

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *CRANKSHAFT*
KIJANG 1.5L 4K DENGAN MATERIAL *NODULAR CAST*
IRON SESUAI STANDAR **JIS G 5502-2001**
GRADE FCD 700**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

GILANG RIZKI

220331012



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *CRANKSHAFT*
KIJANG 1.5L 4K DENGAN MATERIAL *GREY CAST IRON*
SESUAI STANDAR JIS G 5502-2001
*GRADE FCD 700***

Oleh
Gilang Rizki
220331012

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing
Bandung, 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

R. Widodo, ST. M.Eng.
NIP. 195904191984011001

Ari Siswasnto, ST.,MT.
NIP. 197706052003121003

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *CRANKSHAFT KIJANG* 1.5L 4K DENGAN MATERIAL *GREY CAST IRON* SESUAI STANDAR JIS G 5502-2001 *GRADE FCD 700*

Karya Tulis ini Telah Diterima dan Disahkan serta Dipresentasikan Sebagai Persyaratan untuk
Kelulusan Program Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 10 Agustus 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji

R. Widodo, ST. M.Eng.
NIP. 195904191984011001

Penguji I

Penguji I

M. Achyarsyah, SST., MT.
NIP. 197606152003121001

Kus Hanaldi, ST., MT.
NIP. 197412142007011001

ABSTRAK

Crankshaft atau biasa disebut kruk as ataupun poros engkol adalah salah satu komponen dalam mesin pada bagian block silinder yang memiliki fungsi sebagai pengubah gaya linear yang dihasilkan oleh ledakan dalam ruang pembakaran mesin dan disalurkan oleh piston ke lengan piston dan disalurkan lagi ke poros engkol itu sendiri yang merubah gaya menjadi gaya rotasi. Gaya tadi disalurkan kepada *fly wheel*. Dan sistem transmisi kendaraan yang disalurkan melalui *timing belt* atau *timing chain*.

Crankshaft sendiri terbuat dari besi cor atau baja tempa, namun untuk di negara Indonesia itu sendiri *Crankshaft* banyak terbuat dari besi cor. Bahan besi cor sendiri dipilih dikarenakan kekuatannya menahan momen inersia dan beban impact serta gaya torsi. Bahan besi cor yang dipilihnya biasanya yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi, biasanya dipilih besi cor nodular dengan minimal kekuatan tariknya sekitar 700 Mpa.

Proses pembuatan *Crankshaft* itu sendiri dimulai dari proses perencanaan, proses perancangan, proses pembuatan *pattern*, proses pembuatan cetakan, proses pengecoran dan penuangan, proses pembongkaran, proses pembersihan coran dan proses kontrol kualitas serta proses pengujian.

Pada pembahasan karya tulis ilmiah ini yang menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan DIPLOMA III akan membahas secara menyeluruh mengenai proses pembuatan dan pengujian benda coran *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* dengan menggunakan metode *reverse engineering*. Dimana pengujian terhadap material yang dilakukan ada dua yaitu pengujian tarik dan pengujian struktur mikro.

Serta akan dihitung pada akhir proses biaya operasional total yang dibutuhkan untuk membuat benda coran *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* dengan menggunakan metode *reverse engineering*.

Karya tulis ilmiah ini terdapat lampiran – lampiran yang berisikan mengenai *Operasional plan* pembuatan, lampiran *standard*, lampiran berupa *step by step*, lampiran hasil praktikum, serta lampiran rincian biaya.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dicurahkan ke hadapan Allah SWT atas segala karunia, rahmat, rizki dan pertolongan-Nya yang diberikan kepada seluruh makhluk-Nya. Karena dengan itu semua, penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berupa karya tulis ilmiah dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Coran *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* dengan Material *Grey cast iron* sesuai dengan standar *JIS G 5502-2001 Grade FCD 700*” yang nantinya akan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam pelaksanaan proyek akhir ini banyak pihak yang telah ikut berkontribusi dalam proses untuk menyelesaikan proyek akhir ini. Dalam kesempatan ini, perkenalkan saya Gilang Rizki selaku penulis dari karya tulis ilmiah ini untuk menyampaikan rasa terima kasih banyak atas doa, bantuan, dan bimbingan yang telah di berikan serta dukungan baik itu secara moril dan juga secara materiil. Ucapan terima kasih dari penulis ditujukan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu, berkah, rizki, kesempatan, kesehatan, kelancaran serta kemudahan dan bantuan dari segala aspek kehidupan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan dan laporan proyek akhir ini.
2. Orang tua beserta keluarga atas segala doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang diberikan hingga selesainya proyek akhir ini.
3. Bapak R. Widodo, ST., M. Eng. Dan bapak Ari Siswanto, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, bimbingan, motivasi serta dukungan selama menyelesaikan proyek akhir ini,
4. Seluruh dosen pengajar, instuktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
5. Afghani dan Fiqri Eka Ramadhan selaku rekan kelompok dalam proses penyelesaian proyek akhir ini, serta rekan-rekan jurusan foundry angkatan 34 yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
6. Semua pihak yang telah terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam membantu menyelesaikan proyek akhir ini.

