentang kesimpulan dari proses pembuatan serta pengujian *Differential Housing* Kijang 5K.