

**PEMBUATAN *LEFT ENGINE GUARD* KLX 150CC
MENGUNAKAN MULTI WARNA 3DPRINTING**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

Nama : Rahmat Wihnu

No. Mahasiswa : 18525106

NIRM :

JURUSAN TEKNIK MESIN

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PEMBUATAN *LEFT ENGINE GUARD* KLX 150CC

MENGGUNAKAN MULTI WARNA *3DPRINTING*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

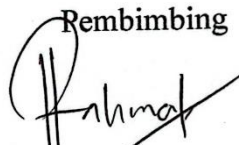
Nama : Rahmat Wihnu

No. Mahasiswa : 18525106

NIRM :

Yogyakarta, 15 Agustus 2025

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rahmat', written over a circular stamp.

(Rahmat Riza, S.T., M.Sc. ME.)

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PEMBUATAN *LEFT ENGINE GUARD* KLX 150CC
MENGUNAKAN MULTI WARNA *3DPRINTING***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

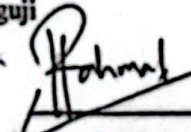
Nama : Rahmat Wihnu

No. Mahasiswa : 18525106

NIRM :

Tim Penguji

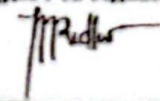
**Rahmat Riza, S.T., M.Sc. ME.
Ketua**


Tanggal : 15 Agustus 2025

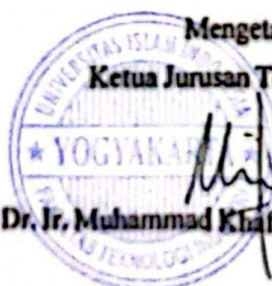
**Ir. Fajsal Arif Nugesang, S.T., M.Sc., IPP
Anggota I**


Tanggal : 15 Agustus 2025

**Ir. Muhammad Ridlwan, S.T., M. T., IPP
Anggota II**


Tanggal : 15 Agustus 2025

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**


Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak Suparto dan Ibu Siktin Masriyunita selaku orang tua saya yang selama ini tiada henti-hentinya untuk mendoakan anaknya, yang selalu memberikan nasehat, mengajarkan kesabaran dan yang selalu mendukung baik moral maupun material.

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmanirrahim, dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini merupakan hasil kerja saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, kecuali kutipan dan ringkasan yang saya catumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila kemudian terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima hukuman/sanksi sesuai hukum yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 29 Agustus 2025



Rahmat Wihnu

18525106

HALAMAN MOTTO

**“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan
untuk menguji kekuatan akarnya”**

-Ali Bin Abi Thalib-

“Pendidikan memiliki akar yang pahit, tapi buahnya manis”

-Aristoteles-

“Selesaikan apa yang sudah kamu mulai”

-Agung Nugroho Adi, S.T., M.T.-

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Pembuatan *Left Engine Guard* KLX 150cc Menggunakan Multi Warna *3DPrinting*

Peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bimbingan, motivasi, dan perhatian dari pihak lain baik itu secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T., IPU., ASEAN, Eng. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Rahmat Riza, S.T., M.Sc. ME. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir serta memberikan motivasi yang sangat besar bagi penulis untuk tetap semangat.
- Orang tua penulis, Bapak Suparto dan Ibu Siktin Masriyunita yang telah memberikan doa, semangat, dan motivasi dalam pelaksanaan tugas akhir.
- Bapak Gyan Suwito, S.T. selaku HRD PT. KARYATAMA KOMPOSITE TEKNOLOGI yang ikut serta membantu dan mesupport dalam mengerjakan penelitian ini
- Aziza Dyah Ayu Pawestri, selaku wanita yang setia menemani, mensupport, mendoakan dalam proses pembuatan TA ini.

- Para responden yang telah membantu penelitian ini dengan meluangkan waktunya untuk mengisi kuesioner penelitian.
- Idra, Yusuf, Akib yang sudah membantu serta keluarga yang sudah menyemangati dan selalu mendukung apa yang terbaik untuk saya.
- Semua pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini hingga selesai.

Yogyakarta, 15 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.

Rahmat Wihnu
(18525106)

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi dibidang industri tidak dapat dipungkiri bahwa semakin banyaknya produk-produk otomotif yang banyak bermunculan saat ini. Ada banyak proses pembuatan mulai dari *CNC*, *3D Printing* maupun proses pengecoran, dan saat ini yang sedang diambil peneliti adalah *3D Printing*. *3D Printing* adalah alat yang digunakan dalam proses manufaktur dengan cara menggunakan filamen yang dipanaskan dan digerakan dengan bantuan motor *DC* sehingga dapat bergerak sesuai dengan mengikuti program yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan aplikasi *CAD/CAM*. *3D Printing* tidak hanya digunakan untuk dunia otomotif melainkan juga banyak digunakan untuk penelitian kedokteran, kehidupan sehari-hari maupun alat alat industri kecil lainnya. Penelitian yang saat ini ingin diteliti adalah penggunaan *3D Printing* dalam proses pembuatan *left engine guard* klx 150cc dengan menggunakan metode Multi Warna. *3D Printing* adalah solusi terbaik dan tentunya dapat memangkas biaya produksi sehingga lebih murah. Dalam proses penelitian ini banyak tahapan yang harus dilakukan yaitu perancangan desain, pemodelan 3D, pencetakan, dan tahap pengujian *prototipe left engine guard* klx 150cc dengan menggunakan teknologi *3D Printing*.

ABSTRACT

The rapid advancement of technology in the industrial sector has led to the increasing emergence of various automotive products. Numerous manufacturing processes are now widely utilized, including CNC machining, 3D printing, and casting. This research focuses on the use of 3D printing. 3D printing is a manufacturing method that uses heated filament, which is moved with the help of DC motors to follow a pre-programmed path created using CAD/CAM software. 3D printing is not only applied in the automotive industry but is also widely used in medical research, daily life applications, and small-scale industrial tools. This study aims to explore the use of 3D printing in the production process of a left engine guard for the KLX 150cc motorcycle using the Multi Color method. 3D printing offers an optimal solution and can significantly reduce production costs. The research process involves several stages: design planning, 3D modeling, printing, and prototype testing of the left engine guard for the KLX 150cc using 3D printing technology.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	II
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	III
HALAMAN PERSEMBAHAN	IV
HALAMAN MOTTO	V
KATA PENGANTAR	VI
ABSTRAK.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Perancangan.....	3
1.5. Manfaat Perancangan.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Left Engine Guard KLX 150cc.....	6
2.2.2 <i>Reverse Engineering</i>	7
2.2.3 CAD CAE.....	8
2.2.4 Desain	9
2.2.5 <i>Solidworks</i>	9
2.2.6 <i>3D PRINTING</i>	10
2.2.7 <i>Left Cover Crancase</i>	12
BAB 3	13
METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Alur Penelitian	13
3.2. Kriteria Desain.....	14
3.3. Peralatan dan Bahan.....	14
3.3.1 Komputer	14
3.3.2 <i>Software Solidwork 2022</i>	15

3.3.3	<i>Filament Thermoplastic Polyurethane (TPU)</i>	15
3.3.4	<i>Filament PLA (Polylactic acid)</i>	16
3.4.	Perancangan	17
3.4.1	Analisis Objek.....	17
3.4.2	Analisis Preferensi Desain	18
3.4.3	Proses Desain	19
3.4.4	Riset Motif Desain.....	19
3.4.5	Desain Alternatif	20
3.4.6	Survei.....	21
3.4.7	Menentukan Ukuran	21
3.4.8	Desain 3D	22
3.4.9	Referensi Parameter	22
BAB 4		24
HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Desain Produk.....	24
4.1.1.	Proses Pengukuran Dimensi produk	24
4.1.2.	Proses Desain	25
1	Desain Original	26
2	Desain Modifikasi	27
4.2	Survei Online	28
4.4.1.	Pemahaman Responden mengenai <i>Cover Mesin</i>	29
4.4.2.	Pengetahuan Responden terhadap <i>Cover Mesin</i>	29
4.4.3.	Kegunaan <i>Cover Mesin</i> menurut Responden	30
4.4.4.	Keuntungan Responden terhadap <i>Cover Mesin</i>	31
4.4.5.	Pentingnya Ergonomis dan Estetika menurut Responden	31
4.4.6.	Minat Desain dari Responden	32
4.3	Proses 3D Print	32
4.4	Uji coba dan Analisa.....	38
BAB 5		41
PENUTUP		41
5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer	14
Tabel 4.1 Parameter 3D print Pada Posisi Menghadap Keatas.....	34
Tabel 4.1 Parameter 3D print Pada Posisi Menghadap Keatas.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Reverse Engineering</i>	8
Gambar 2.2 Mesin 3D Printing (Lab 3d Print Universitas Islam Indonesia)	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian	13
Gambar 3.2 Filamen TPU (Lab 3d Print Universitas Islam Indonesia)	16
Gambar 3.3 Analisis Objek	18
Gambar 3.4 Analisis Preferensi Desain	18
Gambar 3.5 Riset Motif Desain	19
Gambar 3.7 Desain Kedua	20
Gambar 3.8 Desain Pertama	20
Gambar 4.1 Pengukuran dimensi menggunakan jangka sorong	24
Gambar 4.2 Hasil pengukuran dimensi	25
Gambar 4.3 Hasil sketsa	25
Gambar 4.4 Desain original	26
Gambar 4.5 Desain modifikasi	27
Gambar 4.6 Survei Pertama	29
Gambar 4.7 Survei Kedua	30
Gambar 4.8 Survei Ketiga	30
Gambar 4.9 Survei Keempat	31
Gambar 4.10 Survei Kelima	31
Gambar 4.11 Survei Keenam	32
Gambar 4.12 proses <i>3d print</i>	33
Gambar 4.13 Proses <i>Trial and Error 3D Printing</i> Menghadap Keatas	34
Gambar 4.14 Proses <i>Trial and Error 3D Printing</i> Menghadap Kebawah	35
Gambar 4.15 hasil <i>3D printing</i> pada Percobaan Kedua	36
Gambar 4.16 Pengaturan pada Proses <i>3D printing</i> di <i>Creality</i> untuk <i>Cover</i> Mesin	37
Gambar 4.17 Pemasangan produk ke motor KLX 150	38
Gambar 4.18 Pengecekan suhu panas sebelum dipasang <i>cover</i> mesin	39
Gambar 4.19 bak mesin setelah dipasang <i>cover</i> mesin	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia otomotif berkembang pesat dari tahun ke tahun, banyaknya teknologi canggih hadir dalam proses manufaktur salah satunya dibidang otomotif. Dan yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknologi yang bernama *3D Printing*, teknologi ini sudah banyak diterapkan dalam setiap proses pembuatan alat alat otomotif dikarenakan proses pembuatan yang simpel dan tidak banyak menghabiskan waktu untuk proses manufakturnya, tentunya dengan budget yang sedikit. (Kumara Sadana Putra, 2018) Pada kesempatan kali ini peneliti menggunakan teknologi *3D printing* dalam proses pembuatan *left engine guard* di motor klx 150 cc.

