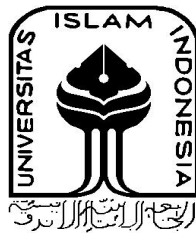


**Rancang Bangun Cetakan Cover Radiator Motor Honda Vario 125  
untuk Pembuatan Produk Komposit Menggunakan CNC Supermill MK 2.0**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh :**

**Nama : Mukhammad Ilham Ashshiddiiqi**  
**No. Mahasiswa : 19525002**  
**NIRM : 1901200103**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

# **LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**Rancang Bangun Cetakan Cover Radiator Motor Honda Vario 125  
untuk Pembuatan Produk Komposit Menggunakan CNC Supermill MK 2.0**

## **TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Mukhammad Ilham Ashshiddiiqi**

**No. Mahasiswa : 19525002**

**NIRM : 1901200103**

Yogyakarta, 10 Januari 2025

Pembimbing I,



Ir. Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc. IP

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Rancang Bangun Cetakan Cover Radiator Motor Honda Vario 125  
untuk Pembuatan Produk Komposit Menggunakan CNC Supermill MK 2.0

### TUGAS AKHIR

#### Disusun Oleh :

Nama : Mukhammad Ilham Ashshiddiqi  
No. Mahasiswa : 19525002  
NIRM : 1901200103

#### Tim Penguji

Ir. Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc.  
IPP  
Ketua

Tanggal : 28/01/2025

Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng.,  
IPM  
Anggota I

Tanggal : 24/01/2025

Rahmat Riza, S.T., M.Sc.ME.  
Anggota II

Tanggal : 29/01/2025

#### Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

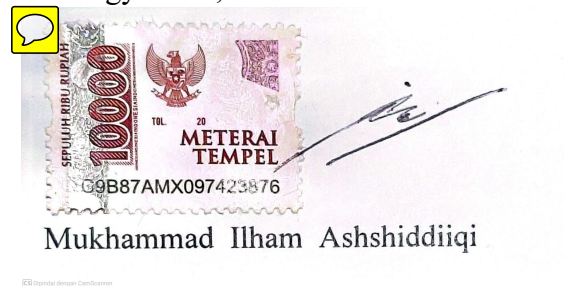
Dengan rasa syukur yang sangat mendalam, penulis mempersembahkan laporan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak mamah yang saya sangat sayangi (Bapak Karim Purnomo dan Ibu Siti Nurmala Manik), kakak saya Aldila Choirun Nisa yang saya sayangi dan selalu mendukung dan mendo'akan saya dalam segala urusan.
2. Dosen pembimbing tugas akhir saya Bapak Ir. Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc. IPP yang selalu memberikan masukan, motivasi, saran dan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
3. Dosen-dosen Teknik Mesin UII yang selalu mendukung dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya.
4. Sahabat dan rekan tugas akhir saya, Rabbani Ikhza Khatami Muhammad Firdaus, serta teman satu angkatan, maupun teman dari satu daerah yang telah senantiasa tidak bosan-bosan memberikan dukungan, semangat, dan juga membantu penulis.
5. Diri saya sendiri, Mukhammad Ilham Ashshiddiiqi yang telah berhasil melewati semuanya selama perkuliahan ini dengan kaki tangannya sendiri bersama Allah SWT yang selalu menemaninya.

## PERNYATAAN KEASLIAN

*Bismillahirrahmanirrahimm*, 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 cantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila kemudian terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima hukuman / sanksi sesuai hukum yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 31 Januari 2025



## **HALAMAN MOTTO**

"Dengan mengingat Allah, hati menjadi tenang. Dalam segala aktivitas kita, maka akan bernilai ibadah".

(Bob Sadino)

"Tetap sabar, semangat, dan tersenyum. Karena kamu sedang menimba ilmu di Universitas Kehidupan. Allah menaruhmu di tempatmu yang sekarang bukan karena kebetulan".

(Dahlan Iskan)

## **KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang hanya kepada-Nya penulis memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk seluruh umat manusia. Pada proses penyelesaian tugas akhir ini banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan baik secara langsung ataupun tidak langsung. Oleh karena itu, sudah seharusnya dengan penuh hormat penulis mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik kepada:

1. Allah SWT, atas segala karunia yang telah diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Mamah, Bapak, dan Kakak, selaku keluarga penulis dan tempat untuk berkeluh kesah penulis, beserta dukungan yang diberi melalui doa dan materi.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafid, S.T., M.T., IPP, selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc. IPP selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah membantu dan membimbing selama proses pengerjaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Rabbani Ikhza Khatami Muhammad Firdaus, selaku rekan dan sahabat yang telah bekerja sama dan berhasil dalam proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir.
7. Mas Rizky, Mas Syafi'i, dan Mas Adi selaku staf laboran Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang telah membantu selama pengerjaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia untuk dukungan dan bantuannya selama menjalani perkuliahan ini.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dengan berlipat ganda. Amin.

Akhir kata, dalam penulisan tugas akhir ini disadari bahwa tidak ada yang sempurna, masih banyak kesalahan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar besarnya atas kesalahan yang terjadi. Harapannya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan rida-Nya kepada kita semua.

## ABSTRAK

Komposit saat ini menjadi produk yang banyak digunakan pada berbagai kebutuhan. Hal ini dikarenakan komposit memiliki sifat mekanik yang baik, ringan, dan tampilan yang menarik. Dalam proses pembuatannya, komposit dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti hand lay-up, vacuum infusion, compression molding, dan berbagai macam metode lainnya. Dari beberapa metode diatas, masing-masing metode memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Tetapi, jika diperhatikan dari ketebalan komposit yang akan dibuat, metode pencetakan compression molding memiliki keunggulan lebih baik dibandingkan metode lain. Selain itu, metode tersebut menghasilkan produk yang lebih presisi, permukaan halus pada kedua sisi produk, dapat digunakan secara berulang, dan tepat untuk produksi dalam skala besar. Oleh sebab itu, perancangan ini bertujuan untuk membuat cetakan jenis *two plate mold* berbahan aluminium 5052 untuk mencetak produk cover radiator honda vario 125 menggunakan metode *compression molding*. Proses pembuatan cetakan dilakukan dengan mendesain dan memodifikasi cover radiator honda vario 125 dahulu agar dapat dilakukan proses pemesinan menggunakan mesin CNC Supermill MK 2.0. Hasil dari perancangan yang telah dilakukan, telah berhasil dibuat cetakan *two plate mold* dengan waktu pemesinan 1 jam 42 menit 20 detik pada *cavity plate* dan 2 jam 52 menit 26 detik pada *core plate*. Cetakan telah digunakan dan berhasil membuat produk komposit cover radiator honda vario 125 berbahan *chopped carbon fiber* menggunakan metode *compression molding*.

**Kata kunci** : Komposit, Compression molding, Two plate mold

## ABSTRACT

*Composites are currently products that are widely used for various needs. This is because composites have good mechanical properties, are light, and have an attractive appearance. In the manufacturing process, composites can be made in various ways, such as hand lay-up, vacuum infusion, compression molding, and various other methods. Of the several methods above, each method has its own advantages and disadvantages. However, if you pay attention to the thickness of the composite to be made, the compression molding method has better advantages than other methods. In addition, this method produces products that are more precise, have smooth surfaces on both sides of the product, can be used repeatedly, and are suitable for large-scale production. Therefore, this design aims to make a two plate mold type made from 5052 aluminum to print Honda Vario 125 radiator cover products using the compression molding method. The mold making process was carried out by first designing and modifying the Honda Vario 125 radiator cover so that the machining process could be carried out using a Supermill MK 2.0 CNC machine. As a result of the design that has been carried out, a two plate mold has been successfully made with a machining time of 1 hour 42 minutes 20 seconds on the cavity plate and 2 hours 52 minutes 26 seconds on the core plate. The mold has been used and succeeded in making a composite product for the Honda Vario 125 radiator cover made from chopped carbon fiber using the compression molding method.*

**Keywords:** *Composite, Compression molding, Two plate mold.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	I
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....	II
Halaman Persembahan .....	III
Pernyataan Keaslian .....	IV
Halaman Motto .....	V
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih .....	VI
Abstrak .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
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 Penelitian atau Perancangan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori 1 .....	6
2.2.1 Honda Vario 125 .....	6
2.2.2 Aluminium .....	7
2.2.3 Compression Molding .....	7
Bab 3 Metode Penelitian .....	9
3.1 Alur Penelitian .....	9
3.2 Peralatan dan Bahan .....	9
3.3 Perancangan .....	10
3.3.1 Kriteria Desain .....	10

