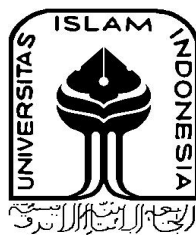


**PEMBUATAN CETAKAN SILIKON SET KELENGKAPAN  
SANGKAR BURUNG**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh :**

**Nama : Fredi Wiranto**

**No. Mahasiswa : 17525085**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023/2024**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**PEMBUATAN CETAKAN SILIKON SET KELENGKAPAN**

**SANGKAR BURUNG**

**TUGAS AKHIR**

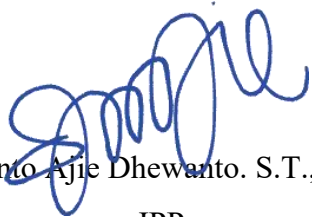
**Disusun Oleh :**

**Nama : Fredi Wiranto**

**No. Mahasiswa : 17525085**

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Pembimbing I,



Ir. Santo Ajie Dhewanto. S.T., M.M.

IPP

Pembimbing II,



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

IPP

# LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

## PEMBUATAN CETAKAN SILIKON SET KELENGKAPAN SANGKAR BURUNG

### TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Fredi Wiranto

No. Mahasiswa : 17525085

NIRM :

Tim Penguji

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

IPP

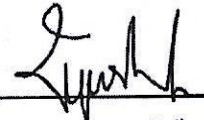
Ketua



Tanggal : 05/08/2024

Yustiasih Purwaningrum, S.T., M.T.

Anggota I



Tanggal : 29-07-2024

Irfan Aditya Dharma, S.T., M.Eng.,

Ph.D.

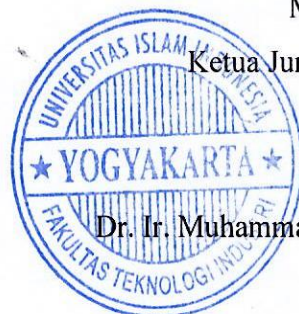
Anggota II



Tanggal : 05-08-2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar Pustaka

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Penulis,



Fredi Wiranto

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah subhanahu wa taala atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang dipersembahkan kepada :

1. Allah subhanahu wa taala yang telah memberikan nikmat iman dan islam, Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam serta keluarga, para sahabat, tabi'in dan tabi'ut tabi'in.
2. Bapak, Ibu, serta saudara dan saudari penulis yang selalu mendukung dan mendoakan dalam menempuh pendidikan.
3. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Wisnu Cahyo Purnomo selaku alumni serta mentor yang selalu memotivasi penulis.
5. Rekan-rekan Teknik Mesin UII.

## **HALAMAN MOTTO**

“... Allah akan meninggikan orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat ...”

(Q.S Al Mujaadilah ayat 11)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai ( dari suatu urusan ) maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hendaklah hanya kepada tuhanmulah kamu berharap”

(Qs. Al-Insraf 6-8)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tidak lupa ucapan terima kasih kepada berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam proses tugas akhir dan penulisan laporan diantaranya:

1. Allah subhanahu wa ta'ala, karena dengan izin-Nya pelaksanaan tugas akhir dan penulisan laporan dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa mendukung dan memberikan do'a sehingga pelaksanaan tugas akhir serta penulisan laporan berjalan dengan lancar.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Agung Nugroho Adi, S.T., M.T selaku Sekretaris Prodi Jurusan/Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. Santo Ajie Dhewanto. S.T., M.M. IPP selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir 1 serta Pembimbing Akademik.
6. Bapak Ir. Faisal Arif Nurgesang. S.T., M.Sc., IPP selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir 2.
7. Bapak Wisnu Cahyo Purnomo, S.T., M.M selaku pemilik CV. Wicapu Kreatif Maharani serta Pembimbing Lapangan.

Disadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan dari berbagai aspek. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 14 Januari 2024

Fredi Wiranto

## ABSTRAK

Perkembangan industri 4.0 menuntut UMKM dan IKM untuk terus berkembang. Hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju. 3D print resin adalah metode pencetakan tiga dimensi yang menggunakan resin cair yang mengeras ketika terkena sinar ultraviolet (UV) atau sumber cahaya lainnya. Proses ini dikenal sebagai stereolithography (SLA) atau digital light processing (DLP), tergantung pada jenis sumber cahaya yang digunakan. 3D printing resin terkenal karena kemampuannya menghasilkan objek dengan tingkat detail yang sangat tinggi dan permukaan yang halus. *Anycubic Photon Mono 2* merupakan salah satu jenis 3D print resin yang beredar dipasaran, memiliki harga sekitar Rp. 2.800.000,- yang tergolong terjangkau untuk masyarakat Indonesia. Selain itu 3D print resin jenis ini mudah dalam penggunaan dan cocok untuk pemula. Akan tetapi penanganan produk 3D print dari resin berbeda dengan filamen, sehingga perlu adanya kajian lebih lanjut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan 3D print resin dalam pembuatan master sebagai dasar dari cetakan silikon set kelengkapan sangkar burung dan diharapkan meningkatkan produktivitas dari CV. WICAPU KREATIF MAHARANI yang bergerak pada bidang manufaktur khususnya molding atau cetakan silikon. Proses pembuatan diawali dengan perancangan model kelengkapan sangkar burung yang terdiri atas pion atas, pion bawah, stopper perisai, stopper persegi kecil, stopper persegi besar, stopper klem, dan cepuk dengan CAD. Kemudian dilanjutkan pembuatan master 3D atau prototyping menggunakan *Anycubic Photon Mono 2*, dan diakhiri dengan pembuatan cetakan dengan silikon rtv 52. Dari hasil perancangan dan pembuatan ini telah didapatkan hasil cetakan mold yang telah laku dipasaran.

