

TUGAS AKHIR

DESIGN DAN PEMBUATAN MOULD SKATEBOARD DENGAN APLIKASI SOLIDWORK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

GALIH EKA DARMAWAN
1607230130



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

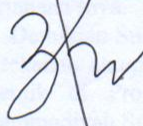
Nama : Galih Eka Darmawan
NPM : 1607230130
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : *Design* dan pembuatan *Mold Skateboard* Dengan Aplikasi Solidwork
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 Januari 2021

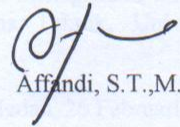
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji



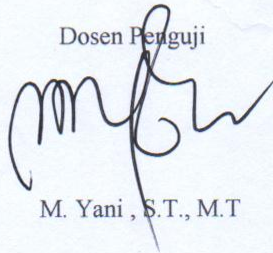
Riadini Wany Lubis, S.T.,M.T

Dosen Penguji



Affandi, S.T.,M.T

Dosen Penguji



M. Yani, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Galih Eka Darmawan
Tempat /Tanggal Lahir : Medan/31 Januari 1999
NPM : 1607230130
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Design Dan Pembuatan Mould Skateboard Dengan Aplikasi Solidwork”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 Februari 2021
Saya yang menyatakan,



Galih Eka Darmawan

ABSTRAK

Umumnya keinginan konsumen akan produk skateboard yang akan dirancang mencakup hal-hal seperti pemilihan bahan, ukuran, jenis cat pelapis, dan corak komponen. Material dasar pembuatan skateboard yang bisa digunakan adalah salah satunya ialah berbahan dasar komposit. Material komposit dapat diproduksi dengan berbagai macam metode proses pabrikasi yang disesuaikan dengan jenis matriks penyusun komposit dan bentuk material komposit yang diinginkan, namun pada umumnya diklasifikasikan sebagai cetakan terbuka atau tertutup. Proses cetakan terbuka dengan cetakan berongga tunggal dapat menghasilkan produk tanpa atau dengan tekanan yang rendah. Proses cetakan tertutup menggunakan cetakan yang terdiri dari dua bagian yang umumnya dibuat dari logam. Pada umumnya komposit dicetak dengan metode cetakan terbuka, tetapi untuk mendapatkan ketebalan yang diinginkan membutuhkan waktu yang relatif lama karena memerlukan keterampilan tangan. Sebagaimana uraian sebelumnya, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana merancang dan membuat media cetak komposit serat alam. Pembuatan papan skate bahan komposit dengan menggunakan cetakan tertutup, maka dari ini dapat disimpulkan dengan menggunakan cetakan tertutup akan menghasilkan permukaan yang rata, padat dan material papan dan roda komposit yang menggunakan cetakan tertutup dikunci menggunakan baut dan mur mengakibatkan pengepressan material papan komposit, sehingga menghasilkan permukaan papan yang rata dan padat dibandingkan dengan cetakan terbuka.

Kata kunci : Mold (Cetakan), Skateboard, Komposit

ABSTRACT

Generally, consumer desires for skateboard products to be designed include things such as material selection, size, type of coating paint, and component patterns. One of the basic materials for making skateboards is composite. Composite materials can be produced by a variety of manufacturing process methods that are tailored to the type of matrix composing the composite and the desired composite material shape, but are generally classified as open or closed molds. The open-mold process with a single hollow mold can produce products with no or low pressure. The closed molding process uses a two-part mold that is generally made of metal. In general, composites are printed using the open molding method, but to get the desired thickness requires a relatively long time because it requires hand skills. As previously described, the problem in this research is how to design and manufacture natural fiber composite print media. Making a composite skate board using a closed mold, it can be concluded from this that using a closed mold will produce a flat, solid surface and the composite board and wheel material using a closed mold is locked using bolts and nuts resulting in pressing of the composite board material, resulting in a surface a flat, dense board compared to an open print.

Keywords: Mold, Skateboard, Composite

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah subhana wataala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “*Design dan pembuatan Mold Skateboard Dengan Aplikasi Solidwork*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada saya.
5. Orang tua saya Widodo dan Dewi Indah Ratnawati, yang telah bersusah payah mensupport dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teman-teman satu bimbingan saya Husni Mubarak, Faisal Siregar, Bagas Adriansyah, dan Muhammad Fachri yang telah banyak membantu dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan

pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, 2 Desember 2020

Galih Eka Darmawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Skateboard</i>	4
2.1.1 Pengertian <i>Skateboard</i>	4
2.1.2 Komponen Utama <i>Skateboard</i>	5
2.2. <i>Mould</i> (Cetakan)	7
2.2.1 Klasifikasi Cetakan plastic	7
2.2.1.1 Proses Cetakan Terbuka	7
2.2.1.2 Proses Cetakan Tertutup	10
2.3. Perbedaan besi dan stainless steel	12
2.4. Solidwork	14
2.5. Proses Permesinan	15
2.5.1 Proses Gursi (Drilling)	15
2.5.2 Mesin Gerinda	17
BAB 3 METODOLOGI	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.1.1. Tempat	19
3.1.2. Waktu	19
3.2. Bahan Dan Alat	19
3.2.1 Bahan	19
3.2.2 Alat	22
3.2.3 Perancangan <i>Skateboard</i> Dengan <i>Software</i> Solodwork 2016	27
3.3. Proses Pembuatan	32
3.3.1 Proses Pembuatan Mold Deck (papan) <i>Skateboard</i>	32
3.3.2 Proses Pembuatan <i>Mould Wheels</i> (Roda) <i>Skateboard</i>	34
3.4. Diagram Alir Penelitian	38

3.5. Uraian Bagan Alir Penelitian	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Cara Penggunaan Cetakan <i>Skateboard</i>	40
4.2 Cara Penggunaan Cetakan Roda <i>Skateboard</i>	42
4.3 Hasil Proses Komposit dengan Menggunakan Cetakan <i>Skate-Board</i> dan Rodanya	43
4.4 Evaluasi Kegagalan Cetakan Roda <i>Skateboard</i>	44
4.5 Analisa	45
4.5.1 Gerinda	45
4.5.2 Bor	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen – Komponen <i>Stakeboard</i>	5
Tabel 2.2 Komponen – Komponen Truck	6
Tabel 2.3 Kecepatan Keliling Gerinda yang Disarankan	17
Tabel 3.1. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian	19
Tabel 4.1 Kecepatan Keliling Gerinda yang Disarankan	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hand Lay up	8
Gambar 2.2 Vacuum bag	9
Gambar 2.3 Pressure bag	9
Gambar 2.4 Filament winding	10
Gambar 2.5 <i>Continuous pultrusion</i>	11
Gambar 2.6 Proses Gurdi	16
Gambar 3.1 Besi Hollow	20
Gambar 3.2 Plat Besi Hitam	20
Gambar 3.3 Plat Stainless	20
Gambar 3.5 Baut	21
Gambar 3.6 Mur	21
Gambar.3.7 Laptop	22
Gambar 3.8 Perangkat lunak solidworks 2016	23
Gambar 3.9 Mesin Gerinda	24
Gambar 3.10 Mesin Las	24
Gambar 3.11 Mesin Bor	25
Gambar 3.12 Kunci Sok Model T	25
Gambar 3.13 Kunci L	25
Gambar 3.14 Kunci Pas	26
Gambar 3.15 No Drop	26
Gambar 3.16 Dimensi Papan <i>Skateboard</i>	28
Gambar 3.17 Cetakan Permukaan dan Tutup Cetakan	28
Gambar 3.18 Cetakan Badan	28
Gambar 3.19 Cetakan Papan	29
Gambar 3.20 Dimensi Roda <i>Skateboard</i>	29
Gambar 3.21 Cetakan Jantan Roda <i>Skateboard</i>	30
Gambar 3.22 Cetakan Betina Roda <i>Skateboard</i>	30
Gambar 3.23 Tutup Cetakan dan Mur	31
Gambar 3.24 Cetakan Roda <i>Skaeboard</i>	31
Gambar 3.25 Pemilihan Bahan	32
Gambar 3.26 Proses Pemotongan menggunakan gerinda	32
Gambar 3.27 Proses bending	33
Gambar 3.28 Proses pengeboran	33
Gambar 3.29 Proses pengelasan	34
Gambar 3.30 Pemilihan Bahan	34

Gambar 3.31 Proses Pemotongan	35
Gambar 3.32 Proses Pengelasan	35
Gambar 3.33 Proses pengeboran	36
Gambar 3.34 Hasil Mold Deck (papan) skateboard	36
Gambar 3.35 Hasil Mold wheels (roda) skateboard	37
Gambar 3.36 Flowcart Metodologi	38
Gambar 4.1 Menyatukan Cetakan Dasar dan Cetakan Tengah	40
Gambar 4.2 Penguncian Menggunakan Mur	40
Gambar 4.3 Pemasangan Antara Cetakan Tengah dan Cetakan Tutup	41
Gambar 4.4 Pemasangan Baut dan Mur Antara Cetakan Tengah dan Cetakan Tutup	41
Gambar 4.5 Peletakan <i>Skateboard</i> secara Horizontal	41
Gambar 4.6 Menyatukan Cetakan Jantan dan Betina	42
Gambar 4.7 Penguncian dengan Baut dan Mur	42
Gambar 4.8 Penguncian Tutup Cetakan	43
Gambar 4.9 Peletakan Cetakan Roda <i>Skateboard</i> Secara Vertikal	43
Gambar 4.10 Papan <i>Skateboard</i>	43
Gambar 4.11 Roda <i>Skateboard</i>	44
Gambar 4.12 Kegagalan Pada Cetakan Roda	44

DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
n	Kecepatan putar roda gerinda	rpm
d	Diameter roda gerinda dalam satuan	mm
POS	Peripheral operating speed atau kecepatan keliling roda gerinda	m/s
L	panjang penggerindaan datar	mm
la	jarak bebas awal	mm
lu	jarak bebas akhir	mm
i	jumlah pemakanan	
F	kecepatan gerak gerinda	m/menit
t	waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan	menit
v	Kecepatan potong	m/menit
a	kedalam potong	mm
f	gerak makan bor	mm/put
Z	Kecepatan pembentukan beram	cm ³ /menit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Skateboard merupakan salah satu olahraga ekstrim di dunia dan dapat digunakan oleh setiap orang dari berbagai kalangan baik dilihat dari segi usia, jenis kelamin, maupun berapa lama mereka menggunakan skateboard. Maka dari itu bahan yang digunakan untuk pembuatan skateboard itu sendiri harus memiliki karakteristik yang kuat dan tidak mudah patah. (Dedeh Kurniasih,2013) Awalnya dari keisengan skateboard kali pertama lahir di California, Amerika Serikat, sebagai alternatif selancar air karenanya sering disebut sebagai “*sidewalk surfing*”. Umumnya keinginan konsumen akan produk skateboard yang akan dirancang mencakup hal- hal seperti pemilihan bahan, ukuran, jenis cat pelapis, dan corak komponen. Material dasar pembuatan skateboard yang bisa digunakan adalah salah satunya ialah berbahan dasar komposit. (Ruli Bay Syaputra,2018).