3.3.2 Desain Produk .....	11
3.3.3 Desain Cetak .....	13
3.4 Simulasi Pemesinan .....	15
3.5 Persiapan Benda Kerja Aluminium .....	17
3.6 Pemesinan Cetak .....	18
Bab 4 Hasil dan Pembahasan .....	21
4.1 Hasil Desain Produk Cover Radiator Honda Vario 125 .....	21
4.2 Hasil Desain Cetak .....	21
4.3 Hasil Pemesinan dan Perbandingan Estimasi Waktu .....	22
4.4 Kendala Saat Pemesinan .....	24
4.5 Pencetakan Produk Komposit .....	25
4.6 Hasil Produk Komposit .....	25
Bab 5 Penutup .....	27
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya .....	27
Daftar Pustaka .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 peralatan.....	9
Tabel 3.2 bahan.....	10
Tabel 3-3 parameter pemesinan <i>cavity plate</i> .....	16
Tabel 3-4 parameter pemesinan <i>core plate</i> .....	17
Tabel 4-1 Waktu simulasi Fusion 360 dan proses pemesinan supermill MK 2.0 untuk bagian <i>cavity plate</i> .....	23
Tabel 4-2 Waktu simulasi Fusion 360 dan proses pemesinan supermill MK 2.0 untuk bagian <i>core plate</i> .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Komponen modifikasi <i>Cover Radiator</i> Honda Vario 125.....	6
Gambar 2-2 plat aluminium.....	7
Gambar 2-3 a) Cetakan, b) Cavity, c) Core.....	8
Gambar 3-1 Alur Penelitian.....	9
Gambar 3-2 Cover radiator variasi pada motor vario 125.....	11
Gambar 3-3 Bagian yang dimodifikasi.....	11
Gambar 3-4 cover radiator honda vario 125 original.....	12
Gambar 3-5 Rencana desain produk komposit.....	12
Gambar 3-6 <i>Import</i> desain produk cover cover radiator honda vario 125.....	13
Gambar 3-7 Mengatur dimensi cetakan.....	13
Gambar 3-8 Penyesuaian orientasi.....	14
Gambar 3-9 Membuat patching surface.....	14
Gambar 3-10 Melakukan konfirmasi cavity plate dan core plate.....	14
Gambar 3-11 pembuatan a) <i>guide bush</i> b) <i>guide pin</i> .....	15
Gambar 3-12 <i>Import</i> desain cetakan cavity plate dan core plate.....	15
Gambar 3-13 Mengatur titik origin pada benda kerja.....	15
Gambar 3-14 Mengatur besar selisih antara benda kerja terhadap stock.....	16
Gambar 3-15 Simulasi permesinan Cavity Plate a) Adaptive Clearing 3D b) Adaptive Clearing 3D c) Contour 2D.....	17
Gambar 3-16 Simulasi permesinan Core Plate a) Adaptive Clearing 3D b) Adaptive Clearing 3D c) Contour 2D.....	17
Gambar 3-17 mesin frais.....	17
Gambar 3-18 mencekam benda kerja pada ragum mesin CNC.....	18
Gambar 3-19 menyalakan mesin CNC.....	18
Gambar 3-20 memasang mata pahat.....	19
Gambar 3-21 mengatur titik origin a) sumbu X b) sumbu Y c) sumbu Z.....	19
Gambar 3-22 Melakukan stream G-Code.....	19
Gambar 3-23 Proses pemesinan cetakan.....	20
Gambar 4-1 hasil modifikasi produk a) sebelum b) sesudah.....	21
Gambar 4-2 Sistem cetakan <i>two plate mold</i> .....	22

Gambar 4-3 penambahan komponen a) <i>guide bush</i> pada <i>cavity plate</i> dan b) <i>guide pin</i> pada <i>core plate</i> .....	22
Gambar 4-4 sisa pemakanan CNC.....	24
Gambar 4-5 garis pergeseran CNC.....	25
Gambar 4-6 Proses pencetakan produk komposit dengan <i>chopped carbon fiber</i> .....	25
Gambar 4-7 hasil revisi a) bagian <i>cavity</i> b) bagian <i>core</i> .....	26
Gambar 4-8 hasil komposit a) saat terpasang baut b) saat terpasang pada Honda Vario 125.....	26

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar masyarakat Indonesia lebih memilih menggunakan sepeda motor dibandingkan dengan kendaraan lain, seperti mobil pribadi atau kendaraan umum, tidak hanya individu, bahkan keluarga sekalipun kebanyakan masih lebih memilih mengendarai motor. Selain karena efisiensi waktu, mengendarai motor dianggap lebih hemat, dengan 1 liter bensin, bisa ditempuh dengan jarak yang lumayan jauh jika dibandingkan dengan mobil [1]. Harga beli sepeda motor juga lebih murah. Menurut Korlantas Polri bulan Februari 2024, jumlah populasi sepeda motor di semua wilayah Indonesia mencapai 134.181.607 unit [2]. Sedangkan sepeda motor Honda Vario sendiri, menurut Direktur Pemasaran PT Astra Honda Motor (AHM) Thomas Wijaya mengatakan, sejak pertama meluncur pada 2012 populasi Vario 125 saat ini sudah mencapai 7 juta unit [3].

Seperti yang diketahui, Honda Vario 125 merupakan upgrade dari Honda Vario 110. Honda Vario pertama kali meluncur pada tahun 2012. PT Astra Honda Motor (AHM) juga menyematkan sistem pengabut injeksi yang membuat konsumsi bahan bakar semakin efisien [4]. Honda Vario 125 sendiri merupakan jawaban atas tingginya permintaan motor jenis skutik Yamaha yang lebih dulu diluncurkan di Indonesia pada tahun 2006, yaitu Yamaha Mio. Perjalanan panjang Honda Vario pun dimulai sejak saat itu. Hingga saat ini AHM terus bertransformasi dengan dengan skutik anadalannya tersebut. Honda vario pun dibuat dengan lebih modern, dan menjadi salah satu motor penunjang aktivitas sehari-hari [5].

Saat ini, banyak pengguna kendaraan bermotor khususnya pada usia remaja melakukan pembelian produk-produk aftermarket untuk modifikasi seperti komponen aksesoris berbahan dasar karbon komposit, tak terkecuali untuk produk sepeda motor Honda Vario 125. Hal ini dikuatkan dengan data yang diperoleh dari *marketplace* Tokopedia menunjukkan penjualan aksesoris modifikasi *cover radiator* Vario 125 di salah satu toko terjual di atas 10,000

*pieces*. Berdasarkan hal tersebut, pembuatan aksesoris *cover radiator* Vario 125 berbahan dasar komposit diharapkan dapat menjadi nilai tambah tersendiri sehingga masyarakat memiliki alternatif dalam penggantian aksesoris khususnya pada *cover radiator* motor Honda Vario 125.

Penggunaan produk komposit untuk produk pengganti komponen sepeda motor memiliki banyak keunggulan, di antaranya bobot yang ringan, kekuatan yang lebih tinggi dan tahan korosi [6]. Selain itu, motif yang dimiliki oleh karbon fiber juga menambah estetika kendaraan. Terkait dalam hal pembuatannya, produk komposit yang digunakan untuk memodifikasi kendaraan dapat dibuat dalam beberapa metode, seperti metode *hand lay up*, metode *vaccum bag infusion*, dan juga *compression molding*. Dari ketiga metode tersebut, jika dilihat dari sudut pandang kemudahan membuat dalam produksi yang besar dan praktis, metode *compression molding* unggul dibandingkan dengan kedua metode tersebut [7].

Metode *compression molding sendiri* memiliki beberapa keunggulan, di antaranya bentuk cetakan dapat dibuat sesuai dengan keinginan, dapat membuat permukaan yang halus pada kedua sisi, cetakan yang dapat digunakan secara berulang, dan dapat digunakan dalam produksi berskala besar. *Compression molding* juga memiliki keunggulan pada proses pembentukan produk komposit, yaitu metode ini dapat menjaga dimensi produk yang akan dibuat secara presisi, sehingga dimensi dari produk tetap terjaga sesuai dengan keinginan[8].

Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan pembuatan cetakan dengan sistem *two plate mold* dengan konstruksi yang sederhana sehingga dapat diproduksi dengan mudah dan relatif murah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana proses merancang produk dan cetakan dengan software berbasis CAD?
2. Bagaimana cara membuat cetakan dengan software berbasis CAM/CNC menggunakan mesin CNC milling Supermill MK 2.0?

3. Berapa lama perbedaan waktu antara simulasi pada aplikasi fusion 360 dengan pemesinan rill mesin CNC Supermill MK 2,0?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan dasar teori yang ada, maka batasan masalah adalah:

1. Perancangan produk dan cetakan menggunakan software berbasis CAD (Solidworks dan Inventor).
2. Perancangan proses manufaktur dari cetakan menggunakan software berbasis CAM (Autodesk Fusion 360).
3. Proses pemesinan cetakan menggunakan mesin milling Supermill MK 2.0 dari D-tech Powermill.
4. Material cetakan menggunakan Aluminium grade 5052.

### **1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan**

Tujuan dari perancangan ini adalah :

1. Merancang dan membuat cetakan untuk proses compression molding pada produk cover radiator motor Honda Vario 125.
2. Mengetahui kendala-kendala yang ditemukan saat membuat cetakan cover radiator motor Honda Vario 125.
3. Mengetahui perbedaan estimasi proses pemesinan dengan simulasi menggunakan software Autodesk Fusion 360 dengan Mesin CNC Supermill MK 20.

### **1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan**

Manfaat dari perancangan yang dibuat adalah:

1. Memberikan alternatif untuk proses pembuatan produk komposit serat karbon.
2. Memberikan informasi tentang proses pembuatan serat karbon menggunakan bahan karbon *chopped* dan *resin* menggunakan sistem *compression molding*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada bagian ini dituliskan urutan dan sistematika penulisan yang dilakukan. Berikan ringkasan mengenai isi masing-masing bab.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan perancangan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka dan menjelaskan dasar teori yang digunakan dalam perancangan yang dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan alur penelitian, peralatan dan bahan, serta proses pengerjaan dari penelitian ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil dari proses pengerjaan, dan pembahasan dari penelitian.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran untuk perancangan selanjutnya agar lebih baik selanjutnya.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Pustaka

Proses pembuatan produk komposit dapat dilakukan dengan berbagai cara. Cara yang paling banyak digunakan adalah metode *hand lay-up*, karena mudah pengaplikasiannya dan relatif murah. Akan tetapi, metode ini menghasilkan produk yang belum optimal dikarenakan beberapa produk yang dihasilkan memiliki rongga udara. Hal ini tentunya akan berdampak negatif pada kekuatan produk tersebut [9]. Selanjutnya, metode yang banyak digunakan adalah metode *vacuum infusion*. Metode ini memiliki kelebihan yaitu kekuatan terhadap produk karena adanya tahapan *vacuum* untuk meminimalisir adanya rongga udara dan menghilangkan resin yang berlebih pada produk. Akan tetapi, penggunaan metode ini dapat dikatakan sulit dan relatif mahal karena apabila keterampilan yang dimiliki tidak terpenuhi maka kemungkinan terjadi kebocoran pada bagging tinggi [10].

Terdapat salah satu metode lain untuk membuat produk komposit, yaitu metode *compression molding*. Metode ini memiliki kelebihan dimana proses pengaplikasiannya yang mudah dan produk yang dihasilkan memiliki struktur yang kuat dikarenakan tekanan dan suhu yang diberikan mampu menghilangkan resin berlebih dan mengurangi rongga udara [11]. Akan tetapi dibalik kelebihannya, metode ini memiliki kelemahan dikarenakan cetaknya yang memerlukan material dan proses pemesinan yang relatif mahal. Untuk mengatasi hal tersebut penulis mencoba membuat cetakan dengan sistem *two plate mold* untuk diterapkan pada metode tersebut, dikarenakan sistem cetakan tersebut sederhana dan mudah untuk diaplikasikan.