Kata kunci: cetakan, silikon, 3d print resin

## ABSTRACT

*The development of industry 4.0 requires UMKM and IKM to continue to develop. This is characterized by increasingly advanced technological developments. 3D printing resin is a three-dimensional printing method that uses liquid resin that hardens when exposed to ultraviolet (UV) light or other light sources. This process is known as stereolithography (SLA) or digital light processing (DLP), depending on the type of light source used. 3D printing resin is renowned for its ability to produce objects with a very high level of detail and smooth surfaces. Anycubic Photon Mono 2 is a type of 3D print resin on the market, with a price of around Rp. 2,800,000,- which is considered affordable for the Indonesian people. Apart from that, this type of 3D printed resin is easy to use and suitable for beginners. However, the handling of 3D printed products from resin is different from filament, so further study is needed. The aim of this research is to implement 3D print resin in making masters as the basis for silicone molds for bird cage fittings and is expected to increase the productivity of CV. WICAPU KREATIF MAHARANI which operates in the manufacturing sector, especially molding or silicone molds. The manufacturing process begins with designing a complete model of the bird cage which consists of top pawn, lower pawn, shield stopper, small square stopper, large square stopper, clamp stopper, and cepuk using CAD. Then proceed with making a 3D master or prototyping using Anycubic Photon Mono 2, and ending with making a mold using RTV 52 silicone. From the results of this design and making, a mold has been obtained which has been sold on the market.*

*Keywords: mold, silicone, 3d print resin*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji.....	iii
Halaman Persembahan.....	1
Halaman Motto.....	2
Kata Pengantar.....	3
Abstrak.....	4
ABSTRACT.....	5
Daftar Isi.....	6
Daftar Tabel.....	8
Daftar Gambar.....	9
Bab 1 Pendahuluan.....	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Rumusan Masalah.....	12
1.3 Batasan Masalah.....	12
1.4 Tujuan Perancangan.....	12
1.5 Manfaat Perancangan.....	13
1.6 Sistematika Penulisan.....	13
Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	14
2.1 Kajian Pustaka.....	14
2.2 Dasar Teori.....	14
2.2.1 <i>Molding</i> .....	14
2.2.2 <i>3D Print Resin</i> .....	15
2.2.3 <i>Anycubic Photon Mono 2 4K</i> .....	15
2.2.4 <i>Silicon rubber RTV52</i> .....	15
Bab 3 MetodE Penelitian.....	17
3.1 Alur Penelitian.....	17
3.2 Peralatan dan Bahan.....	18
3.3 Perancangan.....	18
3.3.1 Desain Produk.....	24

3.3.2 Proses pembuatan master.....	24
3.3.3 Proses silikon.....	31
Bab 4 Hasil dan Pembahasan.....	32
4.1 Perancangan.....	32
4.1.1 Desain Pion Atas dan Bawah.....	32
4.1.2 Desain Stopper Perisai.....	33
4.1.3 Desain Stopper Persegi besar dan kecil.....	33
4.1.4 Desain stopper klem.....	34
4.1.5 Desain cepuk.....	34
4.1.6 Pembuatan Master.....	35
4.1.7 Pembuatan Mold Silikon.....	37
4.2 Produk Jadi.....	39
4.3 Analisis Produksi dan Harga Jual.....	40
Bab 5 Penutup.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	43
Daftar Pustaka.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Alat.....	18
Tabel 3-2 Bahan.....	18
Tabel 3-3 Dimensi Komponen.....	21
Tabel 3-4 Dimensi sisi dan offset model.....	23
Tabel 4-1 Estimasi biaya produksi.....	41
Tabel 4-2 Harga Jual Produk.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1 Alur Pembuatan.....	17
Gambar 3-2 Perlengkapan Sangkar Burung a) Pion Bawah b) Stopper Perisai c) Stopper Persegi Besar d) Stopper Persegi Kecil e) Stopper Klem f) Cepuk.....	19
Gambar 3-3 Contoh Pion atas.....	19
Gambar 3-4 Pengukuran model.....	21
Gambar 3-5 Pengukuran sisi dan offset model .....	23
Gambar 3-6 Desain CAD a) pion atas b) pion bawah c) stopper persegi besar d) stopper persegi kecil e) stopper perisai f) stopper klem g) cepuk.....	24
Gambar 3-7 Import model a) tahap 1 b) tahap 2.....	25
Gambar 3-8 Pengaturan posisi a) tahap 1 b) tahap 2.....	26
Gambar 3-9 Komponen stopper perisai tidak memiliki sisi datar.....	26
Gambar 3-10 Pemberian support pada komponen stopper perisai.....	27
Gambar 3-11 Manual editing.....	27
Gambar 3-12 Titik support pada benda kerja.....	27
Gambar 3-13 Pemilihan titik support.....	28
Gambar 3-14 Titik support yang sudah dihilangkan pada fillet.....	28
Gambar 3-15 Pemberian hollow a) tahap 1 b) tahap 2.....	29
Gambar 3-16 Benda kerja sebelum hollow.....	29
Gambar 3-17 Struktur komponen setelah proses hollow.....	29
Gambar 3-18 Proses Slicing.....	30
Gambar 3-19 Hasil Slice a) tahap 1 b) tahap 2.....	30
Gambar 4-1 Desain Pion Atas.....	32
Gambar 4-2 Desain Pion Bawah.....	32
Gambar 4-3 Desain Stopper Perisai.....	33
Gambar 4-4 Desain Stopper Persegi Besar dan Kecil.....	33
Gambar 4-5 Desain Stopper Klem.....	34
Gambar 4-6 Pemotongan sebagian dari bagian belakang stopper klem.....	34
Gambar 4-7 Desain Cepuk.....	35
Gambar 4-8 Desain Penyangga Cepuk.....	35
Gambar 4-9 Waktu pencetakan a) tahap 1 b) tahap 2.....	35