Material komposit didefinisikan sebagai campuran antara dua atau lebih material yang menghasilkan sebuah material baru dengan sifat-sifat ataupun karakteristiknya yang masih didominasi oleh sifat-sifat material pembentuknya. Berdasarkan definisi ini maka pemilihan jenis material yang tepat dalam penelitian ini ialah jenis material komposit, dimana yang diharapkan adalah kekuatan material yang lebih baik dari penggabungan dua atau lebih material penyusunnya. Pada umumnya material komposit dibentuk dalam dua jenis fasa, yaitu fasa matriks dan fasa penguat. Fasa matriks adalah material dengan fasa kontinu yang selalu tidak kaku dan lemah. Sedangkan fasa penguat selalu lebih kaku dan kuat, tetapi lebih rapuh. Penggabungan kedua fasa tersebut menghasilkan material yang dapat mendistribusikan beban yang diterima disepanjang penguat, sehingga material menjadi lebih tahan terhadap pengaruh beban tersebut. Teknik pembuatan material komposit polimer pada umumnya tidak melibatkan penggunaan suhu dan tekanan yang tinggi. Hal ini disebabkan material ini mudah menjadi lembut atau melebur . Proses pencampuran penguat kedalam matriks dilakukan ketika matriks dalam keadaan cair. Metode penuangan langsung dilakukan dengan cara melekatkan atau menyentuhkan

material penyusun pada cetakan terbuka dan dengan perlahan-lahan diratakan dengan menggunakan roda perata atau dengan pemberian tekanan. Metode ini cocok untuk jenis penguat serat kontinu dan random. (M.Yani,2019).

Material komposit dapat diproduksi dengan berbagai macam metode proses pabrikasi yang disesuaikan dengan jenis matriks penyusun komposit dan bentuk material komposit yang diinginkan, namun pada umumnya diklasifikasikan sebagai cetakan terbuka atau tertutup. Proses cetakan terbuka dengan cetakan berongga tunggal dapat menghasilkan produk tanpa atau dengan tekanan yang rendah. Proses cetakan tertutup menggunakan cetakan yang terdiri dari dua bagian yang umumnya dibuat dari logam. Pada umumnya komposit dicetak dengan metode cetakan terbuka, tetapi untuk mendapatkan ketebalan yang diinginkan membutuhkan waktu yang relatif lama karena memerlukan keterampilan tangan. Sebagaimana uraian sebelumnya, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana merancang dan membuat media cetak komposit serat alam. (Yan Kondo,2019).

Pada penelitian ini bahan yang digunakan untuk pembuatan cetakan skateboard adalah plat besi hitam dan *stainlees steel*, yang diharapkan mampu menjadi bahan yang baik sebagai bahan dasar cetakan pembuatan skateboard.

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka perumusan masalah yang diperoleh adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan cetakan yang akan digunakan untuk membuat *skateboard* beserta rodanya?
2. Bagaimana bahan dasar yang cocok untuk pembuatan cetakan/*mould* *skateboard* dan rodanya?

1.3 Ruang Lingkup

Karna luasnya masalah ilmu *molding* terkhusus masalah *molding* komposit, maka masalah yang akan dibahas adalah *molding deck skateboard* beserta rodanya.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa bagaimana metode cetakan yang digunakan untuk mencetak *skateboard* berbahan dasar komposit *hybrid* sesuai dengan model yang telah ditentukan.
2. Menganalisa bahan yang cocok untuk pembuatan cetakan skateboard baik *deck* (papan) maupun *wheels* (roda).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menambah ilmu pengetahuan khususnya di bagian metoda cetakan komposit.
2. Dapat bermanfaat untuk komunitas *skateboard* berdasarkan model yang telah ditentukan pada hasil penelitian ini.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mendalami tentang komposit terkhusus bagian cetakan komposit.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Skateboard

2.1.1 Pengertian Skateboard

Skateboard (bahasa Indonesia : Papan Luncur) adalah sebuah papan yang memiliki empat roda dan digunakan untuk aktivitas meluncur. Papan ini memiliki tenaga dipacu dengan mendorong menggunakan satu kaki sementara kaki yang satunya berada diatas papan. Bisa juga sang pengguna beridri di atasnya sementara papan ini meluncur ke bawah pada sebuah turunan yang curam dan dengan menggunakan gaya gravitasi

Skateboard adalah salah satu keluarga besar dari olahraga ekstrim di dunia. *Skateboard* pertama kali ditemukan dipertengahan tahun 1950, seiring dengan berkembangnya era surfing di daerah California, Amerika Serikat. Dalam beberapa catatan, permainan ini juga populer digolongkan dalam *extreme sport*. Alasannya adalah faktor bahaya yang dapat ditimbulkan. Semakin sulit rintangan/ track, maka semakin menantang untuk ditaklukkan. Hal tersebut akan lebih memacu adrenalin para skaters daripada track yang biasa- biasa saja. Olahraga *skateboard* tentunya tidak lepas dari masalah keselamatan atau *safetyfactor*. Dalam beberapa kasus, olahraga ini dapat menimbulkan cedera yang cukup parah bagi penggunanya. Dari mulai lecet, lebam, sampai dengan patah tulang. Hal ini tentu harus diperhatikan bagi siapapun yang akan maupun sedang menggunakan produk skateboard. Ada dua hal yang harus diperhatikan dalam olahraga skateboard dalam hubungannya dengan keselamatan. (Sumber : Dedeh Kurniasih,2013)

2.1.2 Komponen Utama *Skateboard*

Adapun komponen pada Skateboard terbagi menjadi dua bagian, yaitu komponen utama dan komponen pendukung. Komponen utama dari produk skateboard adalah: desk, bearing, truck, dan wheels. Sedangkan komponen pendukungnya adalah Set of eight 10-32 bolts (plus nylock nuts). Berikut Table Komponen pada *Skateboard*.

Table 2.1 Komponen - komponen *Skateboard* (Sumber : Dedeh Kurniasih,2013)













No	Nama	Gambar
1	Deck	
2	Bearing	
3	Wheels	
4	Set of eight 10-32 bolts (plus nylock nuts)	
5	Truck	

Table 2.2 Komponen – komponen *Truck* (Sumber : Dedeh Kurniasih,2013)

No	Nama	Gambar
1	Axle	
2	Axle Nut	
3	Bushing	
4	Base Plate	
5	Hanger	
6	King pin	
7	King pin Nut	

2.2 Mould (Cetakan)

Mould (Cerakan) adalah alat untuk menghasilkan produk. menghasilkan sebuah mould secara tepat tentunya banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Dengan demikian, produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas yang diinginkan secara optimal, baik sepresisian dimensi, kompleksitas geometri, dan efisiensi proses. Pada dasarnya untuk merencanakan pembuatan mould yang optimal, banyak melibatkan unsur – unsur. Proses yang diperlukan meliputi proses pencetakan. Oleh karena itu, sangat diperlukan pengetahuan maupun pemahaman tentang teknik dasar desain cetakan, proses manufaktur, proses injeksi, parameter lain yang berpengaruh terhadap perancangna mould, dan produk hasil cetakannya. Didalam proses pencetakan produk, terdapat kebutuhan untuk mendapatkan produk yang optimal. Beberapa diantaranya ialah dari sisi tampilan produk, efisiensi proses maupun waktu berproduksi, pengaruh dari berbagai unsur selanjut yang bersumber pada proses pembuatan/ proses manufaktur, dan proses pencetakannya. Faktor yang sangat dominan adalah pada desain produk dan cetakan. Kelayakan suatu produk untuk dapat dihasilkan dari salah satu jenis cetakan injeksi maupun kelayakan proses manufaktur sangat bergantung pada desain geometri produk, spesifikasi bahan, dan penempatan posisi saluran. (Saifuddin, 2018)

2.2.1 Klasifikasi Cetakan plastic

Metode Manufaktur Komposit

Secara garis besar metode pembuatan material komposit terdiri dari atas dua cara, yaitu :

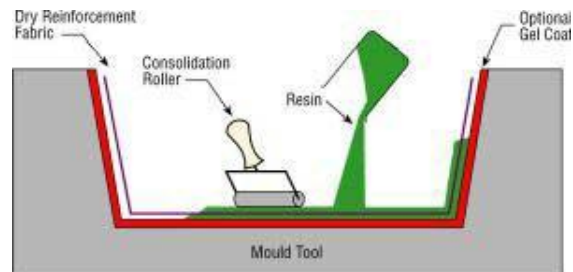
- a) Proses Cetakan Terbuka (*open-mold process*),
- b) Proses Cetakan Tertutup (*closed mold processes*).

2.2.1.1 Proses cetakan terbuka

a.1) *Contact molding/ hand lay up*

Hand lay-up adalah metode yang paling sederhana dan merupakan proses dengan metode terbuka dari proses fabrikasi komposit . Adapun proses dari

pembuatan dengan metode ini adalah dengan cara menuangkan resin kedalam serat berbentuk anyaman, rajutan atau kain, kemudian memberi tekanan sekaligus meratakannya menggunakan rol atau kuas. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga ketebalan yang diinginkan tercapai. Pada proses ini resin langsung berkontak dengan udara dan biasanya proses pencetakan dilakukan pada temperatur kamar. Kelebihan penggunaan metode ini: 1) mudah dilakukan, 2) cocok digunakan untuk komponen yang besar, 3) volumenya rendah. Aplikasi dari pembuatan produk komposit menggunakan *hand lay up* ini biasanya digunakan pada material atau komponen yang sangat besar, seperti pembuatan bodi kapal, bodi kendaraan, bilah turbin angin, bak mandi, perahu, dan lain-lain.

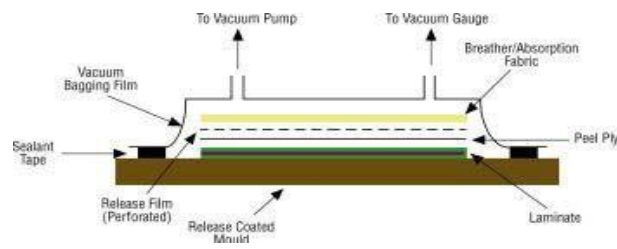


Gambar 2.1 Hand Lay up (Sumber : Setyanto,2012)

a.2) *Vacuum bag*

Proses *vacuum bag* merupakan penyempurnaan dari *hand lay-up*, penggunaan dari proses vakum ini adalah untuk menghilangkan udara yang terperangkap dan kelebihan resin . Pada proses ini digunakan pompa vakum untuk menghisap udara yang ada dalam wadah/tempat dimana komposit akan dilakukan proses pencetakan. Dengan divakumkan udara dalam wadah maka udara yang ada diluar penutup plastik akan menekan kearah dalam. Hal ini akan menyebabkan udara yang terperangkap dalam spesimen komposit akan dapat diminimalkan.

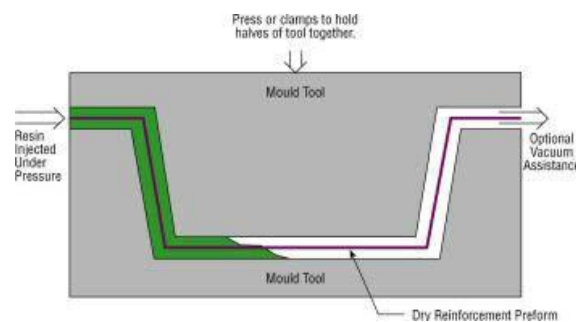
Dibandingkan dengan *hand lay-up*, metode vakum memberikan penguatan konsentrasi yang lebih tinggi, adhesi yang lebih baik antara lapisan, dan kontrol yang lebih terhadap rasio resin / kaca. Aplikasi dari metoda *vacuum bag* ini adalah pembuatan kapal pesiar, komponen mobil balap, perahu, dan lain-lain.



Gambar 2.2 Vacuum bag (Sumber : Setyanto,2012)

a.3) Pressure bag

Pressure bag memiliki kesamaan dengan metode *vacuum bag*, namun cara ini tidak memakai pompa vakum tetapi menggunakan udara atau uap bertekanan yang dimasukkan melalui suatu wadah elastic . Wadah elastis ini yang akan berkontak pada komposit yang akan dilakukan pemrosesan. Biasanya tekanan yang di berikan pada proses ini adalah sebesar 30 sampai 50 psi. Aplikasi dari metoda *Pressure bag* ini adalah pembuatan tangki, wadah, turbin angin, vessel.