Dalam proses pembuatan molding jenis *two plate mold*, dapat dilakukan menggunakan mesin CNC. Adapun terdapat beberapa parameter yang dilakukan pada saat proses pemesinan, antara lain *step over*, *step down*, *feedrate*, dan *spindle speed*. Sebelumnya peneliti telah melakukan kajian awal dan penelitian terhadap 6 parameter yang akan digunakan guna memperoleh lama waktu yang

paling singkat dengan hasil yang baik, yang mana penelitian tersebut memperoleh hasil pada *step over* sebesar 1 mm, *step down* sebesar 1 mm, *feed rate* sebesar 1000 mm/min, dan kecepatan spindel sebesar 5.000 rpm.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Honda Vario 125

Honda Vario 125 merupakan salah satu tipe motor Honda yang dijual di Indonesia. Motor ini memiliki desain yang *sporty*, performa yang baik, serta fitur yang menarik, sehingga diminati oleh banyak masyarakat di Indonesia. Motor ini memiliki tenaga maksimal hingga 11,1 tenaga kuda dan torsi maksimal 10,8 Nm pada 5000 *rpm*, serta memiliki tipe pendingin berupa radiator [12]. Motor ini memiliki panjang 1919 mm, lebar 679 mm, dan tinggi 1062 mm serta bobot mencapai 111 kg. Motor ini memiliki sistem pendingin berupa radiator, yang berfungsi untuk mengeluarkan panas dari dalam mesin. Pada gambar 2-1 adalah bagian komponen modifikasi *cover radiator* Honda Vario 125.



Gambar 2-1 Komponen modifikasi *Cover Radiator* Honda Vario 125

Sumber : [www.shopee.co.id](http://www.shopee.co.id)

## 2.2.2 Compression Molding

*Compression molding* adalah salah satu metode yang dipakai untuk mencetak material komposit berpenguat serat dengan cara memberikan tekanan ke cetakan pada proses pembentukannya [13]. Teknik ini melalui sistem *molding* yang melewati pemanasan resin di bawah tekanan yang berat pada suhu. Pemanasan dilakukan di ruangan tertutup, kemudian material akan mengeras mengikuti bentuk cetakan. Proses dasar pembentukan produk memerlukan komponen cetakan berupa *core* dan *cavity* dengan tekanan tertentu serta dilakukan dalam kondisi tertutup [14].

Proses *compression molding* berlangsung naik turun pada sumbu vertikal. *Compression molding* memiliki daya tekan dari *core* yang bergerak dari atas ke bawah untuk menekan *cavity* [15].



Gambar 2-2 Molding pembuatan sepatu

Sumber : id.made-in-china.com

## 2.2.3 Aluminium

Aluminium adalah salah satu material yang tergolong ke dalam golongan logam dengan bobot yang ringan, namun demikian material ini memiliki kelebihan yang mana mampu menahan korosi, harga yang murah, konduktor panas yang baik, dan mampu menahan oksidasi. Material ini memiliki beberapa kelas di dalamnya, diantaranya aluminium grade 4xxx hingga 7xxx. Pada kelas

tersebut juga terdapat beberapa indikator pada nomor serinya untuk menandakan kandungan dan keunggulan setiap serinya [16].

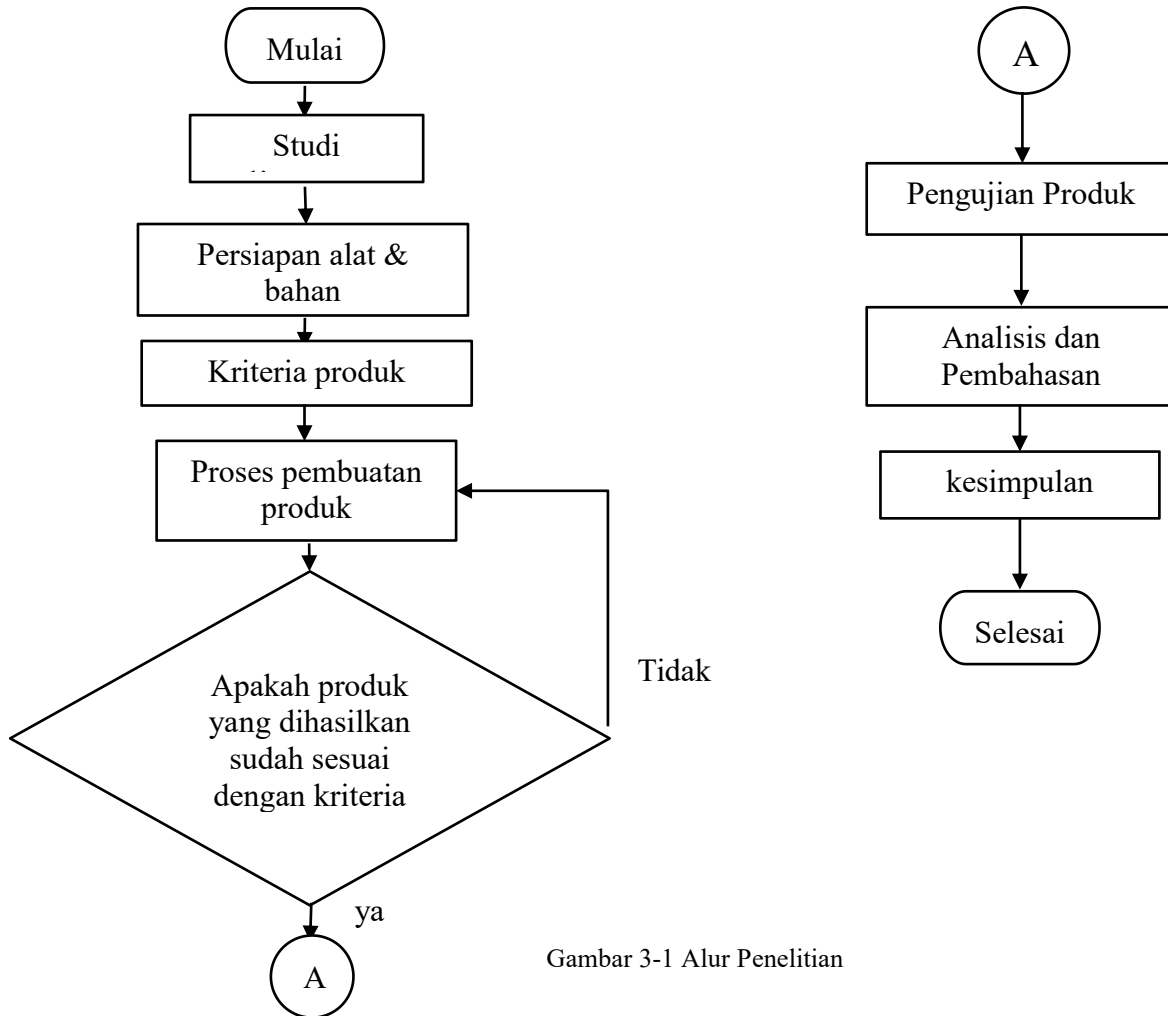


Gambar 2-2 plat aluminium

Sumber : [www.harijayainsulation.com](http://www.harijayainsulation.com)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian



Gambar 3-1 Alur Penelitian

### 3.2 Peralatan dan Bahan

Tabel 3.1 peralatan

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Alat tulis	Menulis hal yang dibutuhkan
2.	Laptop	Pengoprasian <i>software</i>
3.	Hp	Pengambilan foto dan vidio
4.	Mesin frais	Proses pemesinan
5.	Mesin CNC <i>milling</i> MK 2.0	Proses pemesinan

6.	Jangka sorong	Mengukur dimensi
7.	Mistar	Mengukur dimensi
8.	Mata pahat <i>Endmill</i> 6 mm	Mengurai material
9.	Mata pahat Endmill 3 mm	Mengurai material
10.	Kunci pas	Menyetel <i>hydraulic vice</i>
11.	Palu karet	Mengencangkan Hydraulic Vice

Tabel 3.2 bahan

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Plat aluminium 10 mm	Material utama molding

### 3.3 Perancangan

Perancangan desain dimulai dengan memilih komponen sepeda motor yang akan dibuat cetakan. Pemilihan cover radiator Honda Vario 125 seperti pada gambar, produk tersebut yang akan dibuat cetakan dikarenakan komponen ini adalah salah satu komponen yang menonjol pada sepeda motor Honda Vario 125. selain sebagai pelindung radiator, komponen ini juga memberikan visual yang baik dikarenakan posisinya yang mudah terlihat.

Sebelum dilanjutkan proses desain, tentunya diperlukan data untuk menentukan dimensi dan geometri dari produk tersebut, untuk mendapatkan data tersebut dilakukan pengukuran produk cover radiator variasi menggunakan mistar. Adapun produk yang diukur seperti pada gambar 3-2.

#### 3.3.1 Kriteria Desain

Setelah menentukan produk yang akan dibuat, maka dilanjutkan dengan menentukan kriteria perancangan yang merupakan target dari penelitian ini adalah :

1. Produk yang dicetak bersifat aksesoris pengganti dan tidak mengganggu fungsi utama.

2. Produk dapat terpasang secara *plug and play* pada Honda Vario 125, desain dudukan baut pada produk dapat terpasang tanpa mengubah dudukan *original* yang ada pada motor.

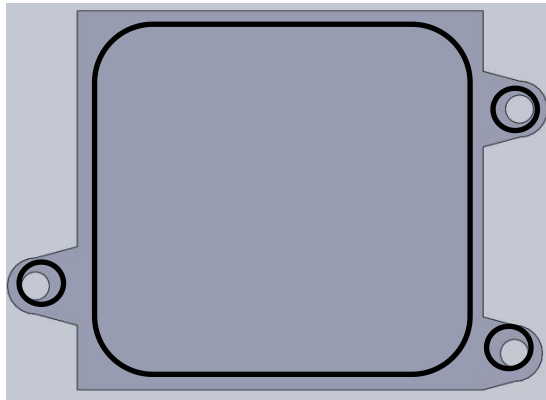
### 3.3.2 Desain Produk

Berdasarkan kriteria produk yang telah dirumuskan, maka perlu dilakukan modifikasi desain terhadap produk yang sebelumnya diperoleh dari Pasar Klitikan. Untuk pengambilan data ukuran diambil menggunakan penggaris, hal ini dikarenakan ukuran *cover* tidak memiliki ketelitian yang tinggi, sehingga dapat menggunakan penggaris.