Gambar 4-10 Waktu yang dibutuhkan pada mesin 3d print a) tahap 1 b) tahap 2	36
Gambar 4-11 Proses 3D Print Resin.....	36
Gambar 4-12 Proses pencucian master.....	37
Gambar 4-13 Penjemuran Master.....	37
Gambar 4-14 Penempelan master pada wadah.....	38
Gambar 4-15 Penambahan material untuk mengurangi silikon yang digunakan...	38
Gambar 4-16 Proses Pembuatan Cetakan.....	38
Gambar 4-17 Pembuatan cetakan pion.....	39
Gambar 4-18 Merapikan Cetakan.....	39
Gambar 4-19 Hasil produk cetakan silikon.....	39
Gambar 4-20 Penentuan Harga Cetakan di Wicapu Kreatif.....	40
Gambar 4-21 Penentuan harga master 3d a) tahap 1 b) tahap 2.....	40
Gambar 41 Hasil pencetakan tahap 1.....	45
Gambar 42 Hasil pencetakan tahap 2.....	46
Gambar 43 Hasil pencetakan pion atas.....	46
Gambar 44 Cacat yang disebabkan oleh gelembung.....	47
Gambar 45 Nota Transaksi penjualan cetakan silikon set kelengkapan sangkar burung.....	48

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini UMKM dan IKM menghadapi tantangan untuk berinovasi pada era revolusi industri 4.0, dimana mengubah cara manusia hidup serta bekerja. Mereka dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi dan komunikasi agar tetap relevan serta bersaing.

CV.WICAPU KREATIF MAHARANI atau yang biasa disebut Wicapu Kreatif merupakan sebuah bisnis bidang manufaktur dengan produk andalannya yaitu cetakan silikon, yang berdiri pada tahun 2018 di Sleman, DI Yogyakarta. Proses pembuatan cetakan silikon diawali dengan pembuatan atau persiapan master, kemudian meletakkannya pada wadah yang telah dipersiapkan. Setelah itu menyiapkan silikon yang nantinya akan dituang ke wadah master. Pada saat melakukan pelaksanaan KP di Wicapu Kreatif terdapat sebuah PO atau pre order mengenai pembuatan set kelengkapan sangkar burung. Karena proses pembuatan master tidak bisa dilakukan dengan proses laser cutting, maka diperlukan metode lain yaitu 3D print.

3D print merupakan salah satu solusi dalam masalah *prototyping* produk. Saat ini terdapat 2 jenis 3D print yang beredar dipasar Indonesia yaitu filamen dan resin. Namun demikian 3D print resin memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan produk yang presisi, permukaan produk halus, kustomisasi mudah, efisien, serta produksi mandiri. Selain itu 3D print resin dapat menampilkan detail kecil lebih spesifik serta memiliki waktu kerja yang lebih cepat dibandingkan dengan filamen. Akan tetapi proses ini juga memiliki kekurangan yaitu harga yang lumayan mahal dibandingkan dengan filamen serta penanganan ekstra sebelum master siap digunakan.

Dengan demikian penelitian ini bertujuan mengaplikasikan 3D print resin dalam pembuatan master pada proses pembuatan cetakan silikon dari set kelengkapan sangkar burung yang menghasilkan output berupa cetakan yang akan dijual pada konsumen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat diambil rumusan yaitu:

1. Bagaimana proses desain master set kelengkapan menggunakan software CAD.
2. Bagaimana proses pembuatan master menggunakan 3D Print resin Anycubic Photon Mono 2 4K.
3. Apakah 3D Print Resin dapat meningkatkan produktivitas pada proses pembuatan cetakan silikon.

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Komponen kelengkapan sangkar burung yang dibuat adalah pion atas, pion bawah, stopper perisai, stopper persegi kecil, stopper persegi besar, stopper klem, dan cepuk.
2. Perancangan produk menggunakan *software* berbasis CAD (*Solidworks*).
3. Proses pencetakan master menggunakan mesin 3D print resin *anycubic photon mono 2 4K*.
4. Material cetakan yang digunakan *Silicon Rubber RTV 52*.