Gambar 2.3 Pressure bag (Sumber : Setyanto,2012)

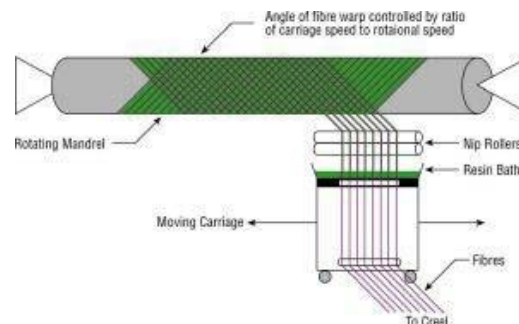
a.4) Spray-up

Spray-up merupakan metode cetakan terbuka yang dapat menghasilkan bagian-bagian yang lebih kompleks dan lebih ekonomis dari *hand lay-up*. Proses *spray-up* dilakukan dengan cara penyemprotan serat (*fibre*) yang telah melewati tempat pemotongan (*chopper*). Sementara resin yang telah dicampur dengan katalis juga disemprotkan secara bersamaan. Wadah tempat pencetakan *spray-up* telah disiapkan sebelumnya. Setelah itu proses selanjutnya adalah dengan membiarkannya mengeras pada kondisi atmosfer standar. Teknologi ini

menghasilkan struktur kekuatan yang rendah, yang biasanya tidak termasuk pada produk akhir. *Spray-up* ini juga digunakan secara terbatas untuk mendapatkan *fiberglass splash* dari alat transfer. Aplikasi penggunaan dari proses ini adalah panel-panel, bodi karavan, bak mandi, sampan.

a.5) *Filament winding*

Fiber tipe roving atau *single strand* dilewatkan melalui wadah yang berisi resin, kemudian *fiber* tersebut akan diputar sekeliling mandrel yang sedang bergerak dua arah, arah radial dan arah tangensial. Proses ini dilakukan berulang, sehingga cara ini didapatkan lapisan serat dan sesuai dengan yang diinginkan. Bagian yang paling sering dibuat oleh metode ini adalah pipa silinder, *drive shaft*, tangki air, tangki tekanan bola dan tiang-tiang kapal pesiar.



Gambar 2.4 Filament winding (Sumber : Setyanto,2012)

2.2.1.2 Proses cetakan tertutup

b.1) Proses cetakan tekan (*compression molding*)

Proses cetakan ini menggunakan *hydraulic* sebagai penekannya. Serat yang telah dicampur dengan resin dimasukkan ke dalam rongga cetakan, kemudian dilakukan penekanan dan pemanasan. Aplikasi dari proses *compression molding* ini adalah alat rumah, kontainer besar, alat listrik, kerangka sepeda dan jet ski.

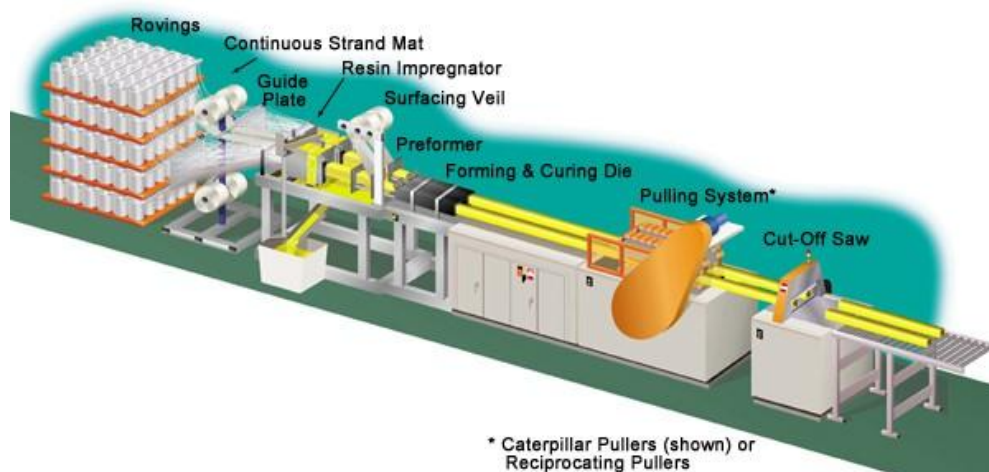
b.2) *Injection molding*

Metoda *injection molding* juga dikenal sebagai reaksi pencetakan cairan atau pelapisan tekanan tinggi. *Fiber* dan resin dimasukkan ke dalam rongga cetakan bagian atas, kondisi temperatur dijaga supaya tetap dapat

mencairkan resin. Resin cair beserta *fiber* akan mengalir ke bagian bawah, kemudian injeksi dilakukan oleh mandrel ke arah nozzle menuju cetakan.

b.3) *Continuous pultrusion*

Fiber jenis *roving* dilewatkan melalui wadah berisi resin, kemudian secara kontinu dituangkan ke cetakan pra cetak dan diawetkan (*cure*), kemudian dilakukan pengerolan sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Atau juga bisa disebut sebagai penarikan serat dari suatu jaring atau *creel* melalui bak resin, kemudian dilewatkan pada cetakan yang telah dipanaskan. Fungsi dari cetakan tersebut ialah mengontrol kandungan resin, melengkapi pengisian serat, dan mengeraskan bahan menjadi bentuk akhir setelah melewati cetakan.



Gambar 2.5 *Continuous pultrusion* (Sumber : Setyanto,2012)

Aplikasi penggunaan proses ini digunakan untuk pembuatan batang yang digunakan pada struktur atap, dan jembatan. Adapun contohnya adalah *Round Rods, Rectangles, Squares, 'I' sections, 'T' sections, Angles, Channels, Dog Bone Profiles, Dove Tail Sticks and Spacers, Corner Profiles, Hollow Sections.*

2.3 Perbedaan besi dan stainless

Banyak orang yang belum tahu perbedaan dari stainless dan besi. Secara umum dua bahan material ini sama-sama memiliki fisik yang keras dan kuat. Namun jika kita memperhatikan lebih dekat lagi, banyak perbedaan yang signifikan. Sebelum mencari tahu perbedaannya, mari kita pahami dulu apa itu stainless dan apa itu besi.

Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi (tambang) yang banyak digunakan untuk kehidupan manusia sehari – hari. Besi terdapat beberapa jenis yang dapat anda sesuaikan dengan kebutuhan anda, antaranya;

1. Besi Hollow

Besi hollow atau yang kadang-kadang kita sebut juga dengan 'besi holo' adalah besi berbentuk batangan yang berongga. Berupa pipa berbentuk kotak ini banyak kita gunakan dalam konstruksi, baik sebagai rangka besi plafon maupun rangka tembok partisi untuk rumah maupun gedung

2. Besi Beton

Besi beton merupakan besi yang digunakan untuk penulangan konstruksi beton atau yang lebih dikenal sebagai beton bertulang. Beton bertulang yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa bahan tersebut bekerja bersamaan dalam memikul gaya gaya. Beton bertulang bersifat unik dimana dua jenis bahan yaitu besi tulangan dan beton dipakai secara bersamaan.

3. Besi Plat

Besi Plat Adalah bahan baku dalam pembuatan berbagai macam mesin dan kebutuhan industri lainnya. seperti pembuatan mobil, kapal dan berbagai macam alat transportasi.

4. Besi CNP

Besi kanal CNP merupakan besi dengan ukuran yang panjang, di mana besi ini memiliki bentuk seperti huruf C. Kegunaan besi ini banyak digunakan dalam bidang konstruksi sebagai rangka atap, bidang industri, dan bidang otomotif.

5. Besi UNP

Kanal UNP adalah besi panjang dengan bentuk yang menyerupai huruf U. Dikenal juga sebagai Kanal U, Profil U, dan U-Channel, besi ini banyak digunakan sebagai penutup dinding (girts), penutup dudukan atap (purin), dan rangka komponen konstruksi.

6. Besi Wiremesh

Wiremesh adalah rangkaian besi yang terdiri dari baris paralel dan kolom kawat yang saling berpotongan. Kabel-kabel atau wire yang berpotongan ini biasanya disambung dengan pengelasan agar saling terikat sempurna dan kokoh.

Sementara Stainless adalah paduan logam yang lebih disukai untuk membuat peralatan dapur, karena tidak mempengaruhi rasa makanan. Permukaan peralatan stainless steel yang mudah dibersihkan. Sering disebut juga dengan baja tahan karat karena sangat tahan terhadap noda (berkarat).

Stainless steel dapat bertahan dari serangan karat berkat interaksi bahan-bahan campurannya dengan alam. Stainless steel terdiri dari besi, krom, mangan, silikon, karbon dan seringkali nikel and molibdenum dalam jumlah yang cukup banyak.

Untuk stainless yang biasa di gunakan untuk membuat furniture ialah stainless 201 atau 304. Karena kandungan dan kualitasnya yang bagus, dan cukup untuk menjadi material meja.

1.1 Perbedaan stainless dan besi

1. Stainless anti karat karena memiliki lapisan pelindung, sedangkan besi dapat berkarat.
2. Stainless dari segi pewarnaan lebih terlihat bagus dan mengkilat, sedangkan besi biasa saja .
3. Stainless dapat menggunakan finishing PVD Coating, sedangkan besi tidak.
4. Tampilan stainless lebih elegant dan berkelas untuk di jadikan mold

2.4 Solidwork

Solidworks adalah salah satu CAD (Computer Aided Design) software yang dipublikasikan oleh DASSAULT SYSTEMES. software ini sering sekali kita temukan digunakan untuk merancang komponen manufacturing entah itu permesinan, furniture, dan sebagainya yang membutuhkan part, assembly, dan berbagai analysis dengan tampilan 3D.

Pada tahun 1995 secara resmi software solidworks diperkenalkan di publik menyusul software manufacture lainnya yang lebih dulu di rilis kepasar (Pro-ENGINEER, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA).

Seiring perkembangan zaman saat ini banyak sekali perusahaan di Indonesia melirik software yang satu ini, menurut informasi Wikipedia, SolidWorks saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Untuk permodelan pada industri Furniture dalam hal pembuatan pattern nya, program program 3D seperti ini sangat membantu sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern/model casting yang tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan salah bentuk. (M Zainal Abdi, 2018)

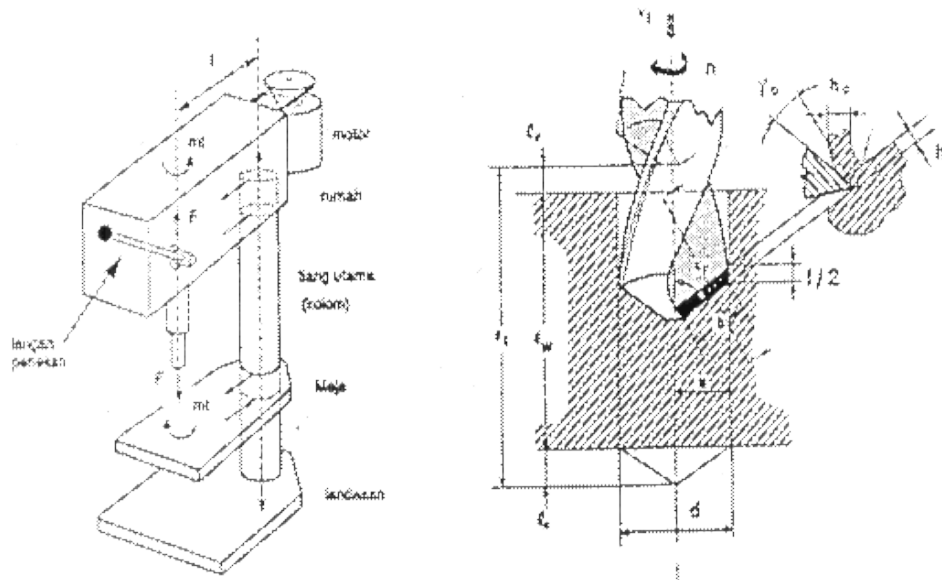
2.5 Proses Permesinan

Proses pemakanan logam adalah suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk dari baja (komponen mesin) dengan cara pemakanan . Proses pemakanan dengan menggunakan pahat HSS yang dipasang pada mesin bubut dalam istilah teknik sering disebut dengan proses pemesinan. Proses pemesinan (machining) adalah proses pembentukan geram (chip) akibat dari perkakas (tools) yang dipasang pada mesin perkakas (machine tools), Bergeraknya relative dengan benda kerja (work piece) yang dicekam pada bagian daerah kerja mesin perkakas. Komponen-komponen mesin yang terbuat dari baja mempunyai berbagai bentuk yang beragam. Pada umumnya mereka dibuat dengan proses pembubutan dari bahan yang berasal dari proses sebelumnya yaitu proses penuangan (Casting) atau proses pengolahan berbagai bentuk (metal forming) karena banyak bentuknya yang beragam tersebut maka proses pembubutan dilakukan berbagai macam, adapun bidang yang dihasilkan yaitu silindrik atau rata. Klasifikasi proses pemesinan dibagi menjadi 3 (tiga), ialah jenis gerakan relatif sudut potong pahat HSS, dan pembentukan permukaan Terhadap benda kerja menghasilkan geram dan permukaan benda kerja bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang kita inginkan. Pahat HSS dipasang pada jenis mesin perkakas, perkakas potong dapat disesuaikan dengan cara pemakanan dan bentuk akhir dari suatu produk. 5 Gerakan pahat terhadap benda kerja dapat dibagi menjadi 2 (dua) macam yaitu komponen gerak yaitu : gerak makan (feeding movement) dan gerak potong (cutting movement) (Taufiq,1993)