Gambar 3.2 Proses pengambilan ukuran

Proses tersebut dilakukan menggunakan aplikasi software Solidwork. Modifikasi desain dilakukan pada beberapa bagian dari produk. Untuk bagian yang dimodifikasi dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3-3 bagian yang dimodifikasi

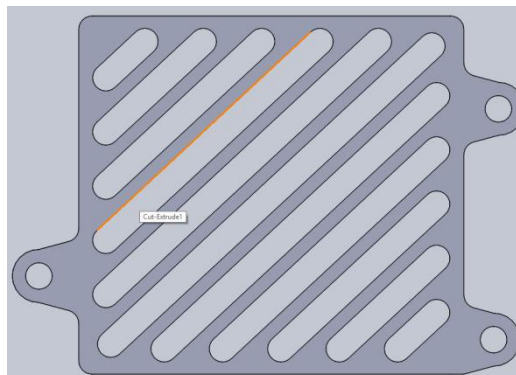
Untuk bagian ventilasi udara, desain diambil dari ventilasi cover radiator bawaan honda vario 125. hal ini dipilih agar motor honda vario 125 terlihat *oem look* seperti pada gambar 3-4.



Gambar 3-4 cover radiator honda vario 125 original

Sumber : [www.lazada.co.id](http://www.lazada.co.id)

Modifikasi dilakukan karena untuk mempermudah proses pembuatan produk komposit dan proses *finishing*. Selain itu, material yang digunakan adalah material *chopped carbon*, hal ini dikarenakan material tersebut akan sulit ditata pada radius lengkung yang kecil, sehingga akan mengakibatkan terjadinya ruang kosong antar carbon. Untuk bagian lubang baut akan sulit diproses finishing dikarenakan dimensi yang terlalu kecil, sehingga jika tidak dimodifikasi produk akan mengalami kecacatan dan proses finishing yang terlalu sulit. Oleh sebab itu, rencana modifikasi dari desain produk akan dilakukan seperti pada gambar 3-5.

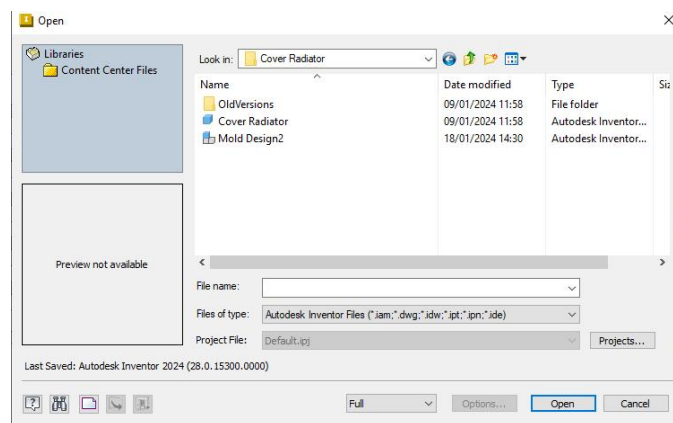


Gambar 3-5 Rencana desain produk komposit

### 3.3.3 Desain Cetakan

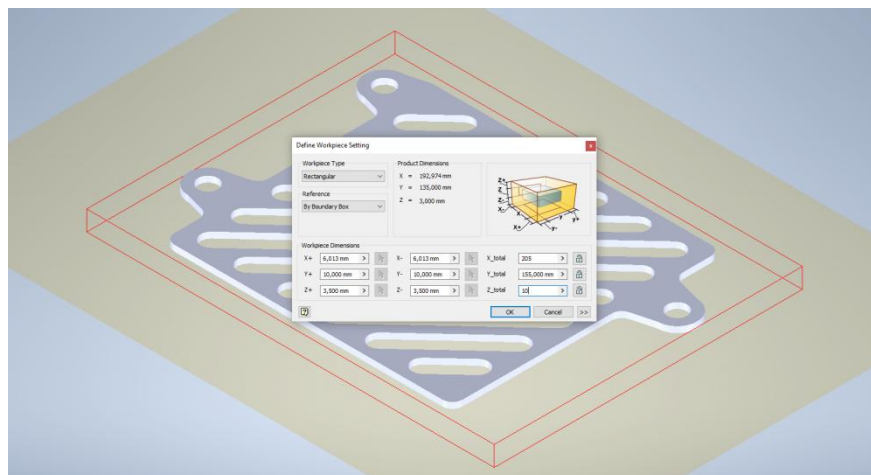
Proses desain cetakan diawali dengan menentukan konstruksi cetakan dahulu. Berdasarkan kriteria desain yang dirumuskan, maka diperlukan komponen tambahan yang diperlukan pada konstruksi cetakan. Komponen yang akan ditambahkan pada konstruksi cetakan adalah *guide bush* dan *guide pin*. Komponen tersebut berguna untuk tempat pertemuan antara *core* dan *cavity*, sehingga pada saat dilakukan proses pencetakan tidak akan terjadi pergeseran molding. Proses desain cetakan dilakukan menggunakan aplikasi Autodesk Inventor Professional. Untuk tahapan dalam melakukan desain cetakan adalah :

1. Membuka aplikasi Autodesk Inventor Professional, lalu lakukan *import* desain yang telah dibuat sebelumnya seperti pada gambar 3-6.



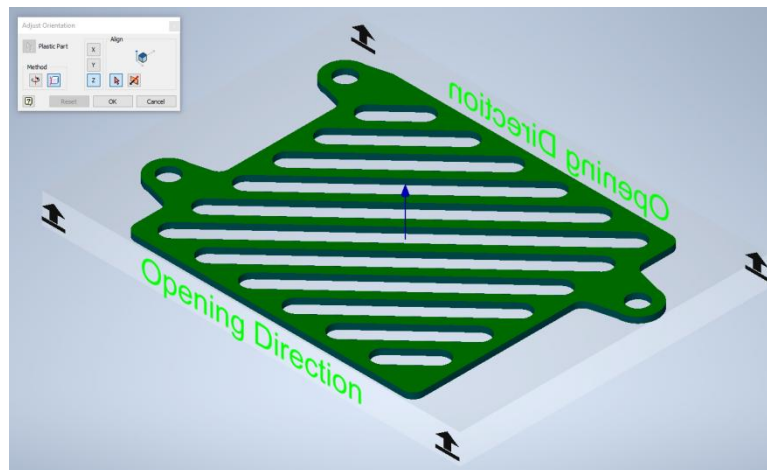
Gambar 3-6 *Import* desain produk cover cover radiator honda vario 125

2. Mengatur besar dimensi cetakan yang diinginkan, dengan nilai sumbu X 205 mm, sumbu Y 155 mm, dan sumbu Z 10 mm, seperti pada gambar 3-7.



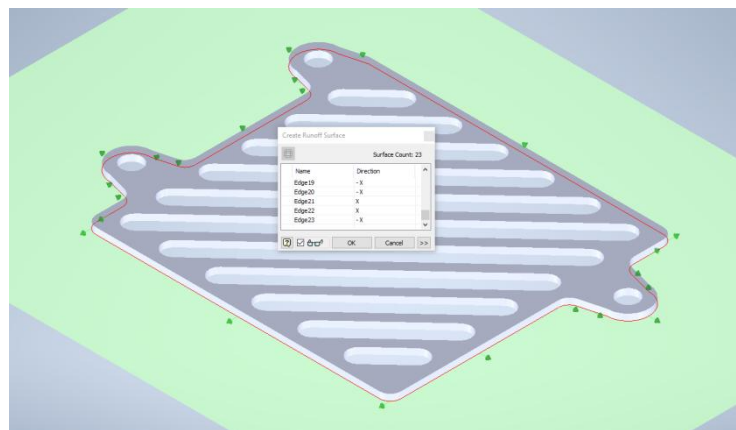
Gambar 3-7 Mengatur dimensi cetakan

3. Memilih sisi pada bagian produk yang akan menjadi bagian *cavity plate* dan *core plate* pada cetakan, seperti gambar 3-8.



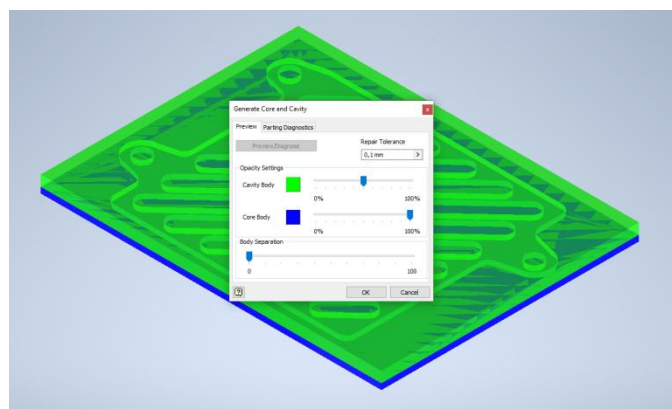
Gambar 3-8 Penyesuaian orientasi

4. Membuat *parting line* yang berguna untuk garis pemisah antara *cavity plate* dan *core plate*, seperti pada gambar 3-9.



Gambar 3-9 Membuat patching surface

5. Melakukan konfirmasi *cavity plate* dan *core plate*, seperti pada gambar 3-10.

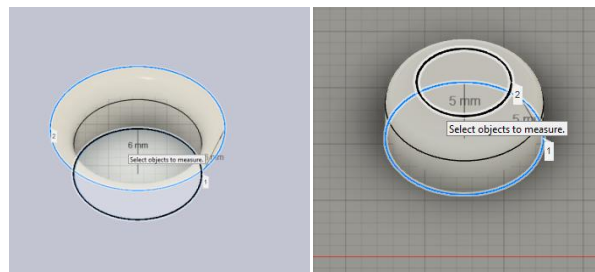


Gambar 3-10 Melakukan konfirmasi cavity plate dan core plate

### 3.4 Simulasi Pemesinan

Simulasi pemesinan dilakukan menggunakan aplikasi Autodesk Fusion 360. proses ini dilakukan melalui beberapa tahapan :

1. Pembuatan *guide pin* dan *guide bush* pada cetakan dengan diameter 10 mm, tinggi 5mm, dan *fillet* sebesar 2 mm, seperti pada gambar 3-11.