Left engine guard ini nantinya memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah mampu menangkap udara dari luar untuk berfokus mendinginkan mesin dan juga untuk menjaga kaki pengguna motor klx 150cc ini dari panasnya mesin ketika berkendara. Penggunaan multi warna *3D printing* kali ini diharapkan mampu memberikan nilai tambah pada desain dari produk ini nantinya, dimana nantinya multi warna ini menambahkan tampilan yang dapat memikat para konsumen.

Multi warna itu sendiri adalah pencetakan produk dengan menggunakan mesin *3D printing* yang dapat mengkombinasikan 2 atau lebih *filamen* secara bersamaan, sehingga nantinya dapat menghasilkan

lapisan-lapisan struktur yang berbeda warna atau bahan sesuai dengan desain itu nantinya. Hal ini dapat memungkinkan para *engineer* atau insinyur dapat lebih mengoptimalkan sifat sifat mekanis dari setiap produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhannya.

Selain itu, teknologi *3D printing* dapat dijadikan solusi yang tepat dalam membuat benda kerja atau sebuah produk dikarenakan memiliki proses yang singkat dalam pencetakannya dibandingkan dengan menggunakan metode manufaktur konvensional.

Banyak potensi yang dapat diambil dari proses penggunaan multi warna *3D printing* pada *left engine guard* klx 150cc. Akan tetapi masih banyaknya kekurangan sipeneliti tentang teknologi ini, dalam konteks dibidang otomotif masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat lebih lanjut untuk dapat mengeksplorasi potensi dan memaksimalkan fungsi, khususnya dalam pembuatan *left engine guard* klx 150cc yang nantinya dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam lebih meningkatkan efisiensi produk, kualitas dan daya saing industri otomotif secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan, maka perlu dirumuskan apa saja masalah yang menjadi topik utama yang nantinya dapat dipecahkan/diselesaikan pada perancangan ini. Berikut adalah rumusan masalah yang ingin dituju:

1. Bagaimana cara produk ini dibuat dengan menggunakan metode multi

warna?

2. Bagaimana produk ini dapat melindungi kaki pengguna dari panasnya mesin?
3. Bagaimana cara membuat produk *left engine guard* klx 150cc agar memiliki desain yang menarik dan fungsional sesuai yang diharapkan?

1.3. Batasan masalah

Batasan masalah diberikan agar nantinya perancangan ini mendapatkan hasil yang maksimal. Adapun batasan masalah yang akan menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses *3D Print* Multi Warna
2. Alat yang digunakan Mesin *3D Printing* Multi Warna
3. *Software* yang digunakan adalah *Solidworks*
4. Inovasi desain produk dari *Left Engine Guard* KLX 150cc
5. Material yang digunakan untuk proses produksi adalah PLA dan TPU.
6. Objek penelitian *Left Engine Guard* KLX 150cc.

1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini adalah:

1. Mengetahui ukuran dan dimensi dalam merancang produk inovasi *left engine guard*.
2. Menerapkan metode Multi Warna pada proses print.
3. Menerapkan desain produk dalam meningkatkan *value* ke estetikan dan

fungsionalnya.

1.5. Manfaat Perancangan

Manfaat dari perancangan adalah:

1. Memberikan produk inovatif yang memiliki fungsi dan keestetikan.
2. Dapat memberikan kenyamanan dan keamanan kaki pengguna sepeda motor dari panasnya mesin khususnya KLX 150, dalam berkendara dengan memberikan desain *cover engine* yang berbeda.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar di bawah ini merupakan urutan sistematika penulisan yang dilakukan oleh penulis, diantaranya adalah.

BAB 1: Pada bab ini berisikan tentang Gambaran umum dari perancangan yaitu, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Perancangan, Manfaat Perancangan, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2: Pada bab ini berisikan tentang Gambaran umum tentang desain inovatif

BAB 3: Pada bab ini berisikan tentang metodologi yang digunakan pada proses perancangan ini.

BAB 4: Pada bab ini berisikan tentang hasil dan pembahasan analisis dari perancangan yang dilakukan.

BAB 5: Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang di dapat dari analisis dan pembahasan dari perancangan, serta saran untuk perancangan agar lebih baik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

3D printing dilakukan dengan menggunakan Multi Warna, benda yang telah dilakukan adalah ***Left Engine Guard*** kemudian didesain sedemikian rupa agar lebih aman dan nyaman dan pembuatan produk tersebut menggunakan mesin *3D printer* dan harus melalui proses desain. Selain bentuk yang lebih bagus tentunya modifikasi desain ini dapat menghasilkan benda yang fungsionalnya lebih baik dari benda awalnya. Perubahan yang dilakukan dalam modifikasi itu bisa perubahan besar maupun perubahan kecil tergantung apa tujuan dari modifikasi tersebut. (Zidan Yusron Wijanarko, 2024)

Mesin *3D Printing* merupakan salah satu teknologi yang sangat membantu dalam mewujudkan berbagai desain dan gagasan media pembelajaran. Mesin *3D printing* mencetak objek 3 dimensi dari model digital (Setyo & Financia, 2018) di mana hasil cetakannya cukup awet dan tidak mudah rusak serta ringan.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Left Engine Guard KLX 150cc

Left Engine Guard KLX 150cc adalah komponen mesin yang dirancang khusus untuk melindungi kaki pengguna dari panasnya bak mesin motor ketika digunakan dan juga berfungsi sebagai pendingin dari mesin. Banyak orang yang melepas *cover* mesin ini diakibatkan oleh kurangnya

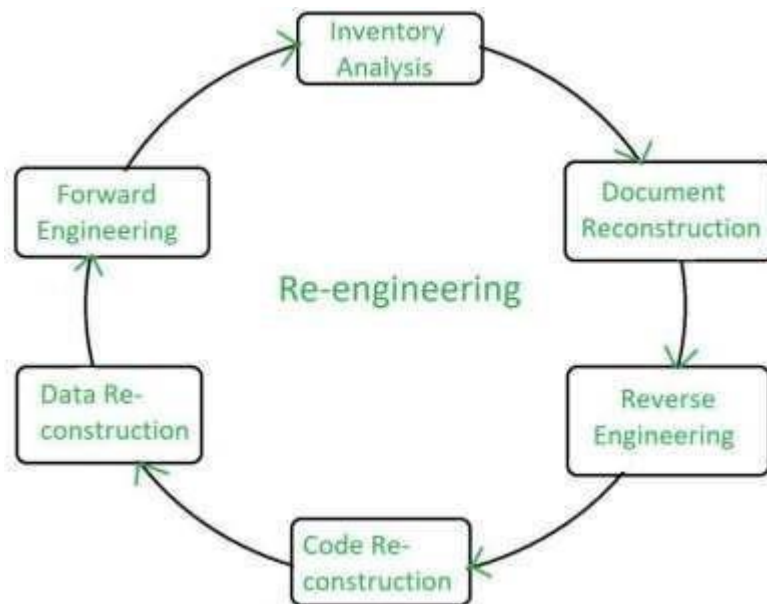
pengetahuan sebagian orang dalam memahami fungsi dari *cover* ini. Oleh sebab itu peneliti disini memodifikasi *cover engine* ini agar menambah daya tarik untuk memasang *cover* tersebut untuk mengamankan pengguna dari panasnya mesin motor.