2.5.1 Proses Gurdi (Drilling)

Pahat gurdi mempunyai dua mata potong dan melakukan gerak potong karena di putar poros utama mesin gurdi. Putaran tersebut dapat dipilih dari beberapa tingkatan putaran yang tersedia pada mesin gurdi, atau ditetapkan sekehendak bila sistem transmisi putaran mesin gurdi merupakan sistem berkesinambungan. Gerak makan dapat dipilih bila mesin gurdi mempunyai sistem gerak makan dengan tenaga motor (*power feeding*). Untuk jenis mesin gurdi yang kecil (mesin gurdi bangku) gerak makan tersebut tidak dapat

dipastikan karena tergantung pada kekuatan tangan untuk menekan lengan poros utama. (Taufiq Rochim, 1993)



BAB 2 Gambar 2.6 Proses Gurdi (Sumber : Taufiq Rochim, 1993)

Selain itu, proses gurdi dapat dilakukan pada mesin bubut dimana benda kerja diputar oleh pencekam poros utama dan gerak makan dilakukan oleh pahat gurdi yang dipasang pada kedudukan pahat (*tool-post*) atau kepala gerak (*tail-stock*).

1. Kecepatan potong : $v = \frac{\pi dn}{1000}$ m/min
2. Kedalaman potong : $a = d/2$ mm
3. Waktu pemotongan : $t = \frac{2.L.i}{F.1000}$: min
4. Kecepatan penghasilan geram : $Z = \frac{\pi d^2}{4} \frac{2fn}{1000}$: cm³/min

2.5.2 Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan. Prinsip kerja dari mesin gerinda ini adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan dimana sebuah batu gerinda digerakkan dengan menggunakan sebuah motor AC.

Mesin ini dapat dipergunakan untuk menghaluskan ataupun memotong benda logam dan non logam. Mesin gerinda tangan digunakan secara umum sebagai alat potong di dalam bengkel kecil ataupun rumah tangga. (Taufiq Rochim,1993)

- a. Kecepatan keliling roda gerinda :

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60}$$

Keterangan:

POS = Peripheral operating speed atau kecepatan keliling roda gerinda dalam satuan meter/detik

n = Kecepatan putar roda gerinda/menit (rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

Tabel 2.3 Kecepatan keliling gerinda yang disarankan (Sumber : Taufiq,1993)

No	Jenis Pekerjaan	Kecepatan keliling m/d
1	Pengasahan alat pada mesin gerinda alat	23-30
2	Gerinda silinder luar	28-33
3	Gerinda silinder dalam	23-30
4	Gerinda pedestal	26-30
5	Gerinda portabel	33-48

6	Gerinda datar	20-30
7	Penggerindaan alat dengan basah	26-30
8	Penggerindaan pisau	18-23
9	Cutting off wheels	45-80

b. Waktu Pemesinan Gerinda Datar

Yang dimaksud waktu pemesinan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar. Waktu pemesinan penggerindaan datar sangat sangat dipengaruhi oleh panjang langkah, lebar penggerindaan dan berapa kali jumlah pemakanan yang harus dilakukan. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang, dapat dilihat pada Teknik Pemesinan Gerinda

Keterangan:

L = Panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang (mm)

$L = l + (l_a + l_u)$

l = Panjang benda kerja (mm)

l_a = Jarak bebas awal = $(15 + 1/2 \cdot D)$ mm

l_u = jarak bebas akhir = $(15 + 1/2 \cdot D)$ mm

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat

Adapun tempat dilakukannya Perancangan dan pembuatan cetakan *skateboard* yaitu di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

3.1.2. Waktu

Pengerjaan pengujian Perancangan dan pembuatan cetakan *skateboard* ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)															
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	Pengajuan judul	■															
2	Studi literatur		■														
3	Penulisan proposal		■	■													
4	Penyediaan alat dan bahan			■	■												
5	Pembuatan <i>Mould</i>				■	■											
6	Pengambilan Data						■	■									
7	Penulisan laporan akhir								■	■	■						
8	Seminar hasil dan sidang sarjana											■	■	■			■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang di gunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Besi Hollow

Besi Hollow sebagai kerangka dasar *Mould* (cetakan) papan *skateboard* yang akan dibuat dengan ukuran 10 mm x 10 mm



Gambar 3.1 Besi Hollow

2. Plat Besi Hitam

Plat besi hitam digunakan untuk dasar dan tutup cetakan *Mould* (cetakan) yang akan dibuat dengan tebal 3mm



Gambar 3.2 Plat Besi Hitam

3. Plat Stainless

Plat Stainless digunakan untuk bahan dasar *Mould* (cetakan) roda *skateboard* dengan tebal 3 mm.



Gambar 3.3 Plat Stainless

4. Pipa Stainless

Pipa Stainless digunakan sebagai pembentuk bulat pada *Mould* (cetakan) roda *skateboard* dengan diameter 30 mm dan tebal pipa 3mm.



Gambar 3.4 Pipa Stainless

5. Baut

Fungsi Baut adalah untuk menyambungkan suatu komponen dengan komponen lain.



Gambar 3.5 Baut

6. Mur

Fungsi Mur adalah untuk menyambungkan suatu komponen dengan komponen lain.



Gambar 3.6 Mur

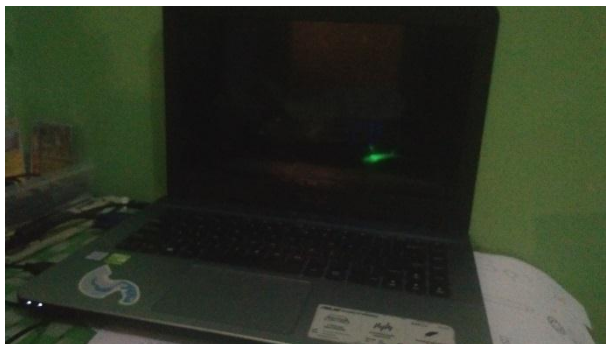
3.2.2. Alat

Adapun alat yang di gunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam Perancangan.

- a. Processor : Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00 GHz
1.99Ghz
- b. Ram : 8 GB
- c. Operating System : Windows 10, 64-bit Operating System, x64-based processor



Gambar.3.7 Laptop

2. *Software Solidworks*

Software solidworks yang sudah terinstal pada laptop adalah *solidworks* 2016 dengan persyaratan system pada computer.

Program *solidworks* merupakan program computer yang berfungsi untuk melakukan desain dan analisa kekuatan. Program tersebut dapat membantu kita dalam membuat desain. Dengan demikian, selain biaya yang dikeluarkan berkurang, waktu market dari benda pun dapat dipercepat. *Solidworks* dibuat dengan berdasarkan pada teori yang terdapat dalam perumusan metode elemen hingga. Parameter mengacu pada kendala yang nilainya menentukan bentuk atau geometri dari model atau perakitan. Parameter dapat berupa parameter numerik, seperti Panjang garis atau diameter lingkaran, atau parameter geometris, tangen parallel, parallel konsentris, horizontal atau vertical parameter.

Program ini relative lebih mudah digunakan dibandingkann program-program sejenisnya. Selain digunakan untuk menggambar komponen 3D, *solidworks* juga biasa digunakan untuk menggambar 2D dari komponen tersebut bisa dikonversi ke format dwg yang dapat dijalankan pada program CAD.



Gambar.3.8 Perangkat lunak solidworks 2016

3. Mesin Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk mengasah/memotong besi-besi untuk membuat cetakan baik cetakan roda *skateboard* maupun cetakan papan *skateboard*.



Gambar 3.9 Mesin Gerinda

4. Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambung besi/stenlis menjadi satu rangkaian. Mesin las yang di gunakan pada pembuatan alat adalah.



Gambar 3.10 Mesin Las

5. Mesin Bor

Mesin bor digunakan untuk melubangi besi/stenlis pada permukaan cetakan roda *skateboard* dan cetakan papan *skateboard*. Mesin bor yang di gunakan pada pembuatan alat penelitian mesin bor Stanley type.



Gambar 3.11 Mesin Bor

6. Kunci Sok Model T

Kunci sok model T digunakan untuk mempermudah membuka atau memasang mur dan baut.



Gambar 3.12 Kunci Sok Model T

7. Kunci L

Kunci L berfungsi sebagai melepaskan atau mengencangkan baut yang menjorok ke dalam.



Gambar 3.13 Kunci L

8. Kunci Pas

Kunci sok model T digunakan untuk mempermudah membuka atau memasang mur dan baut.



Gambar 3.15 Kunci Pas

9. No Drop

Fungsi No Drop disini ialah untuk menutupi kebocoran jika terjadi kebocoran resin saat penuangan.



Gambar 3.15 No Drop

3.2.3 Perancangan *Skateboard* Dengan *Software* Solidwork 2016

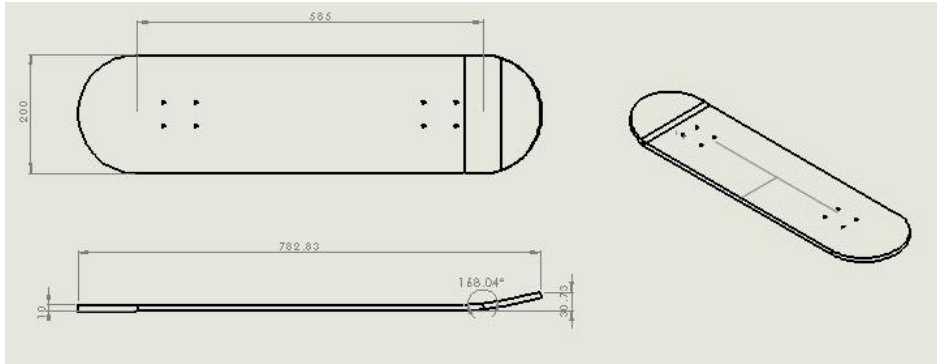
Dimensi *skateboard* yang akan dirancang adalah dengan panjang 780 mm, Lebar 200 mm dan Tebal 10 mm. Berikut adalah rancangan model dengan menggunakan *software solidworks* 2016.