## 1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah:

1. Membuat cetakan silikon untuk membuat produk kelengkapan sangkar burung yang terdiri atas pion atas, pion bawah, stopper perisai, stopper kotak kecil, stopper kotak besar, stopper klem, dan cepuk.
2. Mengetahui kendala yang didapatkan saat pembuatan cetakan silikon dari set kelengkapan sangkar burung.
3. Mengetahui apakah proses 3D print resin dalam pembuatan master kelengkapan burung akan meningkatkan produktivitas pembuatan cetakan silikon.

## **1.5 Manfaat Perancangan**

Manfaat yang diharapkan dari perancangan dan pembuatan cetakan silikon set kelengkapan sangkar burung adalah:

1. Mengetahui nilai ekonomis dari cetakan silikon.
2. Pemanfaatan teknologi terbaru dalam pembuatan master.
3. Memberikan informasi dari tahapan pembuatan cetakan untuk proses molding.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

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

### **1. Bab 1 Pendahuluan**

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

### **2. Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi mengenai kajian pustaka dan dasar teori yang digunakan pada proses perancangan.

### **3. Bab 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi alur penelitian, peralatan dan bahan, serta proses pengerjaan dalam perancangan ini.

### **4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi hasil dari proses perancangan beserta pembahasannya.

### **5. Bab 5 Kesimpulan**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran setelah perancangan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Proses pembuatan master untuk proses molding dapat dilakukan dengan berbagai cara. 3D print resin merupakan salah satu metode *prototyping* yang telah naik pada beberapa tahun terakhir. Namun hasil dari proses 3D print resin tidak dapat digunakan secara langsung seperti proses 3D print menggunakan filamen, hal ini disebabkan hasil dari proses ini memerlukan proses *curing* (pengerasan) menggunakan sinar UV serta pembersihan dari resin cair yang masih tersisa sebelum produk dapat digunakan, yang dapat mempengaruhi kecepatan produksi jika tidak dilakukan dengan tepat. Hal ini dikarenakan produk masih cenderung lunak sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan pada produk hasil cetakan jika tidak ditangani dengan benar.

Dalam proses pembuatan set kelengkapan sangkar burung menggunakan resin tahap pembuatan master *molding* menggunakan proses 3D print resin dengan mesin *Anycubic Photon Mono 2 4K* dengan bahan Resin UV Printer 3D LCD *Anycubic Photon S*. Dengan beberapa parameter yang perlu diperhatikan saat proses 3D print resin, yaitu *hollow*, *support*, dan *slice*. Tahap berikutnya adalah pembuatan cetakan menggunakan silikon RTV 52.

#### **2.2 Dasar Teori**

##### *2.2.1 Molding*

*Molding* adalah proses produksi menggunakan cetakan atau *mold* sebagai alat bantu dengan memasukan material cair atau plastis kedalamnya. Kemudian setelah material mendingin atau mengeras, hasil atau produk tersebut dapat dikeluarkan dari cetakan. Bahan dari dapat dibuat dengan berbagai macam seperti baja, aluminu, epoxy, silikon, serta komposit tergantung kebutuhan dan sifat dari material produk.

### 2.2.2 3D Print Resin

Teknologi 3D *Print* mempunyai kemampuan untuk mencetak benda sesuai dengan gambar *soft file* dalam bentuk tiga dimensi (Yulvan, 2019). 3D print resin merupakan pengembangan dari teknologi 3D print yang menggunakan bahan baku resin cair. 3D print resin memiliki keunggulan dalam pembuatan komponen kompleks dengan tingkat akurasi yang presisi (Dhanunjayarao, 2022). Selain itu teknologi 3D print saat ini sudah menggunakan resin berbahan organik yang ramah lingkungan seperti *soy* atau kacang kedela, sehingga tidak perlu khawatir dengan pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah resin.

### 2.2.3 Anycubic Photon Mono 2 4K

*Anycubic Photon Mono 2 4K* merupakan mesin 3d print yang dikeluarkan oleh *Shenzhen Anycubic Technology Co, Ltd*. Mesin 3d print ini menggunakan teknologi *LCD-based SLA/MSLA* serta sudah menggunakan resolusi 4K (anycubic, 2023). Dari harganya sendiri *Anycubic Photon Mono 2 4K* tergolong berani mengeluarkan harga sekitar \$220 USD (sekitar 3,5 juta rupiah untuk kurs saat ini) dimana dengan kualitas 4K belum ada pesaing sejenis yang berani mengeluarkan harga dikisaran tersebut. Mesin 3d print ini juga sangat cocok digunakan untuk pemula yang ingin memulai masuk ke dunia 3d print. Selain mudah dalam konfigurasinya, mesin ini juga menghasilkan hasil yang lumayan mendetail karena sudah membawa kualitas 4K.

### 2.2.4 Silicon rubber RTV52

*Silicon rubber RTV52* termasuk dalam kategori silikon rubber teknik. Memiliki bentuk *liquid* (cairan). Dalam penggunaannya silikon harus dicampur dengan katalis untuk membuatnya mengeras (Purnomo, 2017). *Silicon rubber* dipilih karena dapat menghasilkan detail cetakan yang presisi serta memiliki harga yang murah (Wibisono, 2007).

Jenis *RTV52* memiliki beberapa kelebihan yaitu :

1. Dapat mencetak seluruh motif dari model dengan sempurna, bahkan dengan motif yang rumit sekalipun.
2. Mold lebih mudah dilepas dari modelnya, karena ada tambahan *release agent*.