2.2.2 *Reverse Engineering*

Reverse engineering adalah proses analisis produk yang sudah banyak digunakan sebagai acuan untuk merancang dan membuat produk yang sesuai dengan fungsi dan ke estetikan serta memperhatikan segala aspek terutama dalam hal memperkecil dan meningkatkan keunggulan produk. Dengan metode *reverse engineering* prinsip kinerja dari sebuah alat, objek, atau sistem yang dapat dilakukan dengan menganalisis struktur, fungsi, dan pengoperasiannya (Prasatya, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan suatu alat yang dibuat dengan menggunakan *3D printer* guna membantu *engineer* dalam proses pembuatan komponen *left engine guard* sehingga dapat meningkatkan tingkat produktivitas pembuatan komponen *left engine guard*. Mesin *3D printer* yang dirancang ini akan mempermudah pekerja dalam pembuatan komponen *left engine guard* karena mesin *3D printer* ini dapat membuat komponen *left engine guard* dalam jumlah yang lebih banyak dan presisi jika dibandingkan dengan pembuatan komponen secara manual. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, terdapat berbagai keluhan mengenai tingkat produktivitas dan kepresisian dalam proses tersebut. Hal ini disebabkan karena sering kali terjadi *human error* sehingga tidak jarang

saat pemotongan atau pembuatan lubang tidak sesuai dengan program yang sudah ditentukan. Diperlukan adanya mesin *3D printer* dalam pembuatan komponen *left engine guard* agar dapat meningkatkan tingkat produktivitas.



Gambar 2.1 Proses *Reverse Engineering*

2.2.3 CAD CAE

Computer-Aided Design (CAD) banyak digunakan secara luas di perangkat yang berbasis komputer yang membantu insinyur teknik, arsitek, profesional perancangan yang banyak bekerja dengan aktivitas rancangan. Pada proses CAD CAE banyak alat dan perlengkapan yang digunakan di dalam komponen-komponen manufaktur. Salah satunya adalah CAD yang digunakan untuk menggambar dan merancang semua produk produk otomotif ataupun mesin produksi, CAD digunakan melalui proses teknik dari perancangan konseptual dan layout, melalui rekayasa dan analisis komponen

untuk mendefinisikan metode manufaktur.

CAD tentunya memerlukan data data yang *real* dan lengkap untuk lanjut ke proses desain. Data tersebut nantinya dapat memudahkan engineer dalam melakukan inspeksi geometri, bentuk, permukaan, maupun massa benda yang akan didesain. Untuk melihat fenomena yang terjadi apakah produk tersebut layak atau tidak untuk dimanufaktur pada mesin perkakas dan atau mesin *rapid prototyping* maka diperlukan adanya analisis tambahan menggunakan teknologi *Computer Aided Engineering* (CAE).

2.2.4 Desain

Desain adalah produk, atau solusi *visual* yang memiliki fungsi dan nilai *aesthetic*. Tentu berbeda dengan seni murni yang lebih berfokus pada keindahan saja, desain (seni terapan) lebih berfokus pada ke-efektifan desain tersebut dalam pemenuhan kebutuhan pemrosesan suatu produk. Dalam buku *Graphic Design Processes*, Kenneth J. Hiebert menyebutkan bahwa tujuan utama dari sebuah desain adalah untuk melayani masyarakat melalui bidang komersial dan kultural. Dengan demikian, maka sebuah desain ada karena adanya anggota masyarakat yang membutuhkannya.

2.2.5 Solidworks

SOLIDWORKS adalah CAD *software* yang dibuat oleh *DASSAULT SYSTEMES* yang digunakan untuk merancang part teknologi dan permesinan atau bagian part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D

untuk merepresentasikan part atau bagian sebuah produk sebelum part aslinya dibuat atau ditampilkannya 2D (drawing) untuk Gambar permesinan, *SolidWorks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro / *ENGINEER*, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA, *SolidWorks Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama, *SolidWorks 95*, pada tahun 1995. Pada tahun 1997 *Dassault Systèmes*, yang terkenal dengan *CATIA CAD software*, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham *SolidWorks*. *SolidWorks* dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. *SolidWorks* tidak hanya digunakan untuk merancang atau mengGambar benda saja, akan tetapi dalam suatu perancangan kita harus mengetahui sebuah dimensi dari produk, yang nantinya dapat menghitung *stress* yang akan terjadi pada suatu produk atau benda sehingga kita dapat mengetahui apakah komponen tersebut nantinya baik atau tidak perancangannya.

2.2.6 3D PRINTING

3D Printing adalah proses yang dilakukan dalam pembuatan benda padat tiga dimensi dari bentuk 2D yang nantinya bakal menjadi benda padat atau benda nyata. Penciptaan objek cetak 3D dibuat dengan menggunakan proses aditif. Dalam proses aditif, sebuah objek dibuat dengan lapisan-

lapisan material yang tersusun dan berurutan hingga objek dibuat. Masing-masing lapisan ini dapat dilihat sebagai penampang benda yang diiris tipis. *3D Printing* juga dapat di asumsikan sebagai kebalikan dari manufaktur subtraktif yang memotong / melubangi sepotong logam atau plastik dengan misalnya mesin milling. *3D Printing* memudahkan pemakai menghasilkan bentuk kompleks dengan menggunakan lebih sedikit bahan daripada metode produksi tradisional. *Process 3D Printing* terbagi menjadi 3 bagian yaitu *Make 3D Model*, *Printing Process* dan *Finishing Process*. *3D Printing* itu sendiri adalah bagian dari proses inovatif yang disebut manufaktur aditif, yang berarti produksi benda padat tiga dimensi dari file digital. Printer itu sendiri menggunakan semacam proses pelapisan, di mana satu lapisan demi lapisan ditambahkan atau saling menimpa setelah yang lain sampai dimana Anda memiliki objek yang terbentuk sempurna. Ini memungkinkan *engineer* dan insinyur untuk membuat suku cadang kompleks untuk mobil, mesin atau pesawat terbang jauh lebih murah dan dalam waktu yang jauh lebih singkat dari pada menggunakan metode konvensional. Perkembangan teknologi yang pesat memungkinkan perusahaan-perusahaan menghadirkan printer 3D dari pabrik ke bisnis yang lebih kecil dan bahkan industry rumahan.



Gambar 2.2 Mesin 3D
Printing (Lab 3d Print
Universitas Islam
Indonesia)

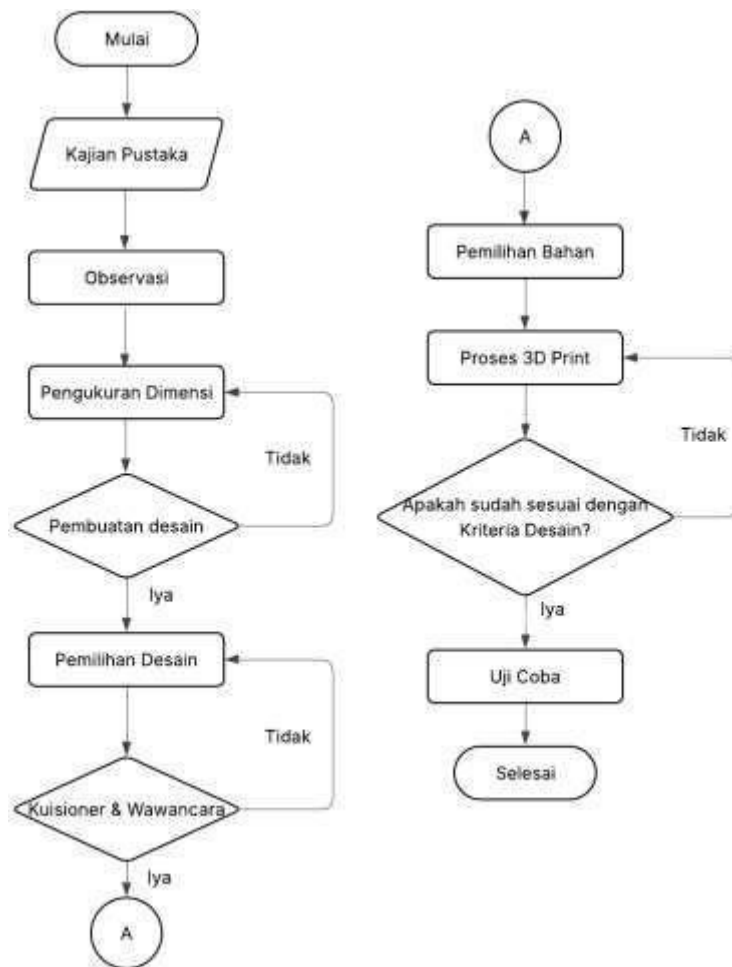
2.2.7 *Left Cover Crankcase*

Left cover Crankcase atau biasa dikenal dengan bak maghnit pada sepeda motor adalah salah satu komponen mesin kendaraan bermotor yang berfungsi sebagai rumah atau pelindung dari maghnit sumber arus listrik mesin, bak mesin ini juga berfungsi sebagai penampung oli mesin sehingga bagian mesin ini juga mengalami panas yang disebabkan oleh temperature panasnya oli yang disebabkan oleh gesekan komponen mesin lainnya. *Crankcase* itu sendiri memiliki fungsi sebagai rumah dari beberapa komponen-komponen mesin.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2. Kriteria Desain

Kriteria desain yang ditentukan adalah:

1. Desain minimalis.
2. Mendinginkan mesin dan melindungi kaki pengguna dari panasnya mesin motor.

3.3. Peralatan dan Bahan

3.3.1 Komputer

Salah satu perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah Komputer. Komputer itu sendiri memiliki fungsi untuk melakukan proses desain dan *render* menggunakan *software Solidworks* dan untuk mengimport *file* desain yang akan diperintahkan pada mesin *3D printing*. Komputer yang di gunakan dalam proses penelitian oleh penulis memiliki spesifikasi sebagai berikut:

<i>Operation System</i>	Windows 10 Professional
<i>Processor</i>	Intel Core i7-3770
CPU	intel Core i7-3770
SSD	256 GB
<i>Installed Memory (RAM)</i>	16 GB DDR3
<i>Grafis</i>	intel Core i7-3770

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komputer

3.3.2 *Software Solidwork 2022*

Software solidworks itu sendiri adalah aplikasi yang dapat membuat Gambar 2D menjadi 3D, maupun membuat perancangan dengan menggunakan *Asembly*. Penggunaannya yang mudah menjadi salah satu *software* CAD yang banyak diminati oleh para *engineer*. (Budhy Setiawan, 2021)

Solidworks juga memiliki fungsi tidak hanya membuat desain saja melainkan dapat mensimulasikan gerak dari *3D print*, CNC, dan *Analysis* lainnya.