Atas izin dan juga rahmat-Nya serta bantuan dari semua pihak, maka kegiatan proyek akhir ini bisa terlaksana dan mendapat kelancaran dalam pelaksanaannya. Akhir kata, penulis sampaikan permohonan maaf atas segala kesalahan dari penulis baik itu pada saat proses pelaksanaan proyek akhir ataupun dalam tulisan yang ditulis oleh penulis. Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan.

Bandung,

2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1.....	1
1.1 Tema	1
1.2 Judul.....	1
1.3 Latar Belakang	1
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan	4
1.6 Ruang Lingkup Kajian	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
1.8 Teknik Pengambilan Data	5
BAB II.....	6
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	6
2.2.1 Metodologi penyelesaian <i>general</i>	6
2.2.2 Metodologi penyelesaian spesifik	10
2.2 Perencanaan Proses.....	14
2.3 Proses Pembuatan Coran	16
2.3.1 Spesifikasi produk	16
2.3.2 Pembuatan pasir cetak.....	16
2.3.3 Pembuatan cetakan <i>Crankshaft Kijang 1.5L 4K</i>	21
2.3.4 Pembuatan cetakan <i>Y-Block</i>	23
2.3.5 Pengujian pasir cetak.....	26
2.3.6 <i>Assembling</i> cetakan <i>Crankshaft Kijang 1.5L 4K</i>	27
2.3.7 Proses penyimpanan cetakan	29
2.3.8 Proses peramuan dan peleburan.....	30
2.3.8.1 Bahan baku peleburan	31
2.3.8.1.1 Bahan baku yang digunakan.....	31
2.3.8.1.2 Perhitungan rencana temperatur	34
2.3.8.2 Aktual	35
2.3.8.2.1 Perhitungan bahan peleburan	35

I.	Perhitungan <i>Mg-Treatment</i>	35
II.	Perhitungan <i>Inokulasi</i>	36
III.	Perhitungan jumlah komposisi bahan.....	36
IV.	Komposisi aktual dilapangan	37
V.	Data peleburan secara <i>empiris</i> di lapangan	39
2.3.9	Penuangan atau <i>pouring</i>	39
2.3.9.1	Temperatur dan suhu <i>pouring</i>	39
2.4	Proses Lanjutan	40
2.4.1	Pembongkaran cetakan	41
2.4.2	Pembersihan coran	41
2.5	Proses Kontrol Kualitas	42
2.5.1	<i>Casting yield</i>	43
2.5.2	Pengecekan dimensi coran	43
2.5.3	Analisa cacat coran	44
a)	<i>Finning/ Joint Flash</i>	44
i.	Ciri-ciri cacat:.....	45
ii.	Penyebab cacat:	45
iii.	Spekulasi penyebab cacat	46
iv.	Analisa	47
v.	Solusi dan saran.....	47
b)	<i>Sand Inclusion</i>	47
i.	Ciri-ciri cacat.....	48
ii.	Penyebab cacat	49
iii.	Spekulasi penyebab cacat	49
iv.	Analisa	50
v.	Solusi dan saran.....	51
2.6	Proses Pengujian Material Pada Hasil Coran	51
2.6.1	Pengujian tarik	52
2.6.1.1	Studi literatur.....	54
2.6.1.2	Pembuatan cetakan sampel uji	54
2.6.1.3	Proses pengecoran sampel uji.....	54
2.6.1.4	Proses pembongkaran cetakan sampel uji.....	54
2.6.1.5	Proses permesinan sampel uji tarik	54
2.6.1.6	Pengujian sampel uji tarik	56
2.6.1.7	Pengambilan data dan analisa.....	56
2.6.2	Pengujian struktur mikro	57
2.6.2.1	Studi literatur.....	57