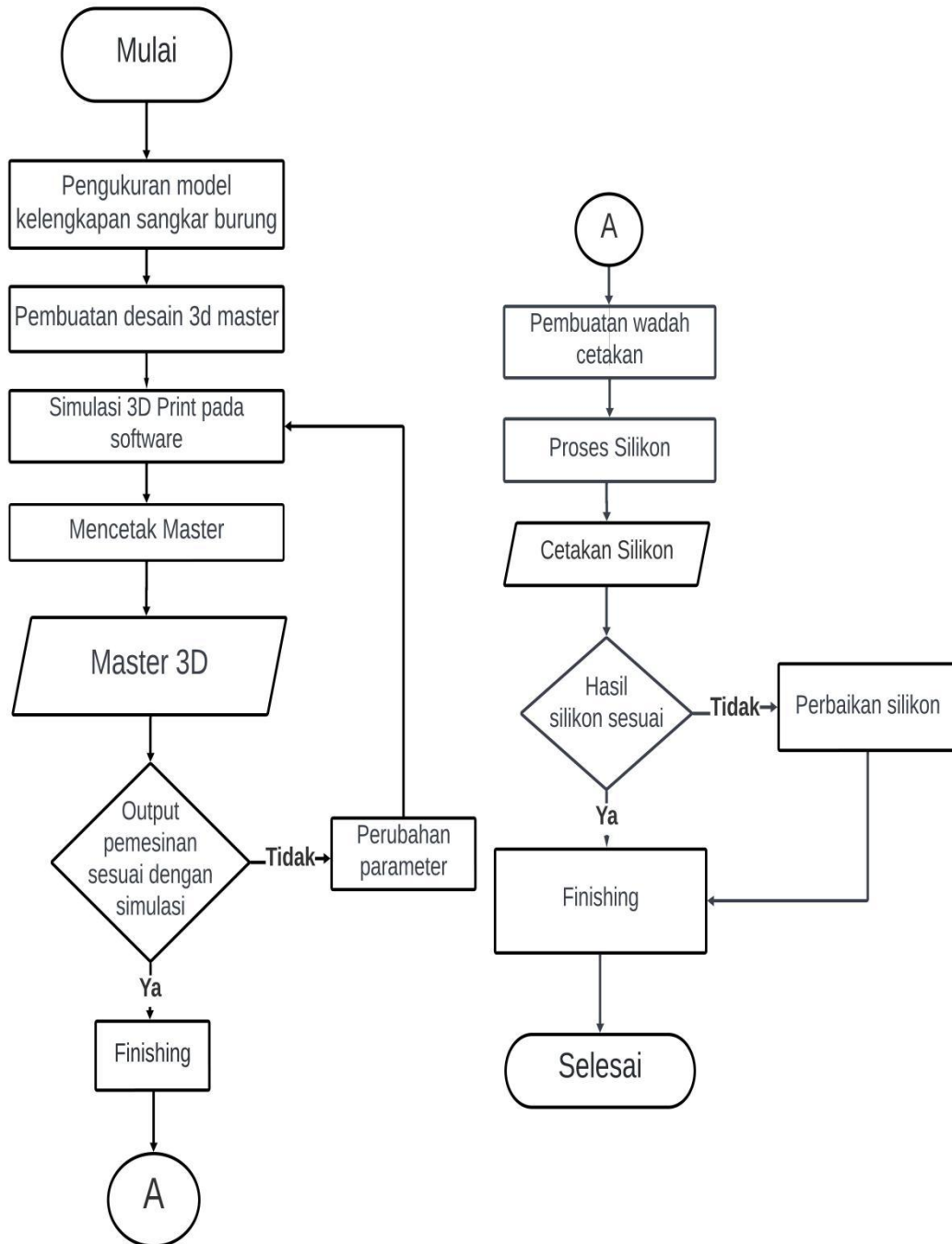
3. Dapat digunakan untuk reproduksi dengan jumlah lebih banyak karena lebih tahan terhadap bahan reproduksi (Tahan lama dan tidak mudah robek).

Silikon jenis ini juga sering digunakan dipasaran sehingga tidak susah untuk mendapatkannya. Saat ini harga untuk *silicon rubber RTV 52* di onlineshop (shoppe) berkisar Rp. 177.500,-. Harga tersebut sudah termasuk dengan katalis biru dan *clear*.

# BAB 3

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian



Gambar 3-1 Alur Pembuatan

### 3.2 Peralatan dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam perancangan ini dapat dilihat pada Tabel 3-1 dan bahan yang digunakan pada Tabel 3-2.