3.3.3 *Filament Thermoplastic Polyurethane (TPU)*

Filament *Thermoplastic Polyurethane (TPU)* adalah bagian utama dari mesin *3D printing* yang berfungsi sebagai bahah baku pembuatan sebuah produk, *filamen* ini sendiri terbagi menjadi 8 yaitu, ABS (*Acetonitrile Butadiene Styrene*), PLA (*Polylatic acid*), HIPS (*High Impact Polystyrene*), Nylon, PVA (*Polyvinyl Alcohol*), PETG (*Glycol-modified Polyethylene Terephthalate*), TPU (*Thermoplastic Polyurethane*), ASA (*Acrylonitrile Styrene Acrylate*). *Thermoplastic Polyurethane (TPU)* ini memiliki karakter yaitu perpaduan antara plastik dan karet. sifat termoplastik yang dimiliki dari *filamen* ini menjadikan bahan TPU ini memiliki beberapa keunggulan, seperti: Kekuatan yang cukup baik, Tahan terhadap panas yang tidak berlebih, tidak cepat berubah warna, dan tahan terhadap goresan. Ketahanan TPU terhadap sinar UV / sinar matahari juga sudah teruji.

Pada penelitian kali ini, *Filamen* yang digunakan adalah PLA

(*Polylactic acid*). Untuk spesifikasi dari PLA itu sendiri yaitu memiliki ketahanan terhadap panas yang relative rendah dibandingkan dengan jenis *filamen* lainnya, yaitu sekitar 55°C - 65°C. Jika suhu lingkungan ataupun komponen menerima panas dari suhu tersebut dapat dipastikan PLA akan melunak, menekuk, bahkan meleleh.



Gambar 3.2 *Filamen* TPU (Lab 3d Print Universitas Islam Indonesia)

3.3.4 ***Filament* PLA (*Polylactic acid*)**

Polylactic Acid (PLA) merupakan bioplastik atau plastik organik salah satu jenis plastik terbuat dari minyak nabati, pati jagung, pati kacang polong dan microbiota. Bioplastik pada umumnya bersifat dapat terdegradasi secara alami dan dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional. *Filamen* jenis ini adalah filamen yang ramah lingkungan karena dibuat dengan menggunakan bahan-bahan *organic* yang mudah didapat, hal ini yang membuat harga *filamen* ini bersahabat dengan para *engineer*.

3.4. Perancangan

Perancangan adalah proses dalam membuat sebuah alat atau produk. Dalam sebuah perancangan harus lebih memperhatikan berbagai aspek rasio, seperti: menganalisis, mendesain, memperbaiki dan menyusun baik *system* yang terkandung dalam pembuatan atau perancangan sebuah produk untuk menghindari dari gagalnya sebuah perancangan produk.

3.4.1 Analisis Objek

Sebelum dilakukannya perancangan/penelitian perlu memperhatikan guna tujuan atau fungsi dari produk yang akan dibuat. Penentuan objek penelitian adalah bagian dari inti segala masalah yang terkandung dalam sebuah penelitian. Pada proses ini perlu melakukan analisis terhadap masalah yang terjadi pada crankcase mesin ketika tidak menggunakan *cover* pelindung mesin. Pada kegiatan kali ini sekaligus menentukan dimensi dan ukuran *left engine guard* secara detail agar sesuai dengan bentuk komponen mesin ketika dipasang nantinya, dan tentunya aman digunakan oleh pengendara motor ketika keadaan mesin dalam posisi temperature yang tinggi ketika selesai digunakan dalam perjalanan.



Gambar 3.3 Analisis Objek

3.4.2 Analisis Preferensi Desain

Pada proses ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hal yang terdapat pada part tersebut, sehingga nantinya dapat menjadi fokus utama dalam proses desain maupun fungsinya. Disini kita juga memerlukan responden untuk melihat respon mereka terhadap penggunaan produk yang sudah ada sebelumnya.



Gambar 3.4 Analisis Preferensi Desain

3.4.3 Proses Desain

Langkah yang paling utama dalam membuat sebuah alat kerja adalah dengan membuat *sketch desain 3d* terlebih dahulu dengan mempertimbangkan beberapa aspek:

1. Desain yang berkarakteristik dan inovatif
2. Desain memiliki nilai *value* yang lebih dari desain yang sudah ada
3. Memiliki ukuran yang universal
4. Mengurangi resiko cacat produk
5. Melindungi kaki pengguna dari panas yang dihasilkan oleh mesin motor

3.4.4 Riset Motif Desain

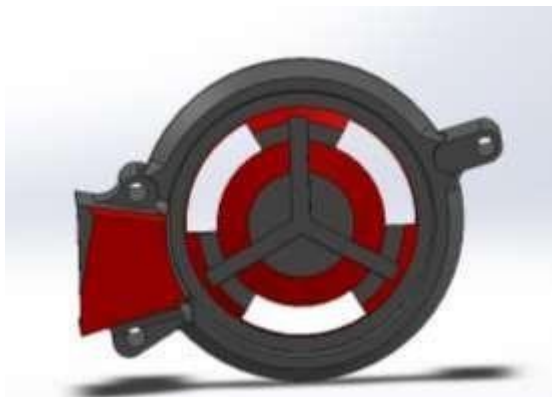
Selanjutnya pada proses ini lebih mengarah dalam menganalisis motif desain yang banyak disukai oleh beberapa pengguna kendaraan KLX 150, khususnya pada aspek interior kendaraan *cover* mesin. Selain untuk mengetahui minat desain calon responden, diperlukan desain yang menarik dan inovatif dan tentunya memiliki *value* yang lebih dibandingkan dengan *cover* yang sudah banyak dijual dipasaran, dengan demikian desain tersebut nantinya memiliki *value* yang baik dari segi *visual* maupun fungsional.



Gambar 3.5 Riset motif desain

3.4.5 Desain Alternatif

Pada tahap ini penulis mulai proses mendesain sesuai dengan bentuk yang akan diangkat pada TA ini, desain ini nantinya akan menjadi pertanyaan pilihan saat *survey online*, agar lebih mempermudah dalam mengetahui minat dari calon responden.



Gambar 3.6 Desain Pertama



Gambar 3.7 Desain kedua

3.4.6 Survei

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai produk *cover* mesin KLX 150 yang akan dibuat, maka perlu dilakukan sebuah survei terhadap calon responden yang berminat dibidang otomotif/aksesoris khususnya pada aspek interior kendaraan bermotor. Melalui media *online google form* ini lebih diharapkan mampu mengetahui minat calon pelanggan dan meriset data baik secara personal maupun lingkup organisasi.

Ada beberapa pertanyaan yang diajukan untuk calon responden, antara lain:

1. Apakah anda mengetahui apa itu *Cover* Mesin?
2. Apakah anda mengetahui jika mesin kendaraan bermotor memiliki aksesoris *Cover*?
3. Jika mengetahui, menurut anda produk *cover* mesin klx 150 berfungsi uuntuk apa?
4. Apa keuntungan yang anda dapatkan setelah mesin motor anda diberi *cover* mesin?
5. Menurut anda, apakah kriteria desain *cover* mesin klx 150 perlu meperhatikan nilai ergonomis dan estetika?
6. Jika diberi pilihan desain *cover* mesin klx 150, anda lebih tertarik ke desain yang mana?

3.4.7 Menentukan Ukuran

Dalam sebuah perancangan desain dibutuhkan adanya ukuran untuk menciptakan sebuah komposisi dan gabungan-gabungan dari part terpisah

yang teratur diantara elemen-elemen desain yang lainnya. Kesatuan sendiri merupakan sebuah prinsip yang menekankan perpaduan dari beberapa unsur-unsur elemen desain yang disusun, baik itu berupa wujud maupun ide yang melandasinya. Kesatuan diperlukan untuk menyelaraskan karya seni atau desain yang terdiri dari beberapa elemen-elemen desain. Pada penentuan ukuran kali ini perancang menentukan dengan menggunakan bantuan jangka sorong dengan skala 0,05 mm, karena dibutuhkan ukuran yang sangat detail dan presisi agar mendapatkan hasil yang mmaksial.

3.4.8 Desain 3D

Setelah dilakukan tahap pengukuran menggunakan jangka sorong untuk mendapatkan hasil yang akurat dan maksimal dari produk *cover* mesin KLX 150, selanjutnya membuat desain kasar menggunakan *solidworks*. Untuk desain produk *cover* mesin KLX 150 kali ini dirancang dan didesain sedemikian rupa yang nantinya dapat memiliki kesan karakteristik tersendiri dan tentunya mempunyai nilai estetika serta memiliki *value* lebih dari produk yang banyak ditemui dipasar online.