2.6.2.2	Pengambilan sampel.....	58
2.6.2.3	Proses <i>champering</i>	58
2.6.2.4	Proses pemolesan	59
2.6.2.5	Proses etsa	59
2.6.2.6	Proses mikroskop	59
2.6.2.7	Pengolahan data.....	59
2.6.3	Analisa	61
2.7	Perhitungan Biaya Operasional Produksi.....	61
BAB III	62
3.1	KESIMPULAN.....	62
3.2	SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Komponen <i>Crankshaft</i>	1
2. Gambar 1.2 <i>Crankshaft</i> Kijang 1.5L 4K.....	2
3. Gambar 1.3 <i>Standard JIS G5502. (JIS G 5502-2001)</i>	2
4. Gambar 1.4 Grafik <i>tensile test</i>	4
5. Gambar 2.1 Diagram Alir.	15
6. Gambar 2.1 <i>Sand Preparation System</i>	18
7. Gambar 2.2 <i>Parameters of alkaline phenolic sand</i>	18
8. Gambar 2.3 <i>Pollutants of alkaline phenolic sand</i>	19
9. Gambar 2.4 Diagram Alir Cetakan.	22
10. Gambar 2.5 Diagram alir pembuatan cetakan <i>Y-Block</i>	24
11. Gambar 2.6 Ketentuan <i>Y-Block. (JIS G 5502-2001)</i>	25
12. Gambar 2.7 Bagian benda yang harus memiliki grade <i>FCD 700</i>	25
13. Gambar 2.8 Ukuran <i>Y-Block</i> dalam mm.	26
14. Gambar 2.9 Layout cetakan <i>Y-Block</i>	26
15. Gambar 2.10 Ilustrasi pengujian pasir.	27
16. Gambar 2.11 Ilustrasi pengujian pasir 2.	27
17. Gambar 2.12 Ilustrasi <i>assembling</i> cetakan.....	28
18. Gambar 2.13 Ilustrasi Pemberian lem inti pada cetakan.....	29
19. Gambar 2.14 Ilustrasi klem pada cetakan.	29
20. Gambar 2.15 Ilustrasi cetakan ditutup menggunakan kertas.	30
21. Gambar 2.16 Ilustrasi <i>layout</i> penanaman cetakan.	30
22. Gambar 2.17 Diagram alir proses peramuan dan peleburan.....	31
23. Gambar 2.18 Hasil Spektrometri koreksi 1.....	38
24. Gambar 2.19 Hasil Spektrometri koreksi 2.....	39
25. Gambar 2.20 Hasil Spektrometri setelah <i>Mg-treatment</i>	39
26. Gambar 2.21 Diagram alir proses lanjutan.	42
27. Gambar 2.22 Diagram Alir Kontrol Kualitas.....	43
28. Gambar 2.23 Cacat <i>Joint flash/finning</i>	46
29. Gambar 2.24 Diagram <i>fishbone</i> cacat sirip.....	46
30. Gambar 2.25 Cacat <i>sand inclusion 1</i>	49
31. Gambar 2.26 Cacat <i>sand inclusion 2</i>	49
32. Gambar 2.27 Diagram <i>fishbone sand inclusion</i>	50
33. Gambar 2.28 Diagram Alir Pengujian.	53
34. Gambar 2.29 Diagram Alir Pengujian tarik.	54
35. Gambar 2.30 Ketentuan ukuran sampel uji tarik.	55
36. Gambar 2.31 Ukuran sampel uji tarik.....	56
37. Gambar 2.32 Ukuran sampel uji tarik.....	56
38. Gambar 2.33 Diagram alir proses pengujian struktur mikro.	58
39. Gambar 2.34 Tampak depan pengambilan sampel uji struktur mikro.	59
40. Gambar 2.35 Tampak samping pengambilan sampel uji struktur mikro.	59
41. Gambar 2.36 <i>Champering</i> sampel uji.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metodologi general.....	8
Tabel 2.2 Metodologi spesifik.....	12
Tabel 2.3 Penjelasan Diagram Alir Proses Pembuatan dan Pengujian Coran.....	16
Tabel 2.4 <i>Composition of Alkaline phenolic sand</i>	19
Tabel 2.5 <i>Total composition needed</i>	20
Tabel 2.6 Komposisi yang dibutuhkan untuk <i>mixing</i> pertama.....	20
Tabel 2.7 Komposisi yang dibutuhkan untuk <i>mixing</i> kedua.....	20
Tabel 2.8 Komposisi yang dibutuhkan untuk <i>mixing</i> ketiga.....	20
Tabel 2.9 Komposisi <i>mixing</i> pertama.....	21
Tabel 2.10 Komposisi <i>mixing</i> ke-dua.....	21
Tabel 2.11 Komposisi <i>mixing</i> ke-tiga.....	21
Tabel 2.12 Parameter rangka cetak.....	23
Tabel 2.13 Volume dan berat coran.....	23
Tabel 2.14 Hasil pengujian pasir.....	27
Tabel 2.15 Rencana <i>range</i> target komposisi.....	32
Tabel 2.16 Rencana target komposisi.....	32
Tabel 2.17 Rencana bahan baku.....	33
Tabel 2.18 Hasil koreksi komposisi.....	37
Tabel 2.19 Hasil <i>Spektrometri</i> koreksi 1.....	38
Tabel 2.20 Hasil <i>Spektrometri</i> koreksi 2.....	38
Tabel 2.21 Hasil <i>Spektrometri</i> setelah <i>Mg-treatment</i>	39
Tabel 2.22 Suhu <i>Pouring</i>	41
Tabel 2.23 Casting Yield.....	44
Tabel 2.24 Hasil pengujian tarik 3 sampel.....	57
Tabel 2.25 Hasil pengujian struktur mikro.....	61
Tabel 2.26 Total biaya operasional.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