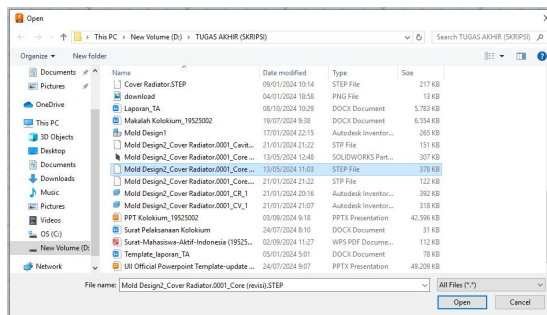


a)

b)

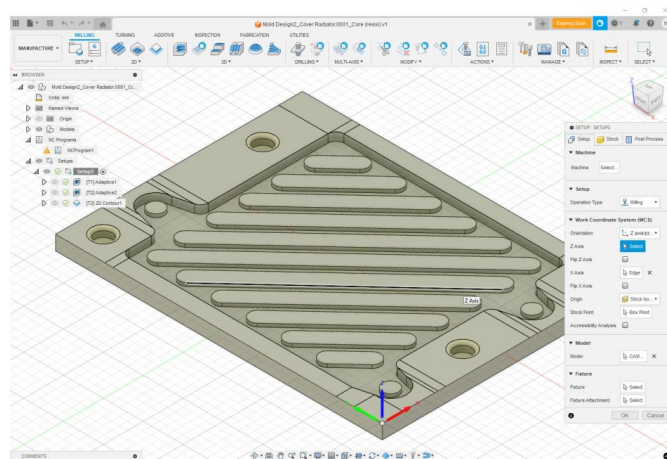
Gambar 3-11 pembuatan a) *guide bush* b) *guide pin*

2. Membuka aplikasi Autodesk Fusion 360, lalu lakukan *import* desain *cavity plate* dan *core plate* seperti pada gambar 3-12.



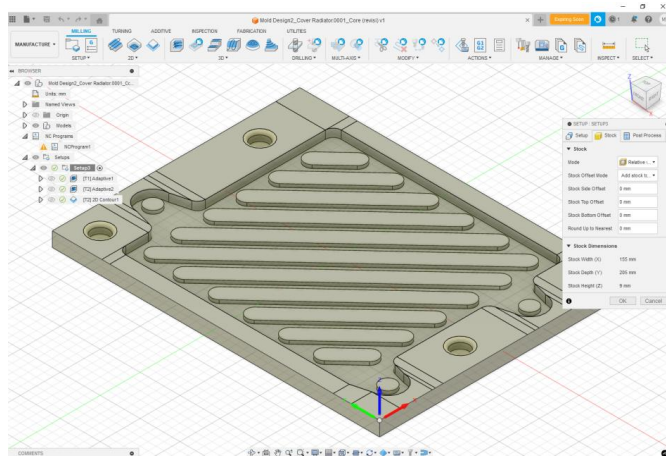
Gambar 3-12 Import desain cetakan *cavity plate* dan *core plate*

3. Melakukan pengaturan titik origin terhadap benda kerja pada sumbu X,Y, dan Z seperti pada gambar 3-13.



Gambar 3-13 Mengatur titik origin pada benda kerja

4. Mengatur besar selisih antara benda kerja dengan *stock* yang akan digunakan seperti pada gambar 3-14.



Gambar 3-14 Mengatur besar selisih antara benda kerja terhadap stock

5. Melakukan strategi pemesinan, mata pahat, dan parameter yang akan digunakan untuk proses pemesinan. Parameter dan mata pahat yang digunakan dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3-3 parameter pemesinan *cavity plate*

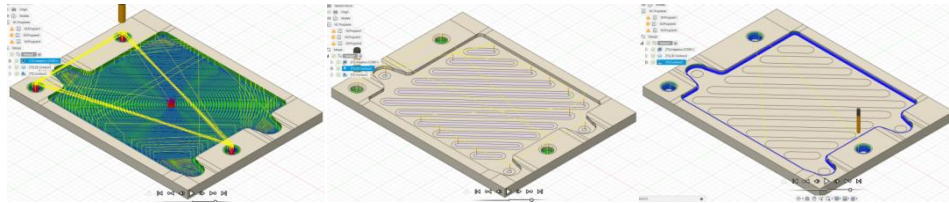
Tahap	<i>Roughing 1</i>	<i>Roughing 2</i>	<i>Finishing</i>
Mata pahat	Flat End Mill 6mm	Flat End Mill 3mm	Flat End Mill 3mm
Strategi	Adaptive Clearing 3D	Adaptive Clearing 3D	Contour 2D
<i>Feedrate</i>	1000 mm/min	1000 mm/min	1000 mm/min
<i>Stepdown</i>	1 mm	1 mm	1 mm
<i>Spindle Speed</i>	5000 rpm	5000 rpm	5000 rpm

Tabel 3-4 parameter pemesinan *core plate*

Tahap	<i>Roughing 1</i>	<i>Roughing 2</i>	<i>Finishing</i>
Mata pahat	Flat End Mill 6mm	Flat End Mill 3mm	Flat End Mill 3mm
Strategi	Adaptive Clearing 3D	Adaptive Clearing 3D	Contour 2D
<i>Feedrate</i>	1000 mm/min	1000 mm/min	1000 mm/min
<i>Stepdown</i>	1 mm	1 mm	1 mm

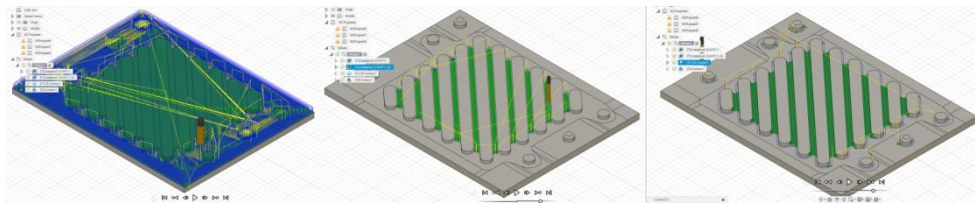
<i>Spindle Speed</i>	5000 rpm	5000 rpm	5000 rpm
----------------------	----------	----------	----------

Pada tahap ini diperoleh alur *toolpath* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3-15 untuk *cavity plate* dan gambar 3-16 untuk *core plate*.



a) b) c)

Gambar 3-15 Simulasi permesinan Cavity Plate a) Adaptive Clearing 3D b) Adaptive Clearing 3D c) Contour 2D



a) b) c)

Gambar 3-16 Simulasi permesinan Core Plate a) Adaptive Clearing 3D b) Adaptive Clearing 3D c) Contour 2D

### 3.5 Persiapan Benda Kerja Aluminium

Persiapan benda kerja aluminium dilakukan dengan melakukan *facing* menggunakan mesin frais, hal ini dilakukan untuk menghilangkan bagian yang tidak rata pada sisi tegak sehingga nantinya dapat benda kerja dapat dijepit secara baik pada ragum, seperti pada gambar 3-17.



Gambar 3-17 mesin frais

### 3.6 Pemesinan Cetakan

Cetakan yang sebelumnya telah dilakukan proses perancangan dan simulasi pemesinan, selanjutnya melakukan proses pemesinan cetakan menggunakan parameter yang sebelumnya telah didapatkan pada proses simulasi pemesinan. Mesin yang digunakan untuk proses pemesinan cetakan adalah mesin Milling Supermill MK 2.0 dari D-Tech Powermill. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam proses pemesinan cetakan adalah :

1. Mencekam benda kerja yaitu aluminium pada ragum dengan kuat dan memastikan bahwa benda kerja menempel pada ragum dengan baik seperti pada gambar 3-18.



Gambar 3-18 mencekam benda kerja pada ragum mesin CNC

2. Menyalakan mesin Milling Supermill MK 2.0 lalu melakukan kalibrasi pada mesin untuk meminimalisir kerusakan pada mesin maupun benda kerja nantinya, seperti pada gambar 3-19.



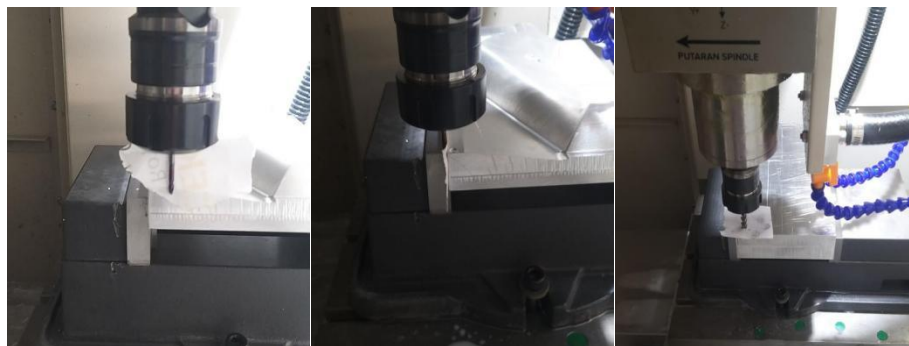
Gambar 3-19 menyalakan mesin Milling Supermill MK 2.0

3. Memasang mata pahat secara bergantian seperti yang telah dilakukan pada simulasi pemesinan sebelumnya, seperti pada gambar 3-20.



Gambar 3-20 memasang mata pahat

4. Melakukan pengaturan titik origin pada mesin milling terhadap benda kerja pada sumbu X,Y, dan Z, lalu memasukan data titik origin pada *offset* yang tersedia pada mesin Milling Supermill MK 2.0, seperti pada gambar 3-21.



a)

b)

c)

Gambar 3-21 mengatur titik origin a) sumbu X b) sumbu Y c) sumbu Z

5. Memasukan *g-code* untuk proses *roughing 1*, *roughing 2*, dan *finishing* yang telah diperoleh dari proses simulasi pemesinan sebelumnya pada mesin Milling Supermill MK 2.0 secara bertahap, seperti pada gambar 3-22.