3.4.9 Referensi Parameter

Sebelum memulai proses pembuatan produk *cover* mesin KLX 150 menggunakan mesin *3D Print*, tahap awal yang harus dilakukan adalah menentukan parameter *setting*. Untuk parameter *setting* sebenarnya sudah tersedia pada *software modelling*, namun tidak semua produk yang akan

dicetak sesuai dengan parameter *setting* yang sudah tersedia. Maka dari itu diperlukan referensi parameter *setting* yang hampir serupa dalam segi produk, ukuran produk hingga tingkat kesulitannya.

Pada proses ini perancang mencari informasi atau referensi parameter kepada perancang lain yang sebelumnya sudah membuat dan mencetak produk yang dinilai produk tersebut sesuai atau serupa dengan kebutuhan produk yang akan dibuat yaitu cover mesin KLX 150. Selain menilai dari segi visualisasi produk sebelumnya, mencari referensi parameter bisa dilakukan dengan melihat mesin printing yang digunakan dalam proses mencetak serta *software modelling* yang digunakan dalam menentukan parameter *setting*.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

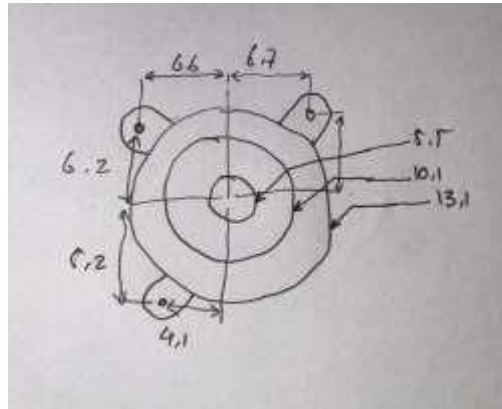
4.1 Desain Produk

4.1.1. Proses Pengukuran Dimensi produk



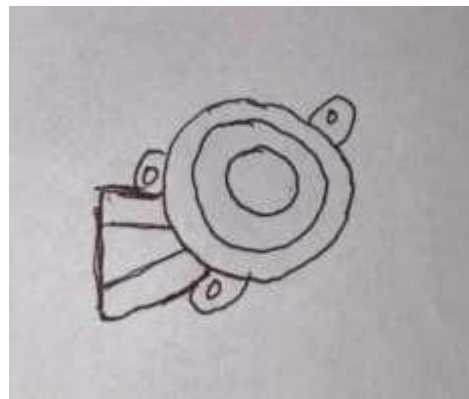
Gambar 4.1 Pengukuran dimensi menggunakan jangka sorong

Penentuan dimensi dari produk *cover engine* ini dengan menggunakan jangka sorong untuk menentukan lubang baut dan besar daripada permukaan bak mesin itu sendiri. Setelah ukuran diketahui selanjutnya adalah proses pembuatan sketsa sederhana dari *cover engine* tersebut.



Gambar 4.2 Hasil pengukuran dimensi

Setelah ukuran dan dimensi telah diketahui, tahap selanjutnya adalah membuat sketsa sesuai dengan bentuk yang diinginkan dan sesuai dengan fungsinya, yaitu dapat mencegah pengendara dari panasnya mesin.



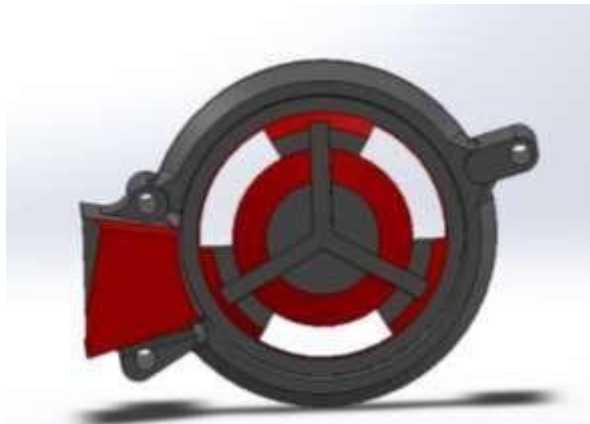
Gambar 4.3 Hasil sketsa

4.1.2. Proses Desain

Stabilitas dalam sebuah desain atau karya sangat penting untuk memastikan elemen-elemen tersebar merata di setiap sisi, serta mencegah munculnya tampilan yang terlalu berat pada titik *visual* tertentu. Setiap

elemen desain memiliki kekuatan dan porsi masing-masing, sehingga menghasilkan *visual* yang seimbang dan memiliki karakter yang khas.

Dalam proses ini, digunakan parameter modifikasi yang telah ditetapkan berdasarkan kriteria desain yang telah ditentukan. Seluruh proses perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Solidworks*.



Gambar 4.4 Desain *original*

1 Desain Original

Terdapat corong dibagian depan, fungsi dari corong itu adalah memfokuskan dan menangkap udara ketika kendaraan melaju sehingga ada penambahan udara yang berguna untuk mendinginkan bak mesin kendaraan.

Pada tahap awal, *cover* knalpot dibuat menyerupai desain asli bawaan pabrik. Tahap-tahap yang dilakukan di *SolidWorks* meliputi:

Sketching: Membuat sketsa lingkaran konsentris dan elemen-elemen pendukung lainnya pada bidang datar (*Front Plane* atau *Top Plane*).

Extrude Boss/Base: Menggunakan fitur *Extrude* untuk memberikan

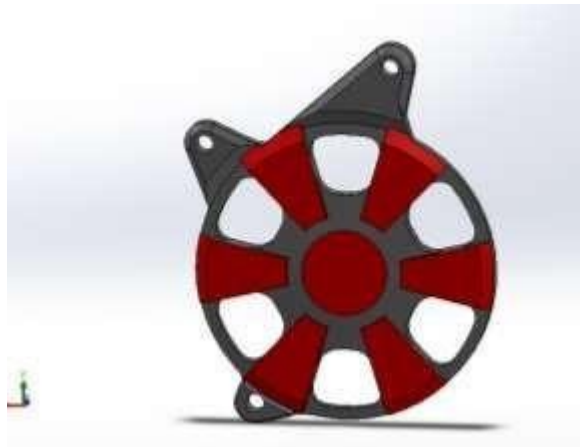
ketebalan pada sketsa, membentuk geometri dasar dari *cover*.

Cut-Extrude: Membuat celah-celah atau lubang ventilasi menggunakan fitur *Cut-Extrude*, berdasarkan sketsa tambahan.

Fillet & Chamfer: Memberikan lengkungan atau pemotongan tajam pada sisi-sisi untuk memperhalus desain dan menambah estetika.

2 Desain Modifikasi

Pada desain modifikasi kali ini, perubahan yang terjadi adalah dengan menghilangkan bagian corong guna memberi kesan yg simple. Kemudian desain ini ditambahkan lubang yang lebih banyak dengan maksud memberikan sirkulasi udara yang lebih banyak.



Gambar 4.5 Desain modifikasi

Desain modifikasi dirancang untuk meningkatkan estetika dan fungsionalitas, seperti sirkulasi panas yang lebih baik dan tampilan yang lebih dinamis (misalnya menambahkan motif ukiran seperti pada inspirasi budaya lokal). Tahapannya:

Edit Sketch: Mengubah bentuk celah/*cut-out* menjadi bentuk yang lebih artistik, seperti segitiga atau trapesium dengan lengkungan.

Circular Pattern: Menggunakan fitur *Circular Pattern* untuk menyusun elemen potongan simetris mengelilingi sumbu pusat.

Fillet/Chamfer lanjutan: Untuk menyesuaikan tepi desain baru.

Mate & Constraint: Menyesuaikan posisi baut dan pengait agar tetap kompatibel dengan body motor.

Rendering (Opsional): Memberikan warna dan tekstur untuk keperluan visualisasi.

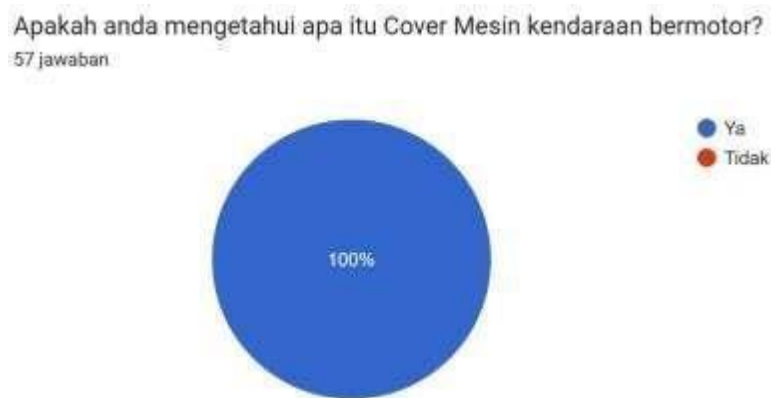
4.2 Survei Online

Survei daring merupakan serangkaian pertanyaan yang dikirimkan kepada kelompok sasaran, di mana anggota dari kelompok tersebut dapat memberikan jawaban melalui internet. Metode ini merupakan salah satu cara yang paling banyak digunakan untuk mengumpulkan data. Survei daring disebarkan kepada responden melalui berbagai saluran, seperti email, situs web, media sosial, dan lainnya. Banyak organisasi yang memanfaatkan survei daring untuk memperoleh umpan balik dan informasi mengenai produk atau layanan yang akan datang, perubahan strategi pemasaran, peningkatan fitur yang ada, dan sebagainya.