1. **Lampiran 1** : *Checksheet* alat dan bahan pembuatan pasir kering *alkaline phenolic*
2. **Lampiran 2** : Langkah kerja pembuatan pasir kering *alkaline phenolic 1*
3. **Lampiran 3** : Langkah kerja pembuatan pasir kering *alkaline phenolic 2*
4. **Lampiran 4** : Langkah kerja pembuatan pasir kering *alkaline phenolic 3*
5. **Lampiran 5** : Langkah kerja pengujian pasir kering
6. **Lampiran 6** : Lampiran hasil perhitungan pengujian pasir kering *alkaline phenolic*
7. **Lampiran 7** : *Checksheet* alat dan bahan pembuatan cetakan *crankshaft kijang 1.5L4K*
8. **Lampiran 8** : *Checksheet* alat dan bahan pembuatan cetakan *Y-Block*
9. **Lampiran 9** : Kartu kerja pembuatan cetakan *crankshaft kijang 1.5L 4K*
10. **Lampiran 10** : Langkah kerja pembuatan cetakan benda
11. **Lampiran 11** : Langkah kerja pembuatan cetakan *Y-Block*
12. **Lampiran 12** : *Checksheet* alat dan bahan peleburan dan penuangan
13. **Lampiran 13** : Kartu kerja peleburan
14. **Lampiran 14** : Langkah kerja proses peleburan dan penuangan rencana
15. **Lampiran 15** : Langkah kerja proses peleburan dan penuangan aktual
16. **Lampiran 16** : Perhitungan peramuan komposisi
17. **Lampiran 17** : *Checksheet* alat dan bahan pengujian komposisi
18. **Lampiran 18** : Langkah kerja proses pengujian komposisi
19. **Lampiran 19** : Hasil pengujian komposisi
20. **Lampiran 20** : *Checksheet* proses pengujian komposisi
21. **Lampiran 21** : Langkah kerja proses pembongkaran dan pembersihan coran
22. **Lampiran 22** : Gambar teknik *machining* sampel uji tarik
23. **Lampiran 23** : *Checksheet* alat dan bahan pengujian tarik
24. **Lampiran 24** : Standarisasi pengujian tarik
25. **Lampiran 25** : Langkah kerja proses persiapan sampel uji tarik
26. **Lampiran 26** : Langkah kerja proses pengujian tarik
27. **Lampiran 27** : Hasil pengujian tarik
28. **Lampiran 28** : *Checksheet* alat dan bahan pengujian struktur mikro
29. **Lampiran 29** : Langkah kerja proses persiapan sampel uji struktur mikro
30. **Lampiran 30** : Langkah kerja proses pengujian struktur mikro
31. **Lampiran 31** : Standarisasi tipe grafit pada standar ASTM A247
32. **Lampiran 32** : Hasil pengujian struktur mikro
33. **Lampiran 33** : Perhitungan temperatur
34. **Lampiran 34** : Standarisasi *general dimension tolerances of irons casting JIS B 0403*
35. **Lampiran 35** : Gambar teknik casting
36. **Lampiran 36** : Layout Cetakan
37. **Lampiran 37** : *Quality control* dimensi benda coran
38. **Lampiran 38** : Dokumentasi
39. **Lampiran 39** : Biaya Operasional Produksi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Tema