No	Model	Keunggulan	Kekurangan
1		<ul style="list-style-type: none"> - Digunakan pada permukaan yang menurun - Mudah untuk melakukan rotasi arah 	<ul style="list-style-type: none"> - Design yang terlihat rapuh - Kurang diminati di pasar asia
2		<ul style="list-style-type: none"> - Digunakan pada permukaan yang datar - Lebih aerodinamis 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak cocok digunakan untuk anak dibawah umur
3		<ul style="list-style-type: none"> - Design yang unik - Digunakan pada permukaan menurun dan mendatar 	<ul style="list-style-type: none"> - Design terlalu runcing pada pinggiran

Dari perbandingan di atas kami dapat kesimpulan bahwa design ke 2 lah yang kami pilih.

A. *Mould* Papan *skateboard*

Untuk pembuatan papan *skateboard* sendiri, disini saya menggunakan dimensi sebagai berikut :

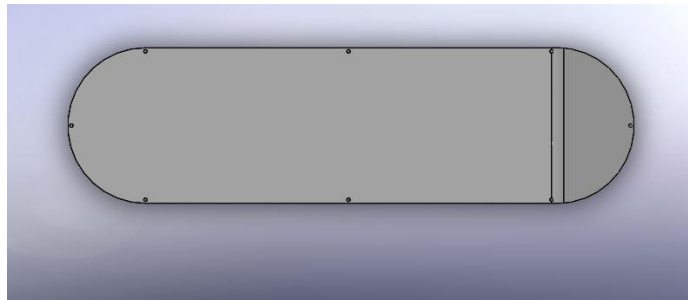


Gambar 3.16 Dimensi papan *skateboard*

Setelah mendapat dimensi *skateboard*, berikut design *mould skateboard* yang akan saya buat :

1. Cetakan Permukaan dan Tutup Cetakan

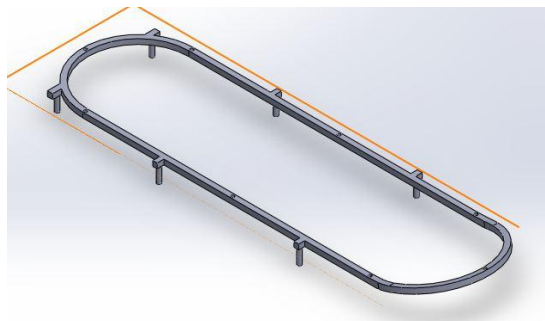
Digunakan untuk alas dan penutup cetakan



Gambar 3.17 Cetakan Permukaan dan Tutup Cetakan

2. Cetakan Badan

Digunakan untuk memberi tebal pada cetakan



Gambar 3.18 Cetakan Badan

Dari gambar di atas dapat dilihat *mould deck* (papan) *skateboard* dibawah ini :



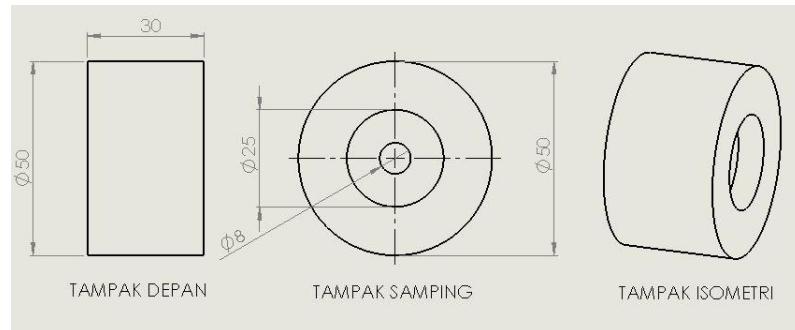
(a)

(b)

Gambar 3.19 Cetakan papan *skateboard*

B. *Mould* Wheels (roda) *skateboard*

Untuk pembuatan roda *skateboard* sendiri, disini saya menggunakan dimensi standart roda *skateboard*. Dimensi roda *skateboard* dapat dilihat pada gambar dibawah:

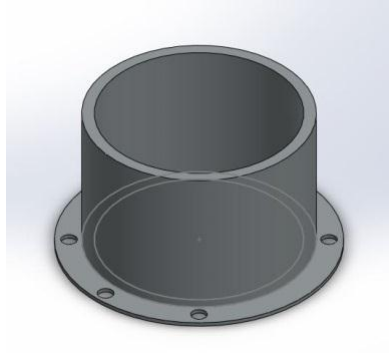


Gambar 3.20 Dimensi Roda *Skateboard*

Dari dimensi di atas, dapat diperoleh model *mould* yang akan dibuat sebagai berikut :

1. Cetakan jantan

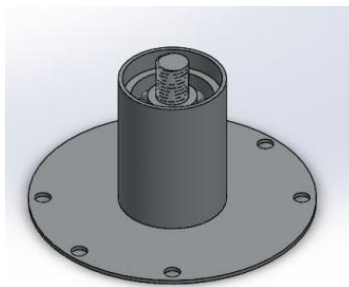
Cetakan jantan ini berperan sebagai dasar *mould* dan juga memberi dimensi tegah pada bearing.



Gambar 3.21 Cetakan Jantan Roda *Skateboard*

2. Cetakan Betina

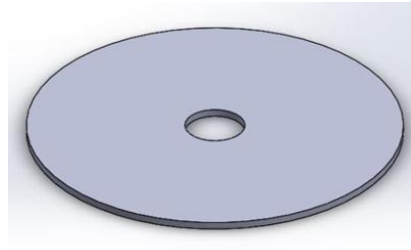
Cetakan Betina ini berperan memberi dimensi luar pada roda sekaligus merapatkan cetakan jantan agar tidak bocor pada saat penuangan resin pada cetakan.



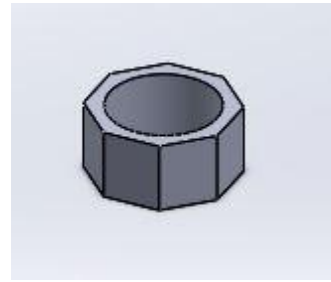
Gambar 3.22 Cetakan Betina Roda *Skateboard*

3. Tutup Cetakan dan Mur

Tutup cetakan berfungsi sebagai meminimalisir tumpahnya resin sekaligus sebagai media tekan pada cetakan. Mur berfungsi sebagai pengunci tutup cetakan.



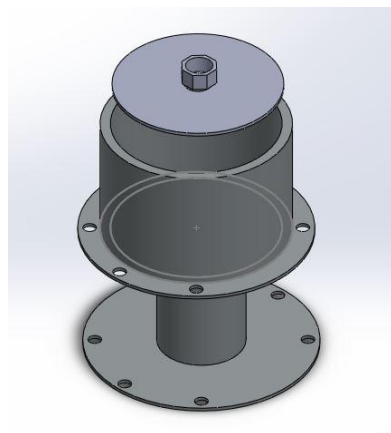
(a)



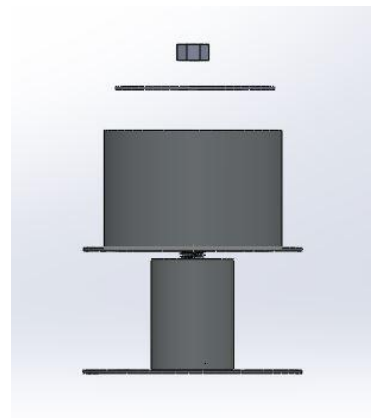
(b)

Gambar 3.23 (a)Tutup Cetakan dan (b) Mur

Dari gambar diatas dapat dilihat *mould* roda *skateboard* sebagai berikut



(a)



(b)

Gambar 3.24 Cetakan Roda *Skateboard*

3.3 Proses Pembuatan

3.3.1 Proses Pembuatan Mold Deck (papan) *Skateboard*

Proses pembuatan mold deck (papan) *skateboard* adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan mold deck (papan) *skateboard* adalah plat besi hitam dan besi hollow



Gambar 3.25 Pemilihan Bahan

2. Pemotongan menggunakan Gerinda

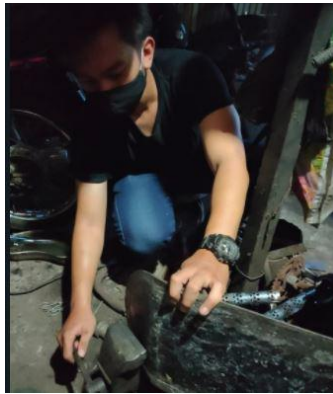
Setelah mendapat bahan yang dibutuhkan, kemudian Plat besi hitam dan besi hollow dipotong sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Fungsi gerinda juga sebagai memperhalus permukaan yang kurang rata dari hasil pengelasan.



Gambar 3.26 Proses Pemotongan menggunakan gerinda

3. Membuat tirus Menggunakan bending

Sesudah dimensi telah didapat dari hasil pemotongan menggunakan mesin gerinda, selanjutnya membending plat besi hitam dan besi hollow sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Cara untuk membendingnya adalah dengan cara dipanaskan lalu di tekuk secara perlahan sampai mendapat radius yang diinginkan.



Gambar 3.27 Proses bending

4. Proses pengeboran

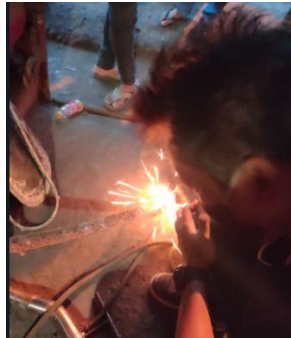
Setelah hasil bending yang telah didapat dari proses bending, kemudian mengebor permukaan yang akan diberi lubang sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor duduk.



Gambar 3.28 Proses pengeboran

5. Proses pengelasan

Sesudah proses pengeboran, selanjutnya mengelas bagian bagian komponen yang akan di las sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*.



Gambar 3.29 Proses pengelasan

3.3.2 Proses Pembuatan *Mould Wheels* (Roda) *Skateboard*

1. Pemilihan Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan mold wheel (roda) *skateboard* adalah stainless



Gambar 3.31 Pemilihan Bahan

2. Pemotongan menggunakan Gerinda

Setelah mendapat bahan yang dibutuhkan, kemudian Plat besi hitam dan besi hollow dipotong sesuai dengan dimensi yang telah

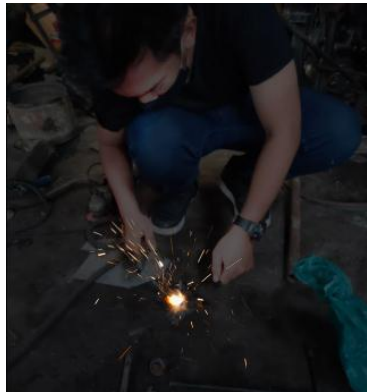
ditentukan di gambar *Solidwork*. Fungsi gerinda juga sebagai memperhalus permukaan yang kurang rata dari hasil pengelasan.



Gambar 3.31 Proses Pemoangan

3. Proses pengelasan

Sesudah proses pengeboran, selanjutnya mengelas bagian bagian komponen yang akan di las sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*.



Gambar 3.32 Proses Pengelasan

4. Proses pengeboran

Setelah hasil bending yang telah didapat dari proses bending, kemudian mengebor permukaan yang akan diberi lubang sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan di gambar *Solidwork*. Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor duduk.