Pada Penelitian kali ini saya sebagai penulis mengambil sampel dari beberapa grub/komunitas dari pengguna motor trail/supermoto. Penulis menyebarkan link survei kedalam grub grub motor ini dan didapatkanlah data sebanyak 57 responden.

4.4.1. Pemahaman Responden mengenai Cover Mesin

Pertanyaan pertama dalam survei kepada responden berkaitan dengan seberapa familiar mereka dengan *cover* mesin, dan mayoritas responden menunjukkan pengetahuan tentang hal tersebut, yang dibuktikan dengan 57 tanggapan.

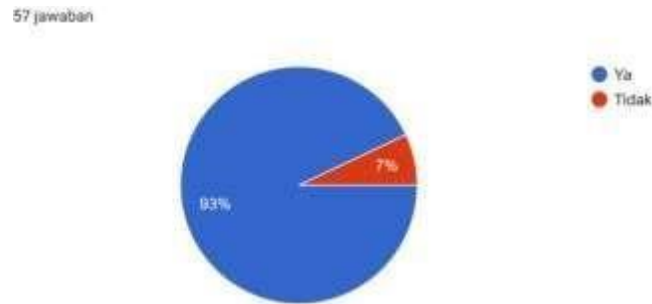


Gambar 4.6 Survei Pertama

4.4.2. Pengetahuan Responden terhadap Cover Mesin

Pertanyaan survei berikutnya bertujuan untuk mengukur seberapa besar pengetahuan responden tentang aksesoris external mesin sepeda motor, khususnya produk *cover* mesin. Berdasarkan hasil survei, mayoritas responden mengetahui hal ini, terbukti dengan 93% responden yang menyatakan bahwa *Cover* Mesin banyak digunakan pada kendaraan bermotor, sementara 7% responden mengaku belum pernah mendengar

tentang hal tersebut.



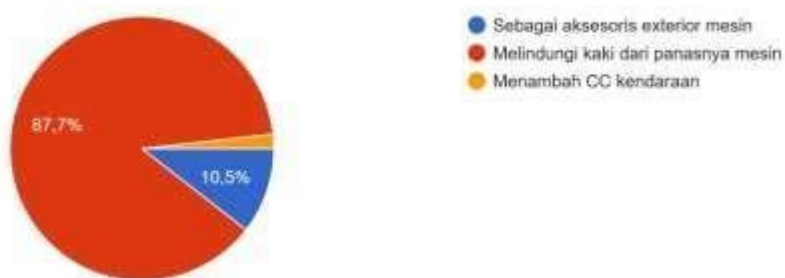
Gambar 4.7 Survei Kedua

4.4.3. Kegunaan *Cover* Mesin menurut Responden

Mayoritas responden menjelaskan bahwa fungsi *Cover* Mesin adalah untuk melindungi kaki dari panasnya mesin, dengan persentase mencapai 87,7%. Sementara itu, 10,5% responden berpendapat bahwa *Cover* Mesin digunakan sebagai aksesoris exterior mesin kendaraan, dan 1,8% responden menyatakan bahwa *cover* mesin ini dapat menambah CC kendaraan bermotor.

Jika anda mengetahui, menurut anda produk cover mesin berfungsi untuk apa?

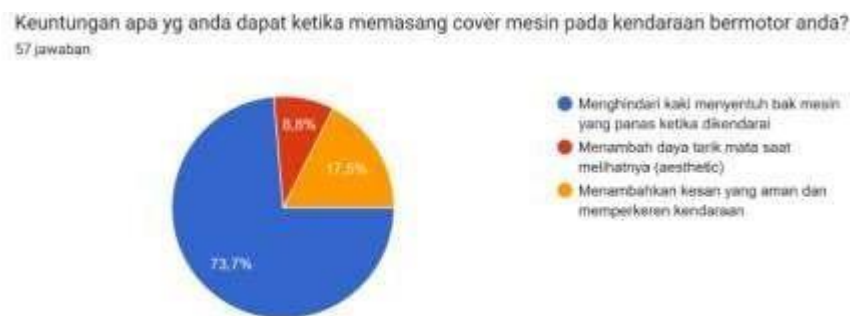
57 jawaban



Gambar 4.8 Survei ketiga

4.4.4. Keuntungan Responden terhadap Cover Mesin

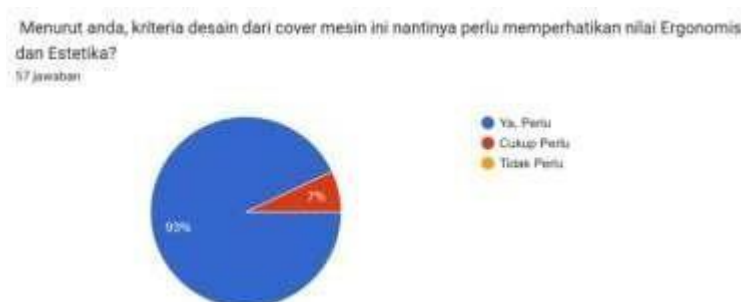
Manfaat yang diperoleh responden dari penggunaan *cover* mesin bervariasi. Berdasarkan hasil survei, mayoritas responden merasakan keuntungan dari sisi menghindari kaki pengendara menyentuh bak mesin yang panas ketika berkendara, dengan persentase tertinggi sebesar 73,7%. Selanjutnya, 17,5% responden merasa jika *cover* mesin ini dipasang dapat menambahkan kesan yang aman dan memperkeren kendaraan, sementara 8,8% responden merasakan manfaat dari menambah daya tarik mata saat melihatnya.



Gambar 4.9 Survei keempat

4.4.5. Pentingnya Ergonomis dan Estetika menurut Responden

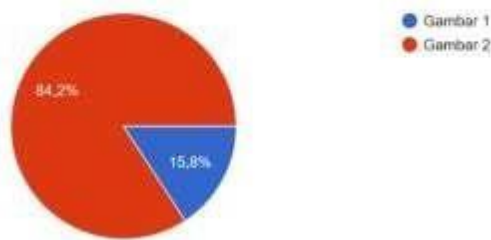
Menurut hasil survei mengenai pentingnya aspek ergonomis dan estetika dalam desain produk *cover* mesin, mayoritas responden menilai



Gambar 4.10 Survei kelima

bahwa sangat penting bagi desain *cover* mesin untuk memiliki nilai ergonomis dan estetika, dengan persentase jawaban tertinggi mencapai 93%. Sementara itu, 7% responden menganggap bahwa cukup penting bagi desain *cover* mesin untuk memperhatikan kedua aspek tersebut.

Diantara 2 desain ini, manakah desain yang menurut anda menjadi pilihan utama dengan mengutamakan kebutuhan yang anda butuhkan?
57 jawaban



Gambar 4.11 Survei keenam

4.4.6. Minat Desain dari Responden

Hasil survei menunjukkan bahwa desain yang paling disukai oleh responden adalah desain dengan bentuk *Spinning*, yang tercermin dari persentase terbesar, yaitu 84,2%. Sementara itu, 15,8% responden lebih memilih desain berbentuk *Air Fuunel*.

4.3 Proses 3D Print

Produk yang telah selesai didesain selanjutnya akan menuju proses pengeprinan dengan menggunakan mesin 3D print *Creality 3D Ender 3*. Dalam proses pencetakan 3D, terdapat aspek penting yang perlu diperhatikan, yaitu penggunaan support pada objek yang akan dicetak. Support berperan sebagai penopang atau dasar saat proses pencetakan berlangsung. Tanpa adanya support,

hasil cetakan bisa menjadi kurang optimal, bahkan berisiko merusak objek. Pada tahap ini, penulis telah melakukan beberapa kali proses pencetakan 3D.

Adapun parameter pencetakan yang digunakan pada alat *Creality 3D Ender 3* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.12 proses 3d print

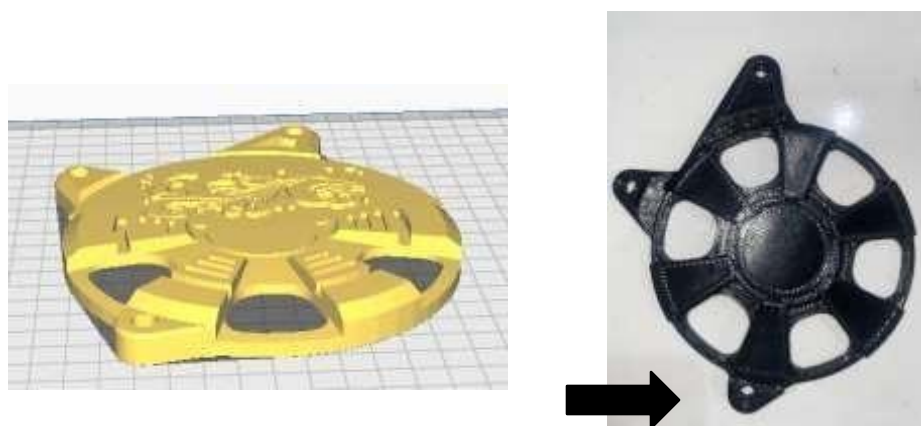
Pada proses print kali ini menggunakan metode Multi Warna Dimana terdapat warna yang berbeda didalam proses pencetakan *cover* mesin ini. Karena menggunakan mesin 3d print yang masih menggunakan 1 *nozzle* maka proses pengeprinan membutuhkan skil dalam menggunakannya untuk menghasilkan 2 atau lebih warna/bahan.