Pembuatan dan Pengujian Coran *Crankshaft Kijang 1.5L 4K*.

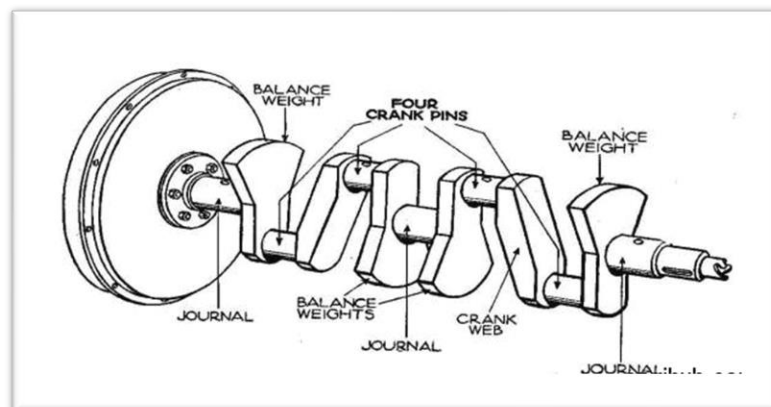
1.2 Judul

Pembuatan dan Pengujian Coran *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* dengan material *Nodular Cast Iron* sesuai standar JIS G 5502 – 2001 *Grade FCD 700*

1.3 Latar Belakang

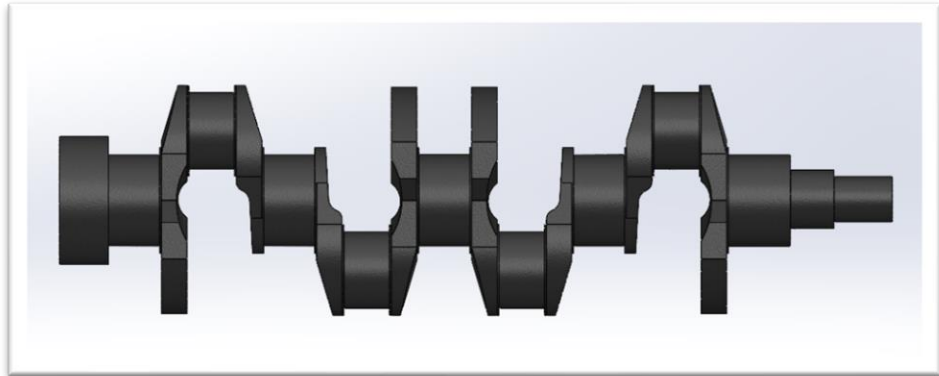
Transportasi merupakan alat pemindahan baik terhadap manusia maupun barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pergerakan dan secara fisik juga terjadi perpindahan, sebagai contoh moda transportasi pada umumnya adalah motor dan mobil yang berkaitan erat dengan bidang otomotif. Pada dasarnya otomotif yang ada pada kendaraan memiliki beberapa komponen *spare part* yang saling berkesinambungan dan mempunyai fungsi tertentu. Komponen otomotif sendiri memiliki bentuk dan jenis yang sangat banyak. Dari sekian banyak jenis komponen di bidang otomotif, terdapat *Crankshaft* sebagai salah satunya.

Prinsip kerja crankshaft melibatkan hubungan antara piston, batang penghubung (*connecting rod*), dan lengan engkol. Ketika piston bergerak naik dan turun di dalam silinder. Energi yang dihasilkan oleh pembakaran campuran bahan bakar dan udara dipindahkan melalui batang penghubung ke lengan engkol. Lengan engkol kemudian mengubah gerakan linier ini menjadi gerakan putaran. Gerakan putaran dari crankshaft kemudian ditransmisikan ke poros engkol, yang terhubung dengan sistem penggerak seperti transmisi, kopling, dan akhirnya ke roda kendaraan.