Gambar 3-22 Melakukan stream G-Code

6. Menunggu dan memantau proses pemesinan CNC hingga selesai, seperti pada gambar 3-23.



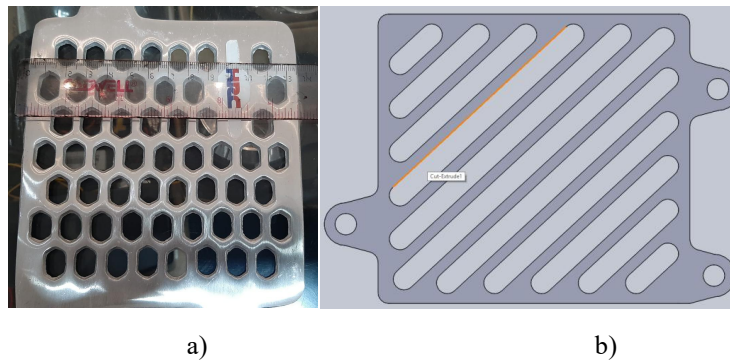
Gambar 3-23 Proses pemesinan cetakan

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Desain Produk Cover Radiator Honda Vario 125

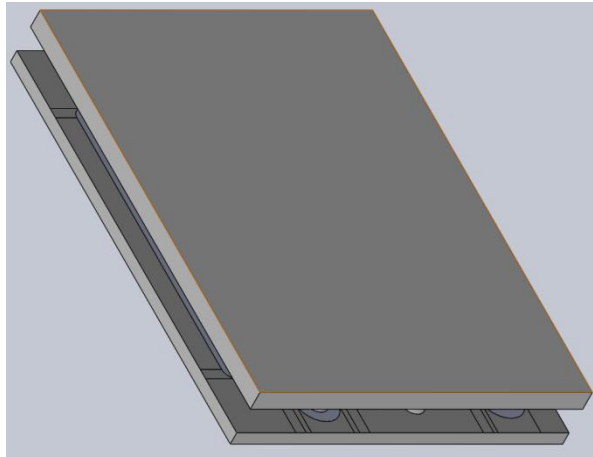
Desain produk telah dibuat menggunakan aplikasi software solidwork, hasil dari desain tersebut digunakan untuk proses pembuatan desain cetakan. Desain pada produk ini telah mengalami modifikasi sesuai dengan kriteria desain yaitu dengan melakukan ubahan pada lubang baut dan kisi-kisi udara, hal tersebut bertujuan untuk mempermudah proses pembuatan produk. Namun demikian, untuk dimensi pada produk tidak mengalami ubahan dan tidak mengubah fungsi aslinya.



Gambar 4-1 hasil modifikasi produk a) sebelum b) sesudah

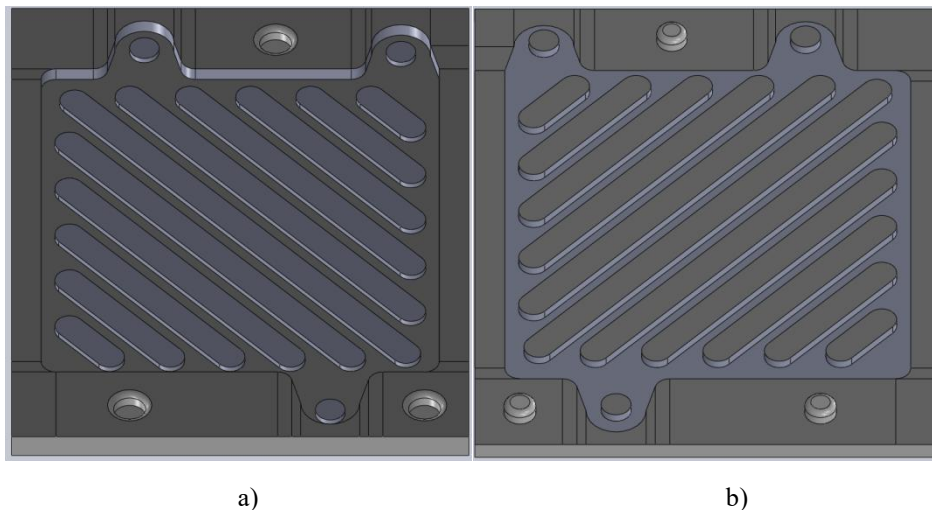
#### 4.2 Hasil Desain Cetakan

Hasil cetakan dibuat menggunakan fitur mold menggunakan aplikasi autodesk inventor. Hasil cetakan merupakan hasil modifikasi yang telah dilakukan beberapa kali agar sesuai dengan kriteria desain. Desain pada cetakan dilakukan menggunakan sistem *two plate mold*. Sistem ini membagi mold menjadi dua bagian, yaitu *cavity plate* dan *core plate*. Untuk dimensi mold secara keseluruhan memiliki panjang 205 mm, lebar 155 mm, dan tebal 10 mm seperti yang ditunjukkan pada gambar 4-2.



Gambar 4-2 Sistem cetakan *two plate mold*

Hasil dari desain cetakan pada setiap platnya memiliki tambahan komponen seperti gambar 4-3. Tambahan komponen tersebut berupa *guide bush* pada *core plate* dan *guide pin* pada *cavity plate*. Tambahan komponen diperlukan untuk mempermudah saat cetakan digunakan.



Gambar 4-3 penambahan komponen a) *guide bush* pada *cavity plate* dan b) *guide pin* pada *core plate*

### 4.3 Hasil Pemesinan dan Perbandingan Estimasi Waktu

Pada proses pemesinan cetakan mesin yang digunakan adalah Milling Supermill MK 2.0 dan untuk *G-code* untuk proses pemesinan menggunakan aplikasi Autodesk fusion 360. Hal yang penting dalam proses pemesinan cetakan ini adalah melakukan *setting* pada titik origin sebelum proses pemesinan dimulai, baik dari sumbu X, Y, dan Z. Dalam melakukan proses *setting* origin tergolong

tahap yang rumit dan memerlukan ketelitian yang baik sebab jika tidak teliti saat melakukan setting akan terjadi kerusakan pada mesin milling maupun benda kerja. Namun demikian, hasil pemesinan yang diperoleh memiliki permukaan yang halus dan sesuai yang diharapkan.

Waktu proses pemesinan memiliki waktu yang tidak sama antara proses pemesinan langsung dengan simulasi pada aplikasi. Proses pemesinan ini membutuhkan waktu 102 menit 20 detik untuk bagian *cavity plate* dan 172 menit 26 detik untuk bagian *core plate*. Untuk penjabaran waktu dapat dilihat pada tabel 4-1 dan tabel 4-2.

Tabel 4-1 Waktu simulasi Fusion 360 dan proses pemesinan supermill MK 2.0 untuk bagian *cavity plate*

Tahap	Strategi	Waktu pemesinan	
		Autodesk Fusion 360	Milling Supermill MK 2.0
<i>Roughing 1 Cavity</i>	<i>Adaptive Clearing 1</i>	38 menit 59 detik	59 menit 10 detik
<i>Roughing 2 Cavity</i>	<i>Adaptive Clearing 2</i>	2 menit 40 detik	17 menit 48 detik
<i>Finishing Cavity</i>	<i>Contour</i>	8 menit 51 detik	25 menit 22 detik
Total		50 menit 30 detik	102 menit 20 detik

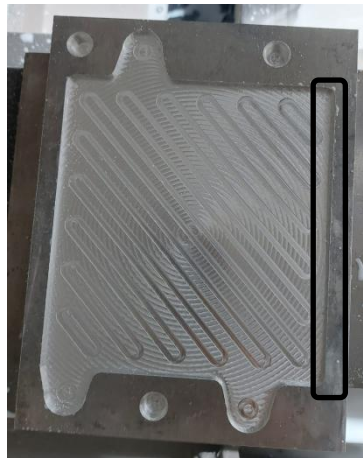
Tabel 4-2 Waktu simulasi Fusion 360 dan proses pemesinan supermill MK 2.0 untuk bagian *core plate*

Tahap	Strategi	Waktu pemesinan	
		Autodesk Fusion 360	Milling Supermill MK 2.0
<i>Roughing 1 Core</i>	<i>Adaptive Clearing 1</i>	59 menit 9 detik	75 menit 35 detik
<i>Roughing 2 Core</i>	<i>Adaptive Clearing 2</i>	30 menit 39 detik	49 menit 34 detik
<i>Finishing Core</i>	<i>Contour</i>	29 menit 10 detik	47 menit 17 detik
Total		118 menit 58 detik	172 menit 26 detik

Perbedaan waktu antara simulasi pada aplikasi dan pada proses pemesinan dengan supermill MK 2.0 terjadi dikarenakan pada saat memulai proses pemesinan, mesin melakukan pembacaan *G-code* terlebih dahulu. Lalu pada saat mesin memulai memutar mata pahat, mata pahat tidak langsung mengenai benda kerja, hal ini dikarenakan mata pahat menyesuaikan putaran mesin dahulu untuk menghindari terjadinya patah pada mata pahat.

#### 4.4 Kendala Saat Pemesinan

Dalam proses pemesinan, terdapat beberapa kendala yang dialami. Kendala yang dialami adalah saat setelah proses pemesinan milling selesai, masih terdapat beberapa bagian sisa pemakanan pahat milling yang tajam sehingga diharuskan melakukan pengikiran agar tidak melukai anggota tubuh saat pembuatan produk. Untuk gambar dapat dilihat pada gambar 4-4.



Gambar 4-4 sisa pemakanan CNC

Kendala lain yang dialami adalah pada saat pembuatan ulang *cavity* terdapat kesalahan pada saat melakukan setting origin, yaitu tidak melakukan pengurangan 1/2 mata pahat pada saat memasukan origin pada layar Supermill, sehingga saat proses CNC dimulai *cavity* mengalami pergeseran pemakanan dan dinding *cavity* menjadi lebar. Untuk gambar dapat dilihat pada gambar 4-5.