Tabel 3-1 Alat

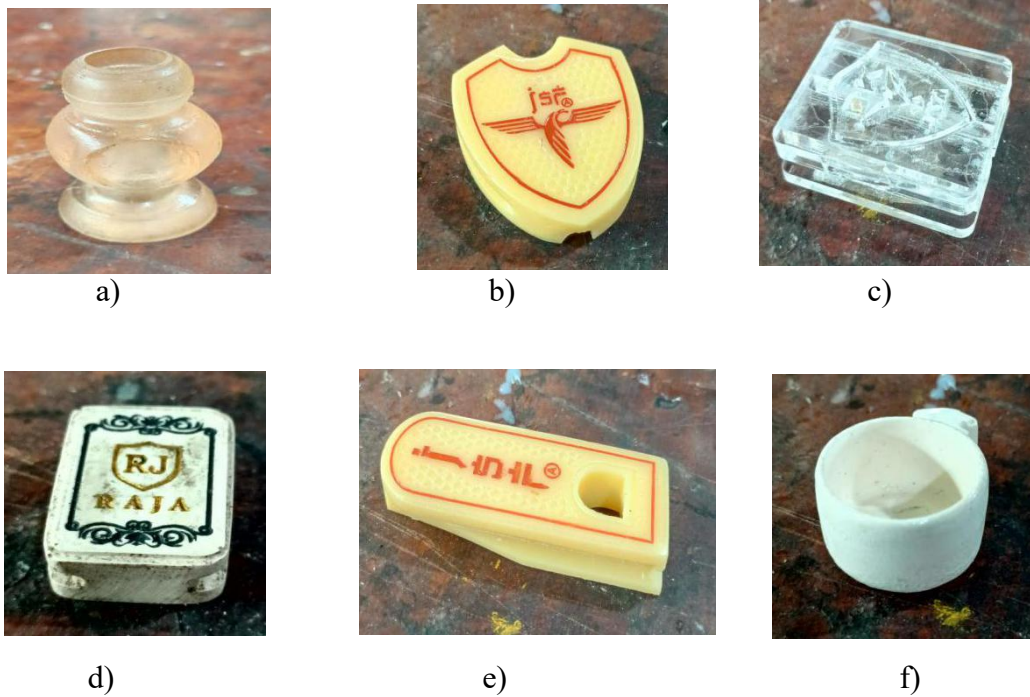
No	Alat	Fungsi
1	Anycubic Photon Mono 2 4K	Mengeprint master dari desain 3D
2	<i>Smartphone</i>	Mengambil video atau foto
3	Jangka Sorong	Mengukur dimensi dari produk referensi
4	Laptop	Mengoperasikan <i>solidworks 2020</i> , <i>inkscape</i> , dan <i>AnycubicPhotonWorkshop</i>
5	<i>Cutter</i>	Memotong styrofoam
6	Gunting	Memotong solatip dan styrofoam

Tabel 3-2 Bahan

No	Bahan	Fungsi
1	Silikon Rubber RTV 52	Bahan dasar <i> mold/cetakan</i>
2	Resin UV Printer 3D LCD Anycubic Photon S	Bahan dasar master
3	Polyfoam	Wadah dari master saat pembuatan <i> mold/cetakan</i>
4	Selotape dan double tap	Perekat dari wadah polyfoam dan melekatkan master ke wadah

### 3.3 Perancangan

Tahap pertama melakukan analisis *ATM* (amati, tiru, modifikasi) untuk menentukan desain awal dan dimensi dari produk yang akan dihasilkan. Analisis dilakukan mengamati langsung model yang sudah ada maupun referensi yang terdapat di CV.WICAPU KREATIF MAHARANI sebagai pertimbangan desain yang dapat dilihat pada Gambar 3-2.



Gambar 3-2 Perlengkapan Sangkar Burung a) Pion Bawah b) Stopper Perisai c) Stopper Persegi Besar d) Stopper Persegi Kecil e) Stopper Klem f) Cepak



Gambar 3-3 Contoh Pion atas

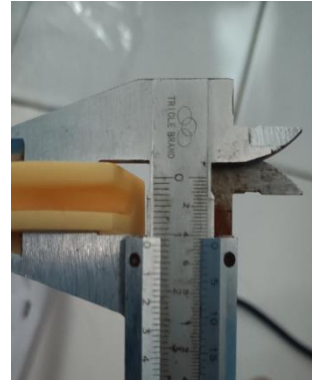
Untuk Pion Atas desain didapatkan dari gambar yang dikirim oleh konsumen pada Gambar 3-3 dengan batas tinggi total dari gabungan pion atas dan bawah adalah 16cm hal ini termasuk penyangga bawah yang berukuran 1 cm. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran benda seperti pada Gambar 3-4 menggunakan jangka sorong sehingga didapatkan hasil pada Tabel 3-3. Dengan catatan ukuran pion atas pada bagian sisi-sisinya disesuaikan dengan pion bagian bawah agar selaras.



a)



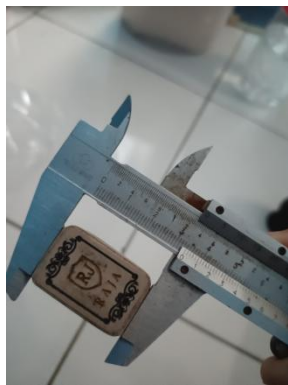
b)



c)



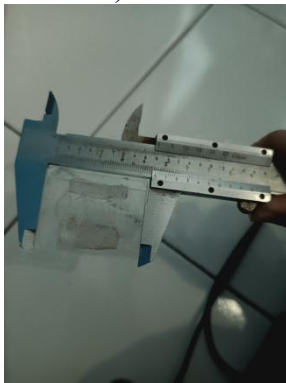
d)



e)



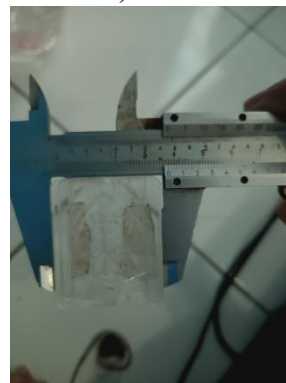
f)



g)



h)