Gambar 3.33 Proses pengeboran

Hasil dari proses pembuatan mold deck (papan) skateboard dan mold wheels (roda) dapat dilihat pada gambar dibawah :

1. Mold Deck (papan) skateboard



(b)



(c)

Gambar 3.34 Hasil Mold Deck (papan) skateboard

2. Mold Wheels (roda) skateboard

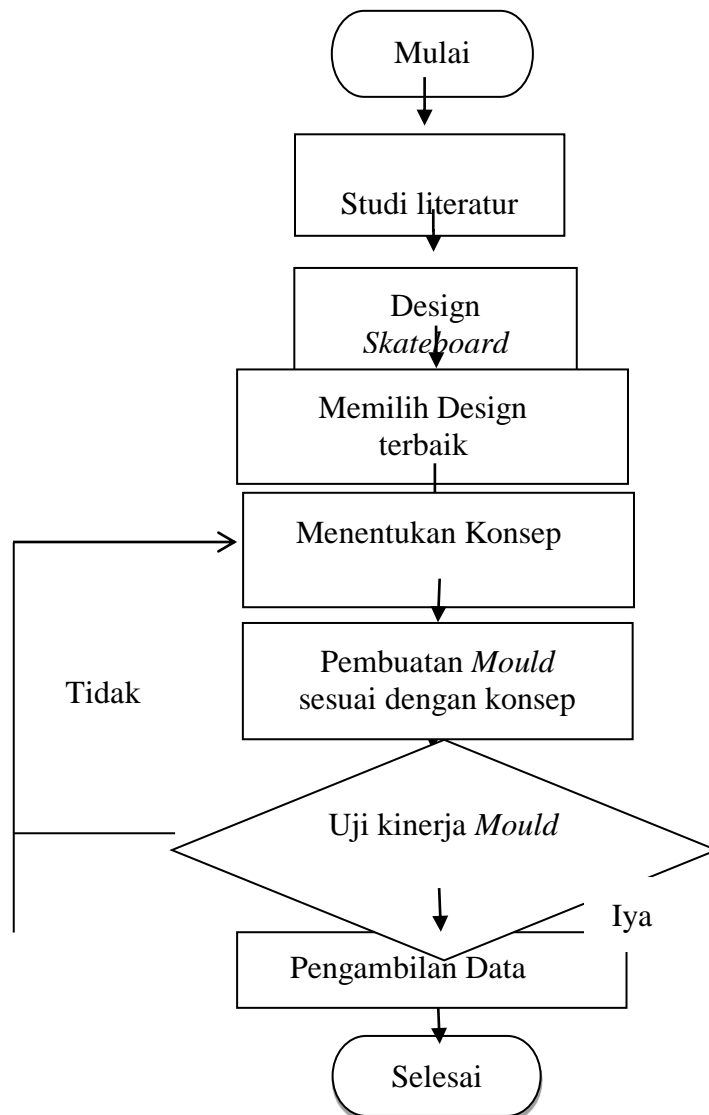


(a)

(b)

Gambar 3.35 Hasil Mold wheels (roda) skateboard

3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.36 Flowcart Metodologi

3.4 Uraian Bagan Alir Penelitian

a. Mulai

Dalam sebuah pembuatan *mould skateboard* maupun pembuatan *skateboard*, peneliti harus mencari referensi yang bersangkutan

b. Setudi literatur

Yaitu mencari tentang teori-teori tentang *mould* dengan metode komposit dan design dimensi *skateboard* yang didapat maka semakin kuat penelitian ini.

c. Pembuatan Design

Adapun tujuan pembuatan design adalah untuk mengetahui dimensi papan maupun roda *skateboard*.

d. Memilih Design terbaik

Dari beberapa Design yang dibuat, dapat dipilih design yang terbaik.

e. Pembuatan konsep

Adapun konsep pembuatan yaitu konsep cetakan tertutup maupun cetakan terbuka.

f. Pembuatan *mould* sesuai dengan konsep

Disini mulai membangun alat sesuai dengan konsep dan desing yang telah dipilih

g. Uji kinerja *mould*

Uji kinerja disini dilakukan untuk menganalisa seberapa besar keberhasilan yang dihasilkan *mould* tersebut

h. Pengambilan data

Mengambil data dari *mould skatebard* ini, untuk menganalisa hasil dari uji kinerja.

i. Selesai

Membersihkan peralatan dan alat uji

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Cara Penggunaan Cetakan *Skateboard*

Langkah – langkah menggunakan cetakan *skateboard* untuk dijadikan produk *skateboard* berbahan dasar komposit *Hybrid* ialah sebagai berikut :

1. Menyatukan cetakan dasar dan cetakan tengah dengan cara memasukan baut yang sudah di las ke lubang baut yang sesuai. Baut dan lubang baut berjumlah 8 buah dengan ukuran baut 6 mm.



Gambar 4.1 Meyatukan cetakan dasar dan cetakan tengah

2. Setelah sudah pas antara baut dan lubang baut, kemudian semua baut diketatkan dengan mur menggunakan kunci T. tujuannya agar tidak mengalami kebocoran saat resin akan dituang.



Gambar 4.2 Penguncian menggunakan mur

3. Sesudah semua mur telah terpasang, selanjutnya pemasangan antara cetakan tutup dan cetakan tengah dengan mencocokkan lubang yang berjumlah 8.



Gambar 4.3 Pemasangan antara cetakan tengah dan cetakan tutup

4. Setelah dicocokkan antara lubang baut, kemudian diketatkan menggunakan baut dan mur yang berjumlah 8 dengan ukuran baut 8 mm. pengetatan dilakukan dengan kunci T dan kunci L.



Gambar 4.4 Pemasangan baut dan mur antara cetakan tengah dan cetakan tutup

5. Sesudah semua sudah terpasang, selanjutnya cetakan diletakkan secara horizontal dan diletakkan di tempat yang mempermudah proses pembongkaran cetakan kembali.



Gambar 4.5 Peletakan *Skateboard* secara Horizontal

4.2 Cara Penggunaan Cetakan Roda *Skateboard*

1. Menyatukan antara cetakan Jantan dan cetakan Betina sesuai dengan lubang baut yang berjumlah 6 buah dengan ukuran baut 10 mm.



Gambar 4.6 Menyatukan cetakan jantan dan betina

2. Kemudian akan diketatkan dengan baut dan mur. Tujuannya agar tidak terjadi kebocoran saat melakukan proses penuangan resin.



Gambar 4.7 Pengetatan dengan baut dan mur

3. Setelah diketatkan dengan baut dan mur antara cetakan betina dan cetakan jantan, kemudian pemasangan tutup cetakan yang bertujuan untuk menutup cetakan agar resin tidak keluar. Baut yang digunakan untuk mengencangkan tutup cetakan ialah 13 mm.



Gambar 4.8 penguncian tutup cetakan

4. Setelah semua terpasang dengan baik, Cetakan diletakan secara vertikan.



Gambar 4.9 Peletakan cetakan roda *skateboard* secara vertikal

4.3 Hasil Proses Komposit Dengan Menggunakan Cetakan *Skateboard* dan Rodanya

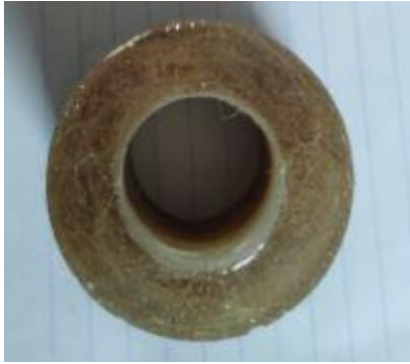
Hasil dari proses komposit dengan menggunakan cetakan *skateboard* dan rodanya ialah sebagai berikut :

1. Papan *Skateboard*



Gambar 4.10 Papan *Skateboard*

2. Roda *Skateboard*



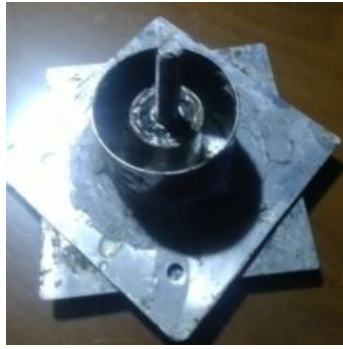
Gambar 4.11 Roda *Skateboard*

4.4 Evaluasi Kegagalan Cetakan Roda *Skateboard*

Pada pembuatan cetakan roda *skateboard* yang pertama, terdapat kegagalan yang terjadi saat menjalankan proses pembuatan komposit. Kegagalan yang terjadi diantaranya :

- Terjadinya kebocoran yang cukup fatal. dikarenakan pengelasan yang kurang baik.
- Terjadi ketidak sesuaian bentuk yang diinginkan. dikarenakan plat besi yang sangat tipis, sehingga disaat melakukan pengepresan resin menekan dinding yang membuat dimensi cetakan berubah.
- Terjadinya kebocoran saat penguncian antara cetakan betina dan cetakan jantan, hal itu terjadi karena sedikitnya lubang baut yang dibuat.

Tujuan pengevaluasian kegagalan ini ialah untuk meminimalisir kegagalan itu terulang kembali.



Gambar 4.12 Kegagalan pada cetakan roda

4.5 Analisa

4.5.1 Gerinda

- Kecepatan Potong

$$\text{Dik : } n = 12.000 \text{ rpm}$$

$$d = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Dit : } \text{POS} = ?$$

$$\text{Ket : } n = \text{Kecepatan putar roda gerinda/menit (rpm)}$$

$$d = \text{Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter}$$

$$60 = \text{Konversi satuan menit ke detik}$$

$$1000 = \text{konversi satuan meter ke milimeter}$$

$$\text{POS} = \text{Peripheral operating speed atau kecepatan keliling roda gerinda dalam satuan meter/ detik}$$

Jawab :

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60}$$

$$POS = 12000 \times \frac{3,14 \cdot 100}{1000 \cdot 60}$$

$$POS = 12000 \times \frac{3,14 \cdot 100}{1000 \cdot 60}$$

$$POS = 62,8 \text{ meter/detik}$$

Tabel 4.1 Kecepatan keliling gerinda yang disarankan

No	Jenis Pekerjaan	Kecepatan keliling m/d
1	Pengasahan alat pada mesin gerinda alat	23-30
2	Gerinda silinder luar	28-33
3	Gerinda silinder dalam	23-30
4	Gerinda pedestal	26-30
5	Gerinda portabel	33-48
6	Gerinda datar	20-30
7	Penggerindaan alat dengan basah	26-30
8	Penggerindaan pisau	18-23
9	Cutting off wheels	45-80

▪ Waktu Pemesinan Gerinda

Dengan $l = 780 \text{ mm}$

Dik : $l = 780 \text{ mm}$

$d = 100 \text{ mm}$

$i = 2$

Dit : $F = ?$

$L = ?$

$T = ?$

Ket : $L = \text{panjang penggerindaan datar (mm)}$

$= l + (l_a + l_u)$

$l_a = \text{jarak bebas awal} = (15 + 1/2 \cdot d) \text{ mm}$

$l_u = \text{jarak bebas akhir} = (15 + 1/2 \cdot d) \text{ mm}$

$d = \text{diameter roda gerinda (mm)}$

$i = \text{jumlah pemakanan}$

$F = \text{kecepatan gerak gerinda (m/menit)}$

$t = \text{waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan}$

Jawab :

$$F = \frac{POS}{60}$$

$$F = \frac{62,8}{60}$$

$$F = 1,046 \text{ m/menit}$$

$$L = l + (la + lu)$$

$$L = l + ((15 + \frac{1}{2} \cdot d) + (15 + \frac{1}{2} \cdot d))$$

$$L = 780 + ((15 + \frac{1}{2} \cdot 100) + (15 + \frac{1}{2} \cdot 100))$$

$$L = 910 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2 \cdot L \cdot i}{F \cdot 1000}$$

$$t = \frac{2 \cdot 910 \cdot 2}{1,046 \cdot 1000}$$

$$t = 3,47 \text{ menit}$$

Dengan $l = 200 \text{ mm}$

Dik : $l = 200 \text{ mm}$

$d = 100 \text{ mm}$

$i = 2$

$F = 1,046 \text{ meter/menit}$

Dit : $L = ?$

$t = ?$

Ket : $L = \text{panjang penggerindaan datar (mm)}$

$= l + (la + lu)$

$la = \text{jarak bebas awal} = (15 + \frac{1}{2} \cdot d) \text{ mm}$

- l_u = jarak bebas akhir = $(15 + \frac{1}{2} \cdot d)$ mm
 d = diameter roda gerinda (mm)
 i = jumlah pemakanan
 F = kecepatan gerak gerinda (m/menit)
 t = waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan

Jawab :

$$L = l + (l_a + l_u)$$

$$L = l + ((15 + \frac{1}{2} \cdot d) + (15 + \frac{1}{2} \cdot d))$$

$$L = 200 + ((15 + \frac{1}{2} \cdot 100) + (15 + \frac{1}{2} \cdot 100))$$

$$L = 330 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2 \cdot L \cdot i}{F \cdot 1000}$$

$$t = \frac{2 \cdot 330 \cdot 2}{1,046 \cdot 1000}$$

$$t = 1,261 \text{ menit}$$

Dengan $l = 100 \text{ mm}$

- Dik : l = 100 mm
 d = 100 mm
 i = 2
 F = 1,046 meter/menit
 Dit : L = ?
 t = ?