Gambar 1.1 Komponen *Crankshaft*.

Pada umumnya proses pembuatan Crankshaft bisa dibuat dengan 3 metode, yaitu metode permesinan (*machining*), metode penempaan (*forging*), dan metode pengecoran (*foundry*). Penentuan metode pembuatan benda tersebut salah satunya dilihat dari tingkat kerumitan proses pembuatan dan bahan materialnya. Proses yang digunakan untuk pembuatan produk *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* yaitu dengan metode *Foundry process* atau proses pengecoran logam. Pengertian proses pengecoran logam secara singkat yaitu memasukkan cairan logam kedalam rongga pada cetakan.



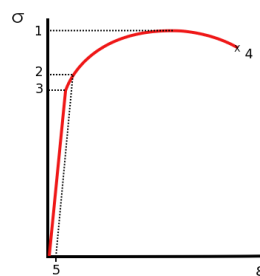
Gambar 1.2 Crankshaft Kijang 1.5L 4K

Pada proses pembuatan *Crankshaft Kijang 1.5L* Material yang digunakan yakni dengan material besi cor dengan grafit bulat atau diproduksi dengan Material *JIS G 5502-2001 Grade FCD 700-2*. Adapun alasan digunakannya material dengan standar *JIS G 5502-2001 Grade FCD 700-2* ini adalah dikarenakan *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* ini adalah bagian dari salah satu part pada mesin mobil Kijang dengan basis perusahaan Toyota, yakni perusahaan yang berasal dari negara Jepang. Maka dari itu spesifikasi material, pengujian dan proses menggunakan standar dari negara Jepang yakni *Japanese Industrial Standards* atau biasa disingkat menjadi *JIS*.

Symbol of grade	Tensile strength N/mm ²	0.2 % Yield strength N/mm ²	Elongation %	Charpy absorption energy			Informative reference	
				Test temperature °C	Mean value of 3 pieces J	Individual value J	Hardness HB	Matrix structure
FCD 350-22	350 min.	220 min.	22 min.	23 ± 5	17 min.	14 min.	150 max.	Ferrite
FCD 350-22L	350 min.	220 min.	22 min.	-40 ± 2	12 min.	9 min.	150 max.	Ferrite
FCD 400-18	400 min.	250 min.	18 min.	23 ± 5	14 min.	11 min.	130 to 180	Ferrite
FCD 400-18L	400 min.	250 min.	18 min.	-20 ± 2	12 min.	9 min.	130 to 180	Ferrite
FCD 400-15	400 min.	250 min.	15 min.	—	—	—	130 to 180	Ferrite
FCD 450-10	450 min.	280 min.	10 min.	—	—	—	140 to 210	Ferrite
FCD 500-7	500 min.	320 min.	7 min.	—	—	—	150 to 230	Ferrite + pearlite
FCD 600-3	600 min.	370 min.	3 min.	—	—	—	170 to 270	Pearlite + ferrite
FCD 700-2	700 min.	420 min.	2 min.	—	—	—	180 to 300	Pearlite
FCD 800-2	800 min.	480 min.	2 min.	—	—	—	200 to 330	Pearlite or tempered martensite

Gambar 1.3 Standard JIS G5502. (JIS G 5502-2001)

Pemilihan material besi cor nodular dengan standar *JIS G 5502 – 2001 Grade FCD 700-2* dikarenakan pada penggunaan produk *Crankshaft Kijang 1.5L 4K* dibutuhkan *Durability* yang cukup kuat menahan gaya-gaya yang terjadi pada benda tersebut, salah satunya adalah gaya *Impact* dan *Torque* secara terus menerus yang mana dibutuhkan material yang kuat menahan beban gaya secara tiba tiba dan tidak mengakibatkan kerusakan pada saat terjadinya beban *Impact* dan *Torque* tersebut, dikarenakan dibutuhkannya material dengan *Durability* yang baik saat menahan beban *Impact* dan *Torque* tersebut maka dipilihlah material FCD 700-2 yang mana memiliki kekuatan untuk menahan beban *Impact* dan *Torque* tersebut secara terus menerus. Serta kekuatan tarik yang menjadi *critical point* dari sebuah logam



Gambar 1.4 Grafik *tensile test*.