Gambar 4-5 garis pergeseran CNC

#### 4.5 Pencetakan Produk Komposit

Pencetakan produk komposit dilakukan menggunakan metode *compression molding*, dengan jenis komposit yang digunakan yaitu *chopped carbon fiber*. Dengan adanya komponen *guide bush* dan *guide pin* membuat proses pencetakan menjadi mudah. Seperti yang ditunjukkan pada gambar adalah tahap membuka cetakan untuk produk komposit *chopped carbon fiber*. Untuk proses pencetakan dapat dilihat pada gambar 4-6.

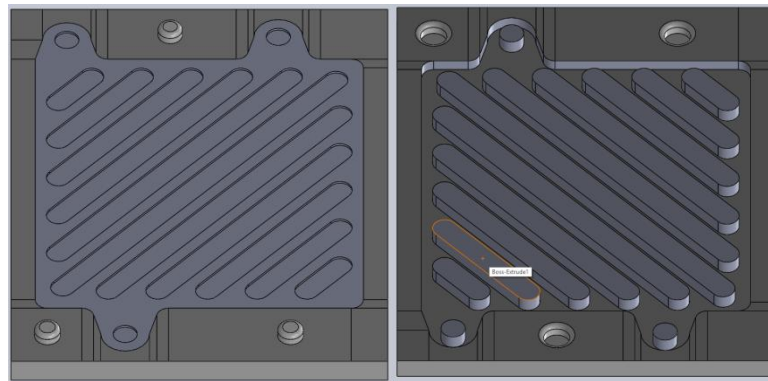


Gambar 4-6 Proses pencetakan produk komposit dengan *chopped carbon fiber*

#### 4.6 Hasil Produk Komposit

Pencetakan produk komposit menggunakan sistem *compression molding* dilakukan pada material komposit yaitu *chopped carbon fiber*. Untuk hasil dari pencetakan produk komposit sendiri masih terdapat bagian yang tersisa pada bagian *grill* dan bagian tepi cover radiator, sehingga masih diperlukan proses *finishing* menggunakan mesin gerinda mini pada bagian tersebut. Untuk

memperkecil proses *finishing* dapat dilakukan dengan perbaikannya dengan cara pada bagian *core* untuk tonjolan kisi radiator dinaikan sebesar 1mm, lalu untuk bagian *cavity* tonjolan kisi radiator diubah menjadi lubang sedalam 1mm, sehingga pada saat proses pengepresan bagian tonjolan kisi radiator pada *core* bertemu dengan lubang kisi radiator pada *cavity*, sehingga pada bagian kisi radiator tidak terkena cairan resin komposit dan proses *finishing* menjadi lebih cepat. Untuk desain cetakan terbaru dapat dilihat pada gambar 4-7, dan untuk hasil produk dapat dilihat pada gambar 4-8.



a)

b)

Gambar 4-7 hasil revisi a) bagian *cavity* b) bagian *core*



a)

b)

Gambar 4-8 hasil komposit a) saat terpasang baut b) saat terpasang pada Honda Vario 125

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Telah berhasil dibuat cetakan *two plate mold* berbahan aluminium 5052 yang dapat digunakan untuk membuat produk komposit cover radiator Honda Vario 125 berpenguat *chopped carbon fiber* metode *compression molding*.
2. Dalam melakukan pembuatan *two plate mold* terdapat beberapa kendala yang dialami yaitu,
  1. Setelah proses pemesinan *milling* selesai, masih terdapat beberapa bagian sisa pemakanan pahat *milling* yang tajam sehingga diharuskan melakukan pengikiran agar tidak melukai anggota tubuh saat pembuatan produk.
  2. Pada saat pembuatan ulang *cavity* terdapat kesalahan pada saat melakukan setting origin, yaitu tidak melakukan pengurangan 1/2 mata pahat pada saat memasukan origin pada layar Supermill, sehingga saat proses CNC dimulai *cavity* mengalami pergeseran pemakanan dan dinding *cavity* menjadi lebar.
3. Hasil dari proses pemesinan memperoleh waktu yang berbeda dengan hasil yang diperoleh pada proses simulasi pemesinan. Simulasi pemesinan dengan *software* Autodesk Fusion 360 menghasilkan estimasi waktu selama 50 menit 30 detik pada *cavity plate* dan 118 menit 58 detik pada *core plate*, sedangkan pada proses pemesinan dengan mesin Supermill MK 2.0 memperoleh estimasi waktu selama 102 menit 20 detik pada *cavity plate* dan 172 menit 26 detik pada *core plate*.

#### **5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya**

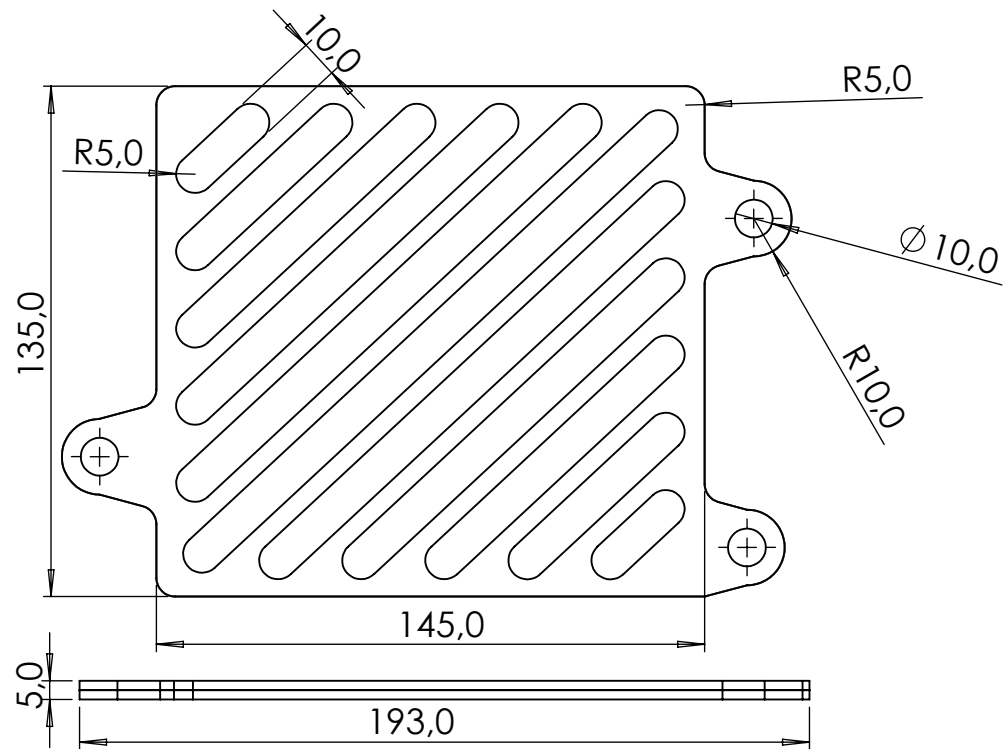
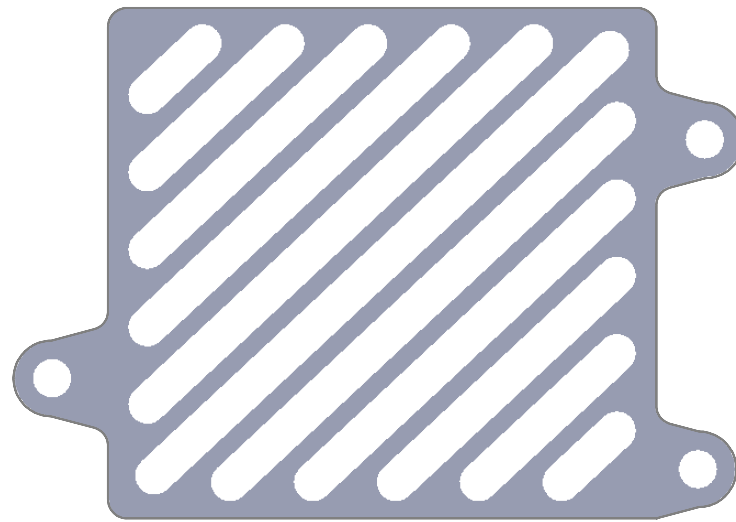
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk dapat menyempurnakan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pada proses pemesinan lebih teliti terutama saat melakukan setting origin pada benda kerja, agar tidak terjadi pemakanan terhadap benda kerja yang tidak diharapkan.
2. Pada saat proses penyetingan origin mesin CNC dilakukan lebih hati-hati, dikarenakan pada proses tersebut sering terjadi mata pahat patah.