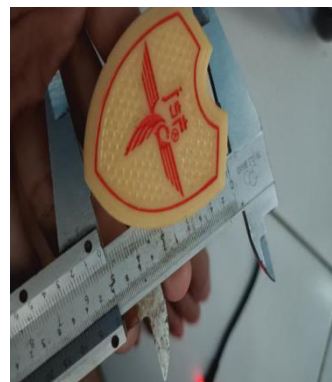
i)



j)



k)



l)



m)



n)



o)



p)

Gambar 3-4 Pengukuran model

Tabel 3-3 Dimensi Komponen

No	Komponen	P (cm)	L (cm)	T (cm)
1	Pion Bawah	3.6	3.6	6.17
2	Cepuk	3.2	3.2	2.2
3	Stopper perisai	1.25	4.5	5.3
4	Stopper Klem	1	2.7	7.58
5	Stopper Persegi Kecil	1.1	2.26	3.38
6	Stopper Persegi Besar	1.2	3.78	4.5

Kemudian untuk offset dan dimensi lain seperti diameter dalam dan ketebalan pada masing-masing model diukur menggunakan jangka sorong yang dapat dilihat pada Gambar 3-5. Pengukuran tidak dilakukan dengan 3D scan dikarenakan tidak terdapat alat tersebut pada Wicapu Kreatif. Kemudian akan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3-4. Dengan asumsi offset samping digambar dari bagian tengah (P) dari model. Hal yang sama juga

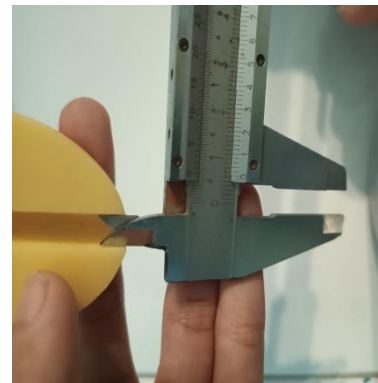
dilakukan pada offset tengah dan diameter tengah. Untuk dimensi penyangga cepuk dapat dilihat pada Gambar 3-5 h) adalah 1.5x1.5 cm. Dan untuk pengait klem pada Gambar 3-5 f) adalah 1.15x1.18 cm



a)



b)



c)



d)



e)



f)



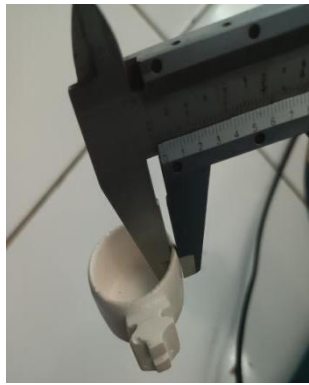
g)



h)



i)



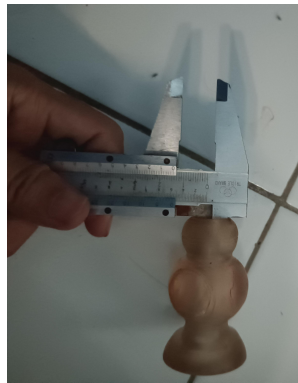
j)



k)



l)



o)

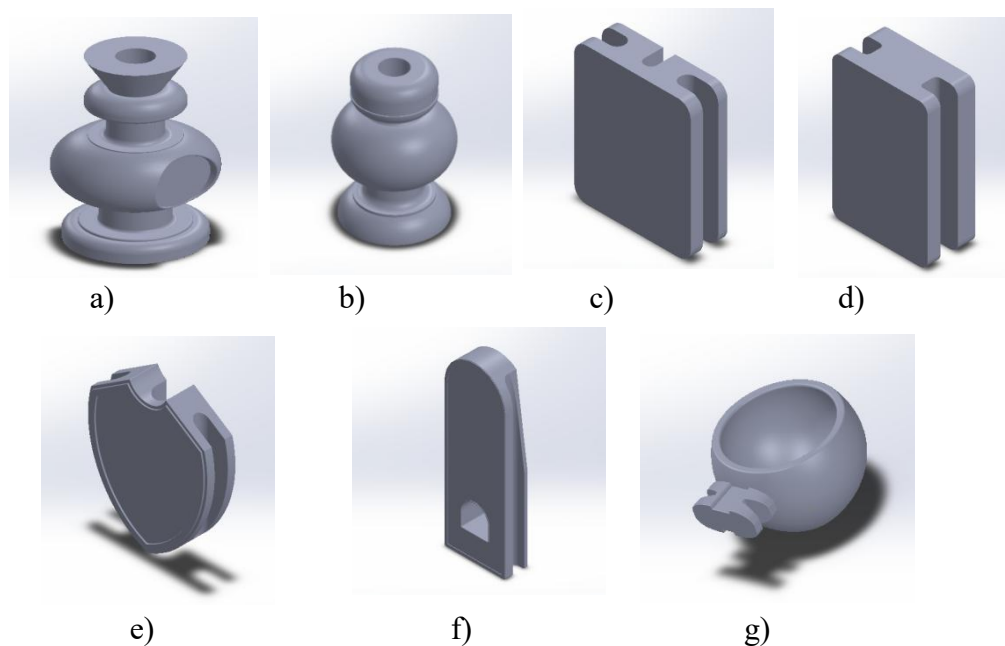
Gambar 3-5 Pengukuran sisi dan offset model