Metode yang digunakan pada kegiatan proyek akhir ini adalah *metode reverse engineering*. Metode *reverse engineering* adalah proses menganalisis suatu produk, sistem, atau perangkat dengan tujuan memahami cara kerjanya, struktur internalnya, dan prinsip-prinsip yang mendasarinya. Tujuan utama dari *reverse engineering* adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang mendalam tentang suatu produk atau sistem yang sudah ada tanpa memiliki akses ke dokumentasi atau desain asli. Metode *reverse engineering* umumnya melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Pemahaman: Langkah pertama adalah memahami tujuan dan fungsi produk atau sistem yang akan direverse engineering. Ini melibatkan pengumpulan informasi tentang produk atau sistem, termasuk pengamatan langsung, pengujian, dan analisis.
2. Penguraian: Langkah berikutnya adalah menguraikan produk atau sistem menjadi komponen-komponen yang lebih kecil untuk memahami cara kerjanya. Ini melibatkan analisis struktur fisik, atau penggunaan teknik lainnya untuk mengidentifikasi fungsi dan hubungan antarbagian.
3. Analisis: Setelah produk atau sistem terurai, langkah selanjutnya adalah menganalisis komponen-komponen tersebut. Ini melibatkan mempelajari fungsi, algoritma, dan interaksi antar komponen.
4. Rekonstruksi: Setelah mendapatkan pemahaman yang cukup tentang produk atau sistem, langkah selanjutnya adalah merekonstruksi atau menciptakan dokumentasi, desain, atau representasi yang dapat digunakan untuk memahami atau membangun kembali produk atau sistem tersebut. Ini dapat melibatkan pembuatan diagram, model, dokumentasi teknis, atau bahkan membangun ulang prototipe.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pembuatan benda cor *Crankshaft Kijang 1.5L 4K*?
2. Bagaimana proses kontrol kualitas benda cor *Crankshaft Kijang 1.5L 4K*?
3. Bagaimana cara pengujian pada spesimen coran yang meliputi struktur mikro, dan pengujian tarik?

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari laporan proyek akhir ini diantaranya:

1. Melaksanakan proses pembuatan benda coran logam *Crankshaft Kijang 4K 1.5L* dengan material FCD 700-2 menggunakan metode *reverse engineering*.
2. Melaksanakan pengujian terhadap benda coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L* dengan material FCD 700-2 menggunakan metode *reverse engineering*.
3. Menghitung biaya produksi proses pembuatan dan pengujian terhadap benda coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L*.

1.6 Ruang Lingkup Kajian

Berdasarkan tujuan dari pembuatan proyek akhir diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses pembuatan dan pengujian benda coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L* dengan material yang mengacu pada standar FCD 700-2 menggunakan metode *reverse engineering*.
2. Menghitung biaya operasional produksi benda coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L*.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Pada penelitian ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam pembuatan dan pengujian benda cor *Crankshaft Kijang 1.5L 4K*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini:

1) Bab I Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang, tujuan, rumusan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan laporan.

2) Bab II Laporan Teknik

Bab ini memuat laporan dari mulai tahapan penentuan rancangan coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L* sesuai kaidah rancangan coran, mencantumkan teori - teori dari berbagai referensi, perhitungan modul, perhitungan sistem saluran dan penambah, penentuan *layout* coran, penentuan penyusutan, target komposisi peramuan dan perhitungan harga benda coran.

3) Bab III Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini memuat hasil dari proyek akhir ini apakah sesuai tujuan atau tidak.

4) Lampiran

Berisi tentang lampiran-lampiran perencanaan dan perancangan coran *Crankshaft Kijang 4K 1.5L* ini dari mulai awal sampai akhir.

1.8 Teknik Pengambilan Data

Semua data yang diperlukan untuk laporan proyek akhir ini diperoleh dengan cara:

1. Studi Literatur melalui buku-buku referensi, diktat kuliah, catatan kuliah, laporan harian praktikum, tugas akhir periode sebelumnya, dan media yang menyediakan informasi mengenai pengecoran logam.
2. Diskusi dan tanya jawab dengan pihak-pihak yang kompeten pada bidang pengecoran logam.

Berdasarkan data-data pratikum pengalaman selama melakukan praktik serta pencatatan data-data melalui hasil pengamatan langsung di lapangan.