Cara kerjanya adalah ketika bahan pertama yang berwarna hitam khusus untuk bagian body part diprint terlebih dahulu, kemudian jika sudah selesai menggunakan filamen yang berwarna hitam kita harus cepat mengganti *filamen* dengan yang berwarna putih agar menghasilkan warna yang berbeda pada part.

Alat 3D Print	<i>Creality 3D Ender 3</i>
<i>Infill</i>	30%
Estimasi Waktu	3 Jam 20 Menit
<i>Bed Temperature</i>	50°C
<i>Nozzle Temperature</i>	220°C
<i>Ukuran Nozzle</i>	0.8 mm

Tabel 4.1 Parameter 3D print Pada Posisi Menghadap Keatas

Pada Posisi Menghadap Keatas



Gambar 4.13 Proses *Trial and Error 3D Printing* Menghadap Keatas

Trial and Error 1

Pada Gambar 4.13, percobaan dilakukan dalam posisi menghadap keatas menggunakan mesin 3D print *Creality 3D Ender 3*. Dalam percobaan ini, terjadi beberapa kegagalan yang disebabkan oleh infil yg kurang besar sehingga lapisan filamen yg tersusun terlihat kasar dan

berongga, Adapun kendala lain adalah karena mesin ini menggunakan *Nozzle* 0.8 mm jadi hasilnya tidak rapi dan halus.

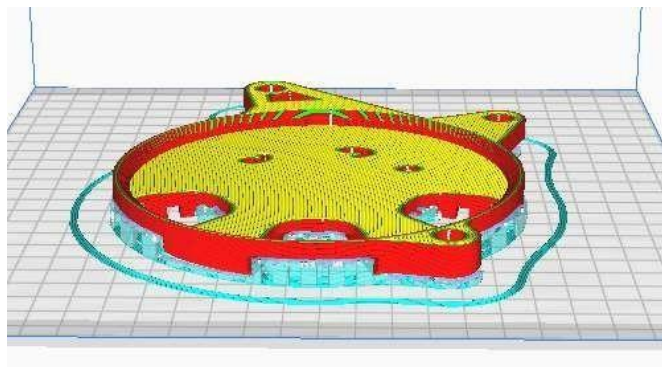
Pada Posisi Menghadap Kebawah

Pada percobaan dengan posisi vertikal menggunakan mesin *Creality 3D Ender 3*, dilakukan dua kali pencetakan dengan variasi support yang berbeda. Adapun parameter pencetakan 3D yang digunakan pada mesin *Creality 3D Ender 3* adalah sebagai berikut.

Alat 3D Print	<i>Creality 3D Ender 3</i>
<i>Infill</i>	50%
Estimasi Waktu	5 Jam 12 Menit
<i>Bed Temperature</i>	50°C
<i>Nozzle Temperature</i>	220°C
<i>Ukuran Nozzle</i>	0.8 mm

Tabel 4.2 Parameter 3D print Pada Posisi Menghadap Kebawah

Percobaan Kedua



Gambar 4.14 Proses *Trial and Error 3D Printing* Menghadap Kebawah

Pada Gambar 4.14, percobaan dilakukan dalam posisi menghadap keatas menggunakan mesin 3D print *Creality 3D Ender 3*. Dalam percobaan ini, terjadi beberapa kegagalan yang disebabkan oleh *Nozzle* yang terlalu besar sehingga hasilnya kasar dan tidak halus, masalah ini dapat diatasi menggunakan *Nozzle* yang berukuran kecil yaitu 0.2 guna memperbaiki masalah ini.

Suport yang menempel pada bagian bawah dalam proses menghadap kebawah ini dapat menjadikan permukaan benda menjadi kasar dan sangat tidak estetik.



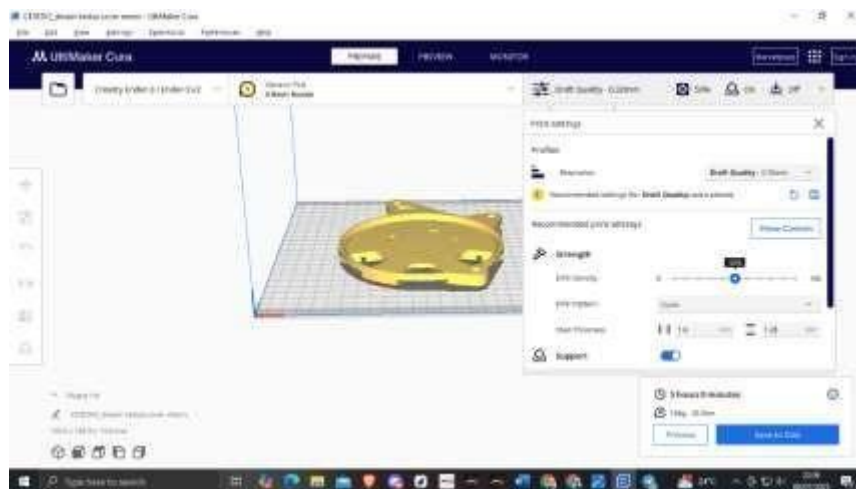
Gambar 4.15 hasil 3D printing pada percobaan kedua

Modeling

Proses pemodelan dilakukan sebagai langkah untuk merealisasikan desain yang telah dibuat menggunakan metode *reverse engineering*, serta untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian produk yang dirancang. Pemodelan ini dilakukan melalui pencetakan 3D dengan

menggunakan material PLA+ dan skala 1:1 terhadap produk aslinya, sehingga ukuran hasil cetak sesuai dengan dimensi nyata. Pendekatan ini dipilih agar produk hasil pemodelan dapat dianalisis lebih lanjut, terutama dalam mengidentifikasi potensi kesalahan dimensi.

Proses pencetakan dilakukan menggunakan mesin 3D print *Crealty 3D Ender 3* dengan pengaturan pencetakan melalui aplikasi *Ultimaker Cura*. Berikut ini adalah parameter pengaturan yang digunakan.



Gambar 4.16 Pengaturan pada proses *3D printing* di *Crealty* untuk *Cover Mesin*

Berdasarkan data pengaturan yang ditampilkan pada Gambar, diperoleh estimasi waktu pencetakan produk selama 5 jam 0 menit. Proses pencetakan 3D berjalan sesuai dengan pengaturan yang telah ditentukan dalam aplikasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar.

4.4 Uji coba dan Analisa

Setelah produk dicetak, dilakukan pengujian pemasangan pada sepeda motor KLX 150. Hasil pemasangan menunjukkan bahwa komponen dapat terpasang dengan baik. Desain visual pada cover mesin telah disesuaikan dengan dimensi lubang asli, sehingga proses pemasangannya menjadi lebih mudah.

Untuk proses pengujian, penulis menggunakan sepeda motor KLX 150cc yang sebelumnya sudah melakukan perjalanan selama 1 jam untuk mencari nilai atau suhu terpanas dari pada bak mesin itu sendiri, dan kemudian didapatkan lah nilai suhunya sebesar 52°C. Dokumentasi hasil pemasangan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4.17 Pemasangan produk ke motor KLX 150

Desain cover mesin ini berhasil dibuat dengan menggabungkan fungsi pelindung dan estetika, menggunakan metode multimaterial 3D printing yang efektif. Namun, untuk penggunaan jangka panjang,

disarankan mempertimbangkan material yang lebih tahan panas dan post-processing seperti finishing halus atau pelapisan untuk meningkatkan daya tahan. Untuk kualitas produksi sendiri terdapat beberapa jejak cetakan dan sambungan antar warna tidak 100% halus.



Gambar 4.18 Pengecekan suhu panas sebelum dipasang cover mesin

Pada tahap ini, proses yang dilakukan adalah mendata suhu pada bak mesin. Hasil yang diperoleh sebesar 52°C, nilai tersebut posisi bak mesin dalam keadaan panas setelah digunakan berkendara.



Gambar 4.19 bak mesin setelah dipasang cover mesin

Terlihat pada Gambar 4.19 *cover* mesin dapat menurunkan suhu yang berada pada bak mesin yang awalnya 52°C menjadi 43°C. sehingga dapat mengurangi panas berlebih saat kaki pengendara menyentuh bak mesin. Dan juga *cover* mesin ini tidak menghalangi aliran udara menuju bak mesin, dikarenakan bentuk desain yang terdapat lubang aliran udara yang cukup. Sehingga tidak menyebabkan *overheat* pada mesin motor KLX 150CC ini.

Pada penelitian kali ini, *Filamen* yang digunakan adalah PLA (*Polylactic acid*). Untuk spesifikasi dari PLA itu sendiri yaitu memiliki ketahanan terhadap panas yang relative rendah dibandingkan dengan jenis *filamen* lainnya, yaitu sekitar 55°C - 65°C. Jika suhu lingkungan ataupun komponen menerima panas dari suhu tersebut dapat dipastikan PLA akan melunak, menekuk, bahkan meleleh.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pemanfaatan Teknologi *3D Printing Multi-Material*:

1. *Cover Engine* berhasil dibuat dengan teknik mengganti *filamen* dan menjaga agar tetap presisi.
2. Hasil pengukuran panas yang dihasilkan oleh mesin sebelum dan sesudah dipasang *cover* mesin.
3. Desain yang *simple* dan menarik sesuai dengan fungsinya.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Diharapkan penelitian berikutnya dapat lebih mengoptimalkan perancangan *cover engine* yang disesuaikan dengan kondisi nyata dari produk *cover engine*, baik dari segi dimensi, kekuatan, maupun bentuknya.