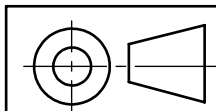
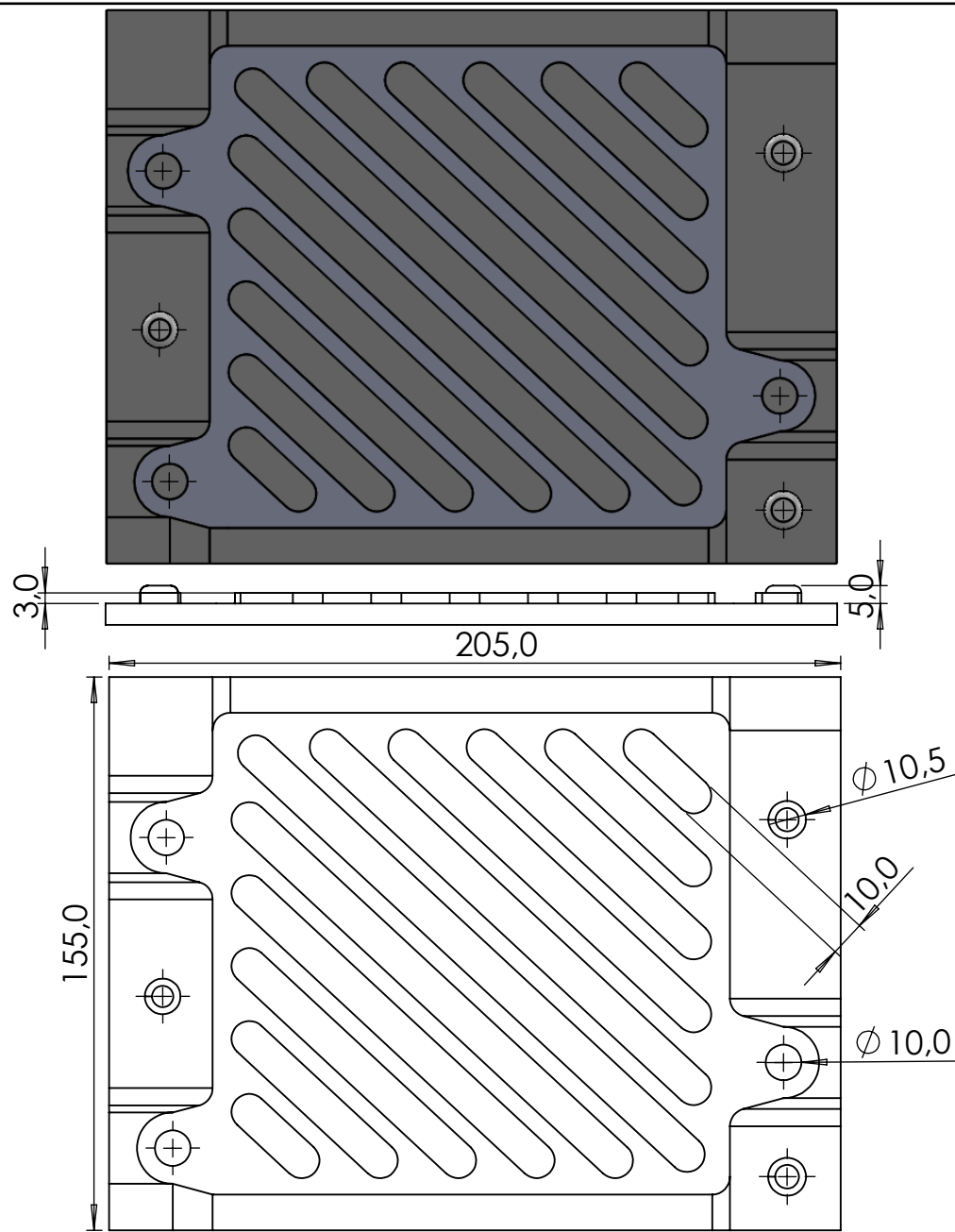
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BizzInsight. 2018. *Alasan Kenapa Motor Banyak Digemari Masyarakat Indonesia*. Tribunnews.com.
- [2] Erie W. Aji. 2024. *Inilah Jumlah Kendaraan di Indonesia Dua Bulan Pertama 2024*. Otodriver.com.
- [3] Gilang Satria. Azwar ferdian. 2022. *Satu Dekade, Populasi Honda Vario 125 Tembus 7 Juta Unit*. Kompas.com.
- [4] Dida Argadea, Ardhana Adwitiya. 2022. *Honda Vario 125 dari Generasi Ke Generasi, Model Baru Akan Meluncur*. Motor Plus online.com.
- [5] Deni Ferlindung. 2020. *Sejarah Honda Vario, Perjalanan Dari 2006 Hingga Kini*. Moladin.com.
- [6] Utami, S.N. 2023. *Komposit: Pengertian dan Jenisnya*. Kompas.com.
- [7] Ahmad N. 2021. *Mengenal Teknik Pengolahan Plastik Compression Molding*. Tokoplas.com.
- [8] Uswah Hasanah & Muslimin. 2020. *Pengaruh Tekanan Compression Moulding terhadap Kinerja Pelat Bipolar Komposit Grafit/Resin Epoksi Komposisi 20% Karbon Tempurung Kelapa*. media.neliti.com
- [9] Sadik, R., & Amalia, R. 2023. *Produksi dan Karakterisasi Material Komposit Peredam Suara Berbahan Serat Alam dengan Metode Sintetik Hand Lay-Up*. ejournal.undip.ac.id.
- [10] Diaza Erlangga Briyan Nugraha, Ferry Setiawan, & Sehonu. (2022). *Eksperimen Pembuatan Komposit Berbahan Dasar Tanaman Mendong Menggunakan Metode Vacuum Bagging*. journal.isas.or.id.
- [11] Nugroho, G., & Wantogia, M. S. R. R. 2019. *Proses Fabrikasi dan Sifat Mekanik Komposit Polimer dengan Metode Bladder Compression Moulding*. Jurnal.ugm.ac.id.
- [12] Nussa. 2021. *Review Lengkap Honda Vario 125 2021, Skutik Andalan Honda di Kelas 125 cc*. Autofun.co.ic.
- [13] Suratman, R. 2001. *Korosi Dan Baja Tahan Karat*. jurnal.batan.go.id.

- [14] Tatag Yogatama, M., Prasetya, S., & Muslimin, D. 2019. *Desain Sistem Pemanas Compression Molding untuk Biokomposit*. semnas.mesin.pnj.ac.id.
- [15] M. Arief, M. M. 2019. *Rancang Bangun Mesin Compression Molding untuk Material Biokomposit Bagian 2: Mold Pencetak Produk Biokomposit*. prosiding-old.pnj.ac.id.
- [16] Hasanah, U. 2020. *Pengaruh Tekanan Compression Moulding terhadap Kinerja Pelat Bipolar Komposit Grafit/Resin Epoksi Komposisi 20% Karbon Tempurung Kelapa*. jurnal.pnj.ac.id.



	Skala : 1:2	Digambar : Mukhammad Ilham A	Keterangan	
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 19525002		
	Tanggal : 13-10-2024	Diperiksa :		
TEKNIK MESIN FTI-UII		Cover Radiator Vario 125	LAMPIRAN	A4



Skala : 1:2  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal : 10-01-2025

Digambar : Mukhammad Ilham A  
 NIM : 19525002  
 Diperiksa :

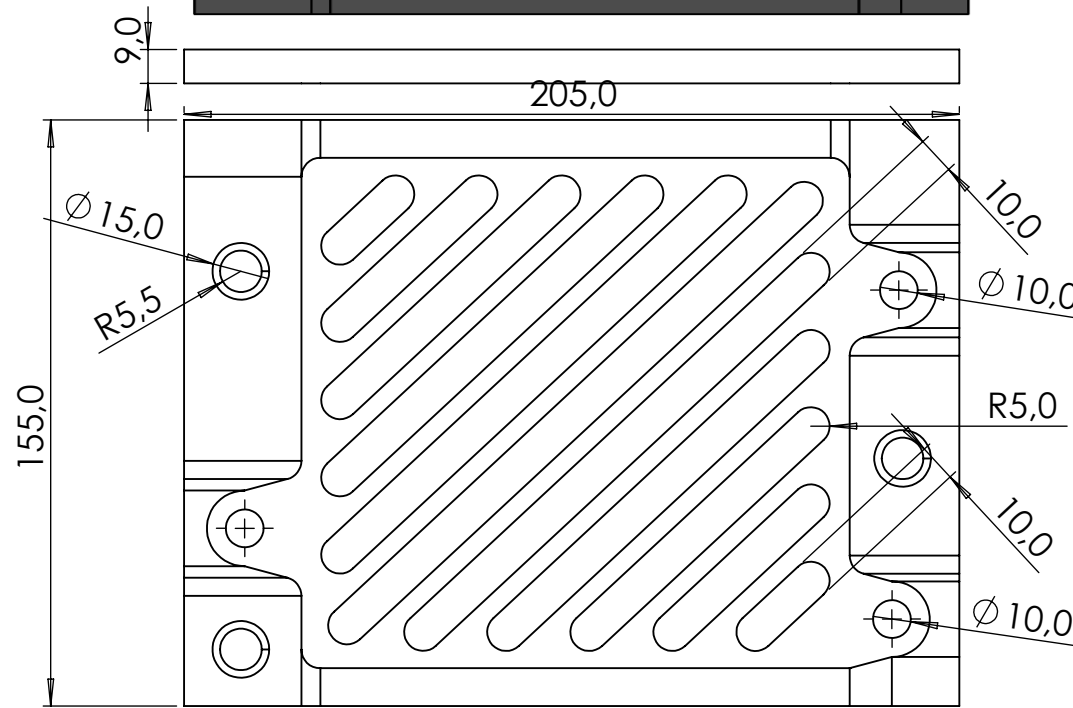
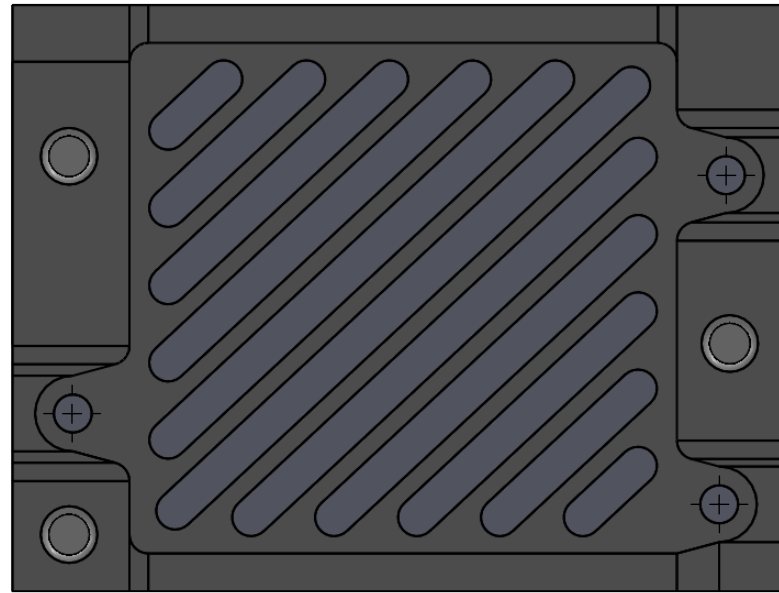
Keterangan

TEKNIK MESIN FTI-UII

CAVITY MOLDING

LAMPIRAN

A4



	Skala : 1:2	Digambar : Mukhammad Ilham A	Keterangan		
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 19525002			
	Tanggal : 10-01-2025	Diperiksa :			
TEKNIK MESIN FTI-UII		CORE MOLDING		LAMPIRAN	A4