- Ket : L = panjang penggerindaan datar (mm)
 = $l + (l_a + l_u)$
 l_a = jarak bebas awal = $(15 + \frac{1}{2} \cdot d)$ mm
 l_u = jarak bebas akhir = $(15 + \frac{1}{2} \cdot d)$ mm

- d = diameter roda gerinda (mm)
 i = jumlah pemakanan
 F = kecepatan gerak gerinda (m/menit)
 t = waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan

Jawab :

$$L = l + (la + lu)$$

$$L = l + ((15 + \frac{1}{2} \cdot d) + (15 + \frac{1}{2} \cdot d))$$

$$L = 100 + ((15 + \frac{1}{2} \cdot 100) + (15 + \frac{1}{2} \cdot 100))$$

$$L = 230 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2 \cdot L \cdot i}{F \cdot 1000}$$

$$t = \frac{2 \cdot 230 \cdot 2}{1,046 \cdot 1000}$$

$$t = 0,879 \text{ menit}$$

4.5.2 Bor

- Kecepatan Potong

Jika diameter = 8 mm

Dik : d = 8 mm

n = 1420 rpm

Dit : v = ?

Ket :

d = diameter mata bor

n = Kecepatan putar mata bor (rpm)

Jawab :

$$v = \frac{\pi d n}{1000}$$

$$v = \frac{3,14.8.1420}{1000}$$

$$v = 35.6704 \text{ m/menit}$$

Jika diameter = 6 mm

Dik : d = 6 mm

n = 1420 rpm

Dit : v = ?

Ket :

d = diameter mata bor

n = Kecepatan putar mata bor (rpm)

Jawab :

$$v = \frac{\pi dn}{1000}$$

$$v = \frac{3,14.6.1420}{1000}$$

$$v = 26.7528 \text{ m/menit}$$

- Kedalaman potong

Jika diameter = 8 mm

Dit : d = 8 mm

Dik : a = ?

Ket :

d = diameter mata bor

Jawab :

$$a = d/2$$

$$a = 8/2$$

$$a = 4 \text{ mm}$$

Jika diameter = 6 mm

Dik : d = 6 mm

Dit : a = ?

Ket :

d = diameter mata bor

Jawab :

$$a = d/2$$

$$a = 6/2$$

$$a = 3 \text{ mm}$$

▪ Kecepatan pembentukan beram

Jika diameter = 8 mm

Dik : d = 8 mm

n = 1420 rpm

Dit : f = ?

Z = ?

Ket :

d = diameter mata bor

n = Kecepatan putar mata bor (rpm)

f = gerak makan bor

Jawab :

$$f = 0,1\sqrt[3]{d}$$

$$f = 0,1\sqrt[3]{8}$$

$$f = 0,1 \times 2$$

$$f = 0,2 \text{ mm/put}$$

$$Z = \frac{\pi d^2}{4} \frac{2fn}{1000}$$

$$Z = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} \frac{2 \cdot 0,2 \cdot 1420}{1000}$$

$$Z = 50,24 \times 0,568$$

$$Z = 28,5363 \text{ cm}^3/\text{menit}$$

Jika diameter = 6 mm

Dik : d = 6 mm

n = 1420 rpm

Dit : f = ?

Z = ?

Ket :

d = diameter mata bor

n = Kecepatan putar mata bor (rpm)

f = gerak makan bor

Jawab :

$$f = 0,1\sqrt[3]{d}$$

$$f = 0,1\sqrt[3]{6}$$

$$f = 0,1 \times 1,8$$

$$f = 0,18 \text{ mm/put}$$

$$Z = \frac{\pi d^2}{4} \frac{2fn}{1000}$$

$$Z = \frac{3,14 \cdot 6^2 \cdot 2 \cdot 0,18 \cdot 1420}{4 \cdot 1000}$$

$$Z = 28,26 \times 0,5112$$

$$Z = 14,4465 \text{ cm}^3/\text{menit}$$

▪ Waktu pemotongan

Jika diameter = 6 mm

dan l = 100 mm

Dik : d = 6 mm

$l = 100 \text{ mm}$
 $n = 1420 \text{ rpm}$
 Dit : $f = ?$
 $t = ?$

Ket :

$d = \text{diameter mata bor}$
 $n = \text{Kecepatan putar mata bor (rpm)}$
 $l = \text{Panjang objek kerja}$
 $f = \text{gerak makan bor}$

Jawab :

$$f = 0,1\sqrt[3]{d}$$

$$f = 0,1\sqrt[3]{6}$$

$$f = 0,1 \times 1,8$$

$$f = 0,18 \text{ mm/put}$$

$$t = \frac{l}{2 \cdot f \cdot n}$$

$$t = \frac{100}{2 \cdot 0,18 \cdot 1420}$$

$$t = 0,19 \text{ menit}$$

Jika diameter = 8 mm
 dan $l = 100 \text{ mm}$

Dik : $d = 8 \text{ mm}$
 $l = 100 \text{ mm}$
 $n = 1420 \text{ rpm}$
 Dit : $f = ?$
 $t = ?$

Ket :

$d = \text{diameter mata bor}$
 $n = \text{Kecepatan putar mata bor (rpm)}$
 $l = \text{Panjang objek kerja}$

f = gerak makan bor

Jawab :

$$f = 0,1\sqrt[3]{d}$$

$$f = 0,1\sqrt[3]{8}$$

$$f = 0,1 \times 2$$

$$f = 0,2 \text{ mm/put}$$

$$t = \frac{l}{2 \cdot f \cdot n}$$

$$t = \frac{100}{2 \cdot 0,2 \cdot 1420}$$

$$t = 0,17 \text{ menit}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian Design dan pembuatan *mold skateboard*, hasil pembuatan mold skateboard dengan ukuran panjang *skateboard* 78 cm, lebar 20 cm dan tebal 1 cm , maka dapat disimpulkan bahwa cetakan yang cocok untuk digunakan mencetak skateboard berbahan dasar komposit adalah dengan cetakan tertutup.

Pembuatan papan skate bahan komposit dengan menggunakan cetakan tertutup, maka dari ini dapat disimpulkan dengan menggunakan cetakan tertutup akan menghasilkan permukaan yang rata, padat dan material papan dan roda komposit yang menggunakan cetakan tertutup dikunci menggunakan baut dan mur mengakibatkan pengepressan material papan komposit, sehingga menghasilkan permukaan papan yang rata dan padat dibandingkan dengan cetakan terbuka.

5.2 Saran

Diharapkan penelitian Design dan pembuatan *mold skateboard* ini dilanjutkan dan disempurnakan oleh mahasiswa sesudah saya berikutnya, dengan menggunakan model skateboard yang lebih efisien serta metode cetakan terbaik dan bahan yang lebih cocok untuk bahan dasar mold yang akan digunakan pada proses pembuatan skateboard berbahan dasar komposit *hybrid*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M Zainal (2018) *Solidwork Untuk Design Manufaktur*. Bandung : Modula
- Dedeh Kurniasih, (2013) *Analisis Perancangan Skateboard Dengan Quality Function Deployment-House Of Quality*. Bandung : Program Studi Teknik Industri, Universitas Pasundan.
- Indra Mawardi Dan Hasrin Lubis.2019.*Proses Manufaktur Plastik Dan Komposit*.Yogyakarta : ANDI
- M.Yani Dan Bekti Suroso, (2019) *Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit*. Medan : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- R. Hari Setyanto (2012) *Review: Teknik Manufaktur Komposit Hijau dan Aplikasinya*. Surakarta : Teknik Indusri Universitas Sebelas Maret
- Ruli Bay Syaputra, Zulfikar, Dan Yulfitra (2018) *Desain dan pembuatan Roda Skateboard 2'' Dari Bahan Komposit Polimer Diperkuat Serbuk Batang Pisang*. Medan : Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Medan
- Saifuddin, Ramli Usman, Dan Zuhaimi (2018) *Pembuatan Gelas Dengan Bahan PolyPropylene Menggunakan Cetakan Plastik*. Aceh : Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Schey John A.2009.*Proses Manufaktur. Introduction To Manufacturing Processes -3/E*.Yogyakarta : ANDI
- Taufiq Rochim (1993) *Teori dan Teknoligi Proses Permesinan*. Jakarta
- Yan Kondo Dan Muhammad Arsyad, (2019) *Rancangan Bangun Media Cetak Komposit Serat Alam Dengan Sistem Hand Lay Up*. Makassar : Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

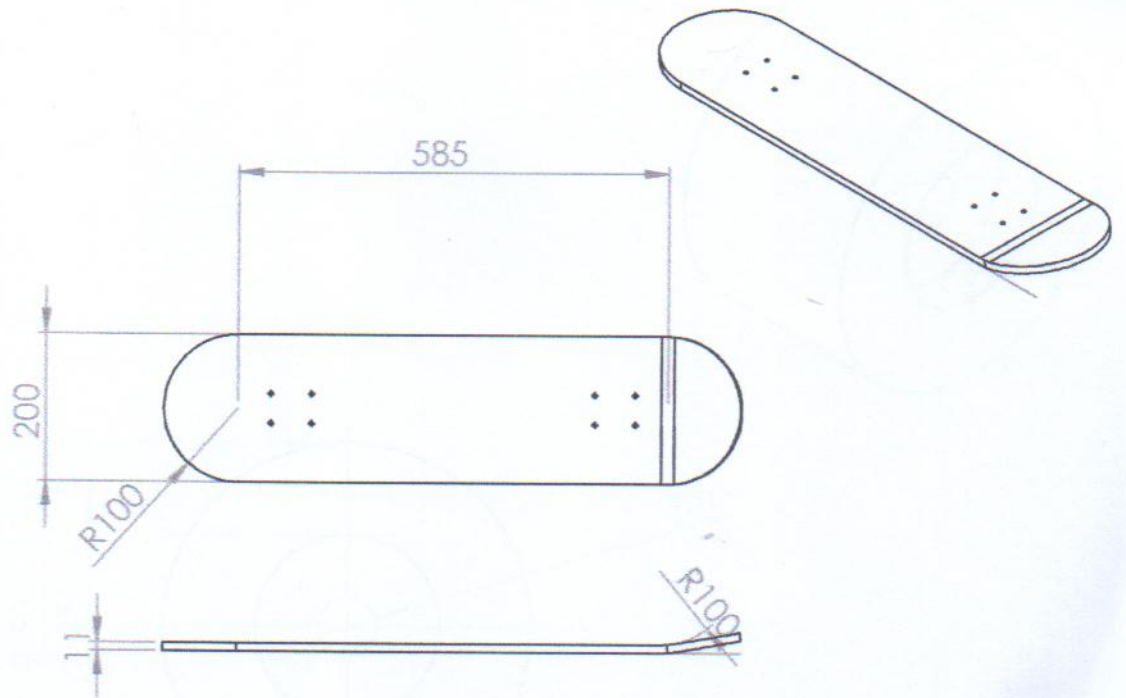
Lampiran

4

3

2

1



DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

TITLE:

MODEL
SKATEBOARD

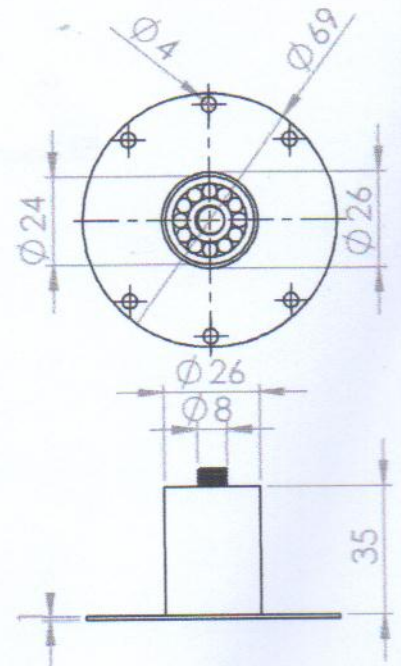
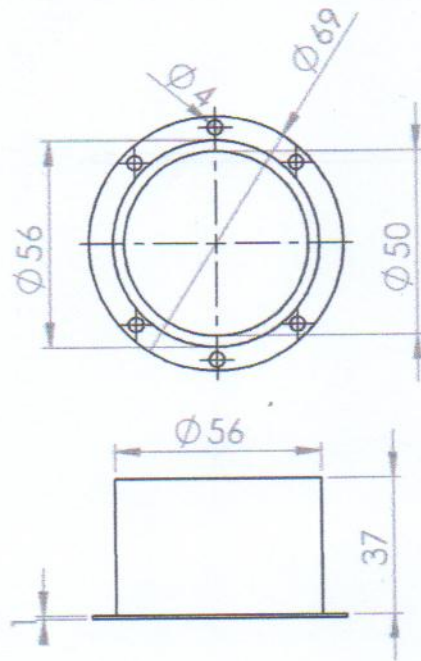
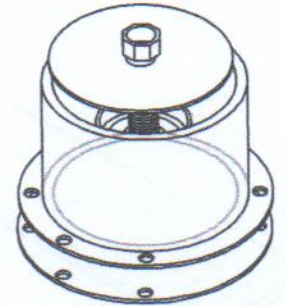
DWG NO.

4

3

2

1



DO NOT SCALE DRAWING

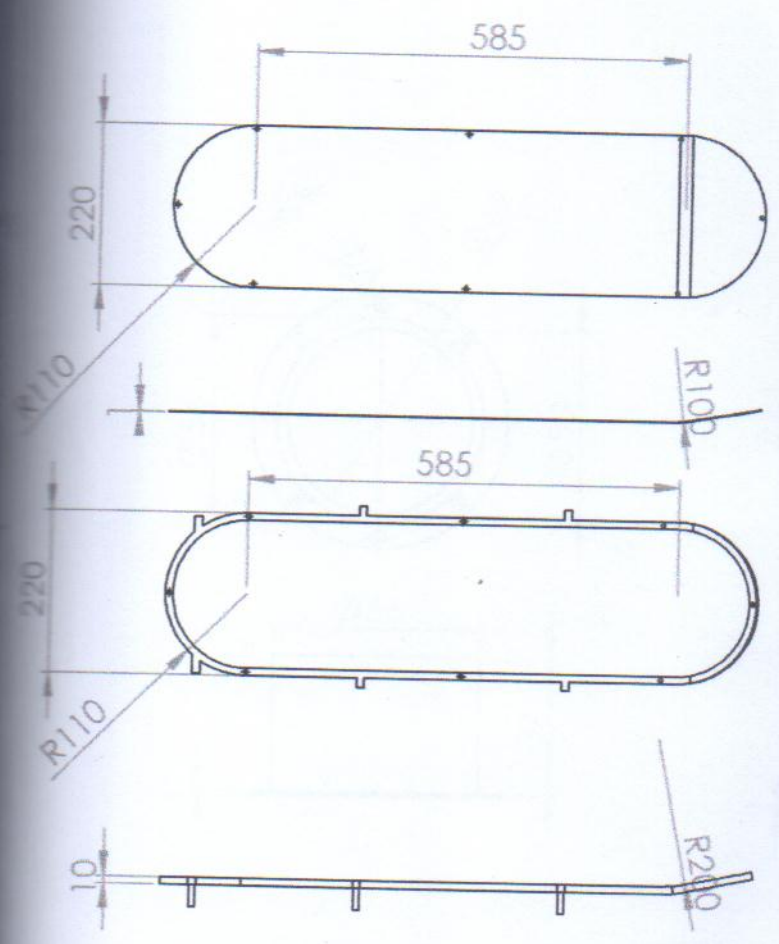
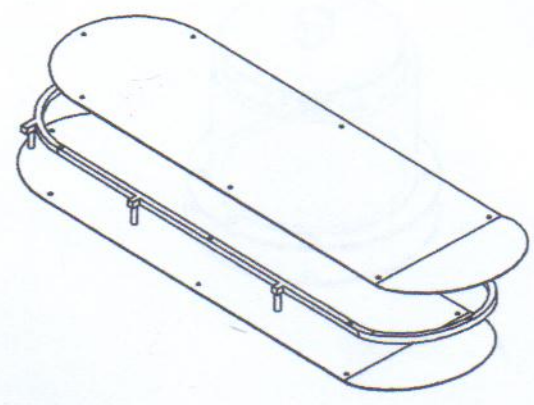
REVISION

CETAKAN KOMPOSIT
RODA SKATEBOARD

DWG NO.

A4

4 3 2 1

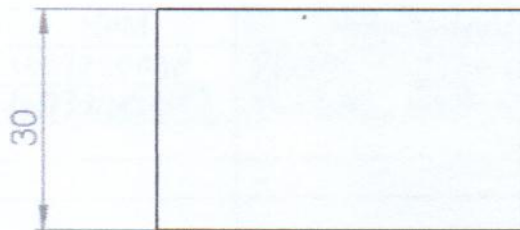
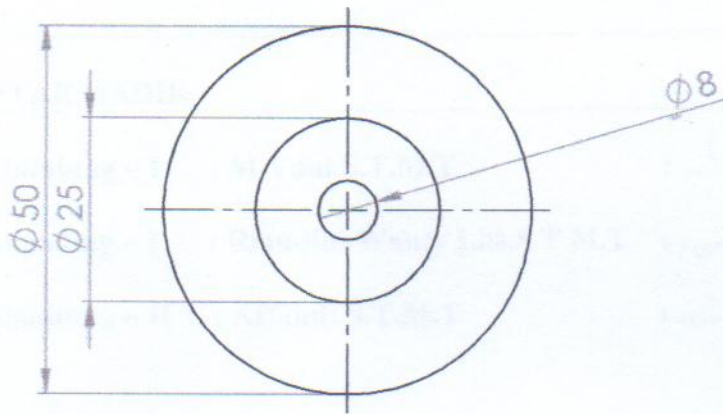
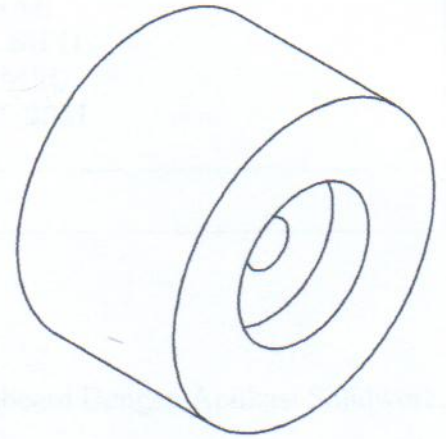


DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
CETAKAN KOMPOSIT SKATEBOARD	
DWG NO.	A4

4

3

2



DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

MODEL RODA SKATEBOARD

DWG NO.

A4



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENYERVIHAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - E

Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor :1978/ II/AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekam jejak dan prestasi, serta pertimbangan lain, menetapkan Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Tanggal 29 Desember 2020 ini Menetapkan

Nama : GALIH EKA DERMAWAN
Program Study : TEKNIK Mesin
Semester : IX (Sembilan)
Npm : 1607230130

Judul TugaS Akhir : DESIGN DAN PEMBUATAN MOULDSKATEBOARD
APLIKASI SOLIDWORK .

Pembimbing 1 : M . YANI ST. MT

Dengan Demikian diizinkan untuk Menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Penulisan Tugas Akhir Dinyatakan batal setelah 1 (satu) tahun tanggal

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada

Medan 14 Jumadil A

29 Desember



Dekan

Munawar Alfansury Siregar

NIDN: 0101017202

Cc. File

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Galih Eka Darmawan
NPM : 1607210130
Judul T.Akhir : Design Dan Pembuatan Mold Skateboard Dengan Aplikasi S

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Affandi.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perantara lain :

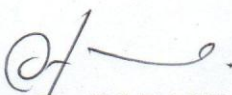
.....
- *Abstrak*
- *teori soal desain, Solidworks, Proses Manufaktur.*
- *Analisa + hasil BLM*
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

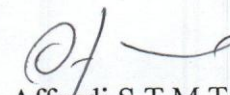
.....
.....
.....
.....

Medan 21 Jum Awal 144
13 Januari 202

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding-


Affandi.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Galih Eka Darmawan
NPM : 1607210130
Judul T.Akhir : Design Dan Pembuatan Mold Skateboard Dengan Aplikasi SolidWorks

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Affandi.S.T.M.T

KEPUTUSAN

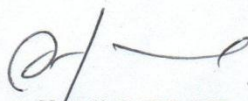
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan
antara lain :

REVISI : Bab I, II, III & V. & Tata Tulis

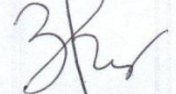
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 21 Jum Awal 1442
13 Januari 2021

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- I


Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 – 2021**

Peserta seminar

Nama : Galih Eka Darmawan

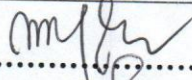
NPM : 1607210130

Judul Tugas Akhir : Design Dan Pembuatan Mold Skateboard Dengan Aplikasi So

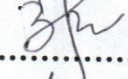
DAFTAR HADIR

TANDA TANGAN

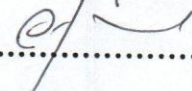
Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T

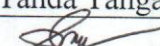
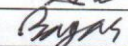
: 

Pembanding – I : Riandini Wanty Lbs.S.T.M.T

: 


Pembanding – II : Affandi.S.T.M.T

: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1607230098	FAISAL SIREGAR	
2	1607230057	BAGAS ARDIANSYAH	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 21 Jum. Awal 1442 H
13 Januari 2021 M

Ketua Prodi. T. Mesin


Affandi.S.T.M.T

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

**DESIGN DAN PEMBUATAN MOLD SKATEBOARD DENGAN APLIKASI
SOLIDWORK**

Nama : GALIH EKA DARMAWAN
NPM : 1607230130

Dosen Pembimbing : M. YANI, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	25-11-2019	Pemberian tugas split/lebi Skripsi	myg
2	30-12-2019	BAB I Acc. lanjut bab II	myg
3.	2-1-2020	BAB II, perbaikan	myg
4.	14-1-2020	BAB II. ACC. lanjut Bab III	myg
5	20-1-2020	BAB III. ACC. Silakan Sempro	myg
6	27-11-2020	BAB IV, perbaikan	myg
7:	30-11-2020	BAB IV ACC. lanjut BAB V	myg
8.	5-12-2020	BAB V. ACC	myg

Acc. guru dan dosen

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Galih Eka Darmawan
JenisKelamin : Laki-laki
Tempat, TanggalLahir : Medan, 31 Januari 1999
Alamat : Jl. Murni, Gg. Warga, No.10, Medan
Agama : Islam
E-mail : galihekadarmawan@gmail.com
No.Hp : 082276052501

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN 060884 Tahun 2004-2010
2. SMP Negeri 10 Medan Tahun 2010-2013
3. SMA Negeri 15 Medan Tahun 2013-2016
4. UniversitasMuhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2016-2021