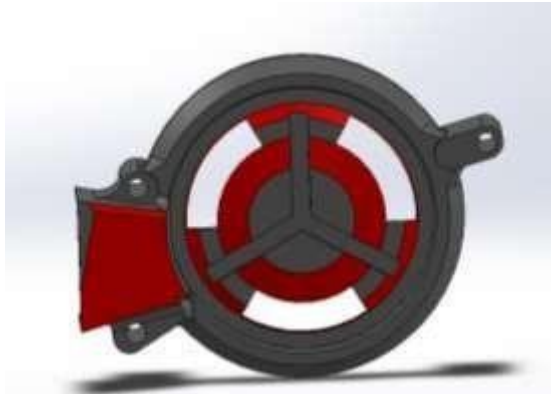
DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, B. (2023, Oktober 9). *Simulasi Finite Element Polimer Thermoplastic Polyurethane (TPU) Yang Dicitak Dengan Fused Deposition Modeling (FDM)*. Retrieved from <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/202285>. : <http://etd.repository.ugm.ac.id>
- Archangela Yudi Aprianingrum, A. H. (2021). *BATIK INDONESIA, PELESTARIAN MELALUI MUSEUM*. Retrieved from BATIK INDONESIA, MUSEUM PELESTARIAN MELLUI.: <https://proceeding.batik.go.id/index.php/SNBK/article/view/100>
- Budhy Setiawan, d. (2021). Aplikasi solidwork untuk rancanganCAD 3D pada mesin3D printer2x2x2 meter. *JURNAL ELTEK*Vol.19, No.2, Oktober2021, p-ISSN: 1693 –4024| e-ISSN: 2355-0740DOI 10.33795/eltek.v19i2.283, 9-16.
- Frans Jusuf Daywin, D. W. (Vol. 7 (2019)). PERANCANGAN MESIN 3D PRINTER DENGAN METODE REVERSE ENGINEERING (Studi Kasus di Laboratorium Mekatronika dan Robotics Universitas Tarumanagara). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 80.
- Kristanto, A. (2022). *Modul Praktikum Teknis Gasal*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Kumara Sadana Putra, S. M. (2018). Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018, SENSITEK 2018*, 1.
- MARTINUS ENNDY, N. S. (2021). PENGEMBANGAN FILAMEN POLYLACTIC ACID (PLA) DENGAN PENAMBAHAN SERBUK SERAT WARU UNTUK PROSES 3D PRINTING. *Tugas Akhir | D3 TEKNIK MESIN*, 15.
- Mawardi, C. (2020). *Pengantar 3D Printing*. Jakarta: Polimedia.
- Ningsih, D. H. (2005). Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD/CAM]. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume X, No. 3*, 143-144.
- Prasatya. (2024, oktober 9). *Apa Itu Reverse Engineering? Mengapa Penting dalam Software Development?* Retrieved from codepolitan: <https://www.codepolitan.com>
- Raka Naradi Pradana, I. S. (2021). Belajar Dari Masa Depan:Aplikasi Teknologi pada Tipologi dan Morfologi Urban Cyberpunk. *Prosiding Seminar Nasional Desain Sosial* , 266.
- Saichu, A. (2021, November 27). *Apa Itu Crankcase Sepeda Motor*. Retrieved from <https://www.koranmemo.com/gaya-hidup/pr-1921924306/apa-itu-crankcase-sepeda-motor>: <https://www.koranmemo.com>
- Wibowo, D. B. (2006). Memahami Reverse Engineering Melalui Pembongkaran

Produk Di Program S-1 Teknik Mesin. *Jurnal.Unimus.ac.id*, 31.
Wijaya, P. Y. (1999). ide dan desain. *NIRMANA Vol. 1, No. 2*, 119.
Zidan Yusron Wijanarko, d. (2024). Akurasi Dimensi Komponen Multi-material Hasil Manufaktur Digital Light Processing(DLP) 3D Printing. *Journal of Mechanical Engineering, Vol:1, No:1,2024, Hal : 60-66*, 61.

LAMPIRAN

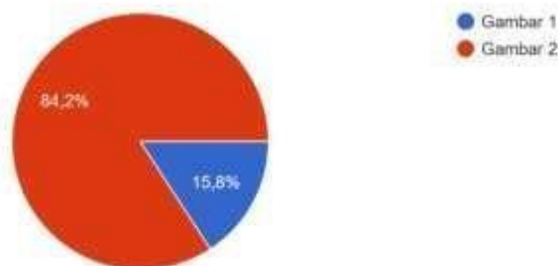
ALTERNATIF DESAIN PADA *COVER ENGINE* MODIFIKASI



SURVEI TERHADAP DESAIN YANG TERPILIH

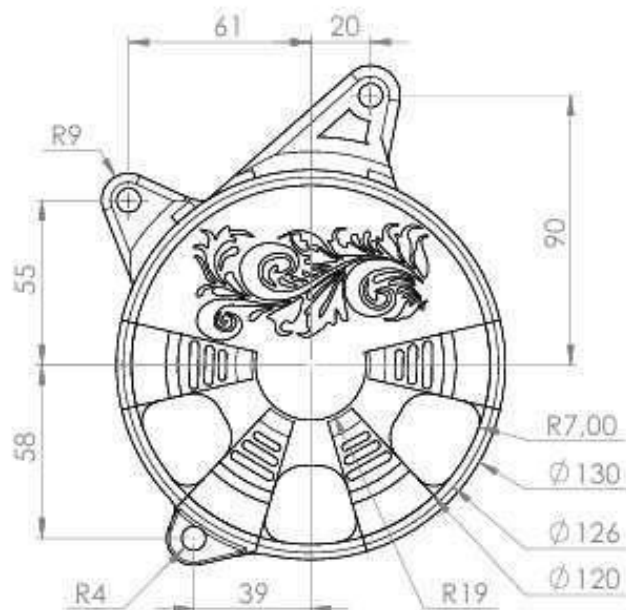
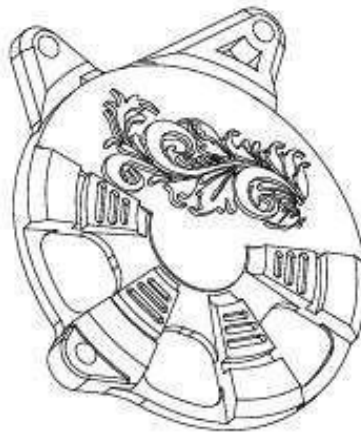
Diantara 2 desain ini,manakah desain yang menurut anda menjadi pilihan utama dengan mengutamakan kebutuhan yang anda butuhkan?

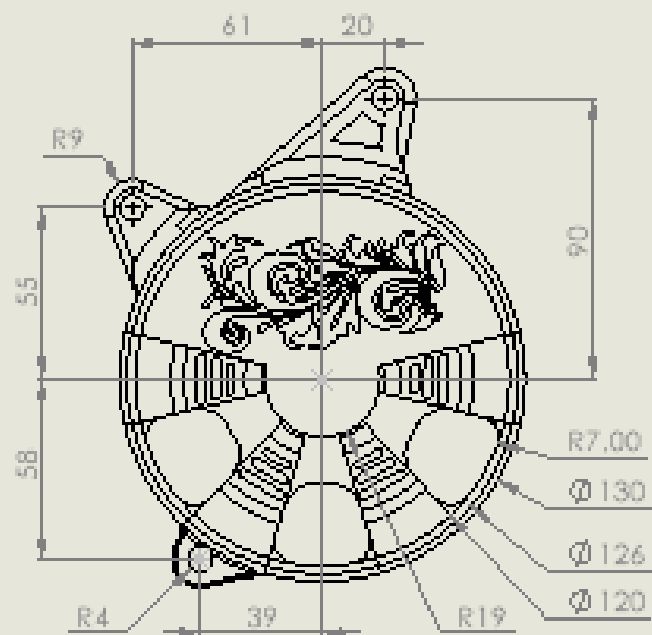
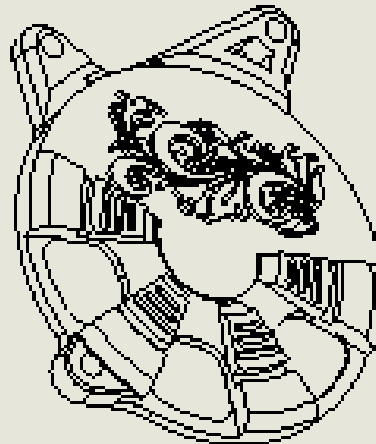
57 jawaban



Keuntungan apa yg anda dapat ketika memasang cover mesin pada kendaraan bermotor anda?

57 jawaban





SCALE:1:2

SATUAN : MM

TERMINAL : 1801204

NAMA : Rahmat Wihnu

NIM : 18525105

DIPERIKSA : Rahmat Riza, S.T., M.Sc., ME.

KETERANGAN :

TEKNIK MESIN UI

Cover Mesin Modifikasi

A4