Tabel 3-4 Dimensi sisi dan offset model

No	Model	Offset samping (cm)	Offset tengah (cm)	Diameter tengah (cm)	Tebal (cm)	Jarak antar offset samping (cm)
1	Pion bawah	1.18 (bawah); 0.3(atas)		1.6		
2	Cepuk	0.3			0.25	0.8
3	Stopper Perisai	0.5	0.66			2.65
4	Stopper Klem	0.43				1.55
5	Stopper Persegi besar	0.48	0.43			2.7
6	Stopper Persegi kecil	0.44				1.25

### 3.3.1 Desain Produk

Setelah melakukan tahap ATM (amati, tiru, modifikasi), tahapan berikutnya adalah menggambar desain 3Dnya pada *software solidworks 2020*. Terdapat modifikasi pada beberapa bagian seperti dimensi untuk menyesuaikan pesanan dari konsumen seperti ukuran pion atas dan bawah yang harus setinggi  $\pm 15$  cm serta menghilangkan logo untuk menghindari hak cipta yang dapat dilihat pada Gambar 3-6. Selain itu pada desain cepuk terdapat modifikasi dimana bagian bawah dibuat melengkung seperti mangkuk, hal ini bertujuan untuk memudahkan pembersihan. Dengan ukuran diameter bawahnya sekitar 40-45% dari diameter atas.



Gambar 3-6 Desain CAD a) pion atas b) pion bawah c) stopper persegi besar d) stopper persegi kecil e) stopper perisai f) stopper klem g) cepuk

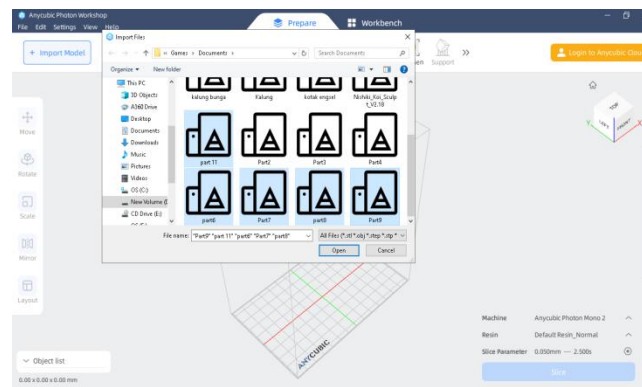
Setelah proses desain selesai kemudian file *diconvert* menjadi tipe (.stl) agar terbaca pada *AnycubicPhotonWorkshop*.

### 3.3.2 Proses pembuatan master

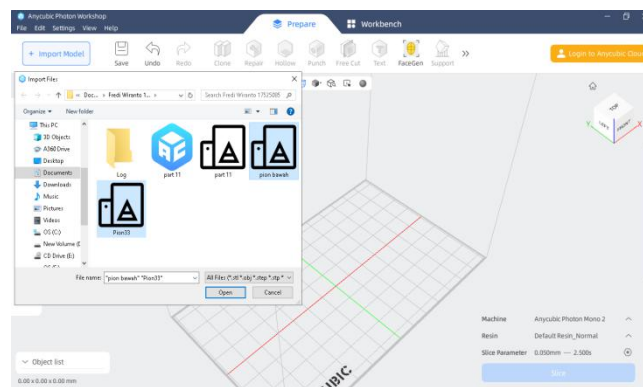
Kemudian desain akan melalui proses simulasi 3D print pada aplikasi *AnycubicPhotonWorkshop* guna menentukan posisi dan waktu yang digunakan saat proses pembuatan 3D objek pada mesin 3D print *anycube photon mono 2 4K*. Proses ini juga bertujuan untuk menentukan jumlah resin yang digunakan (ml)

serta penentuan harga yang dari aplikasi yang *tersetting* secara *default* dalam satuan dolar amerika atau *USD(\$)*. Berikut adalah tahap dalam proses 3d print resin:

1. Pilih menu import model pilih file yang akan disimulasi 3D print seperti pada Gambar 3-7, untuk tahap pertama yaitu stopper kotak besar, stopper kotak kecil, stopper klem, stopper murai perisai, dan cepuk . Kemudian dilanjutkan tahap 2 dengan pion atas dan bawah.



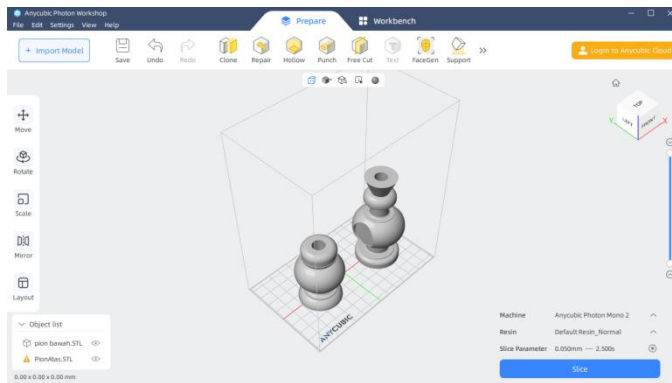
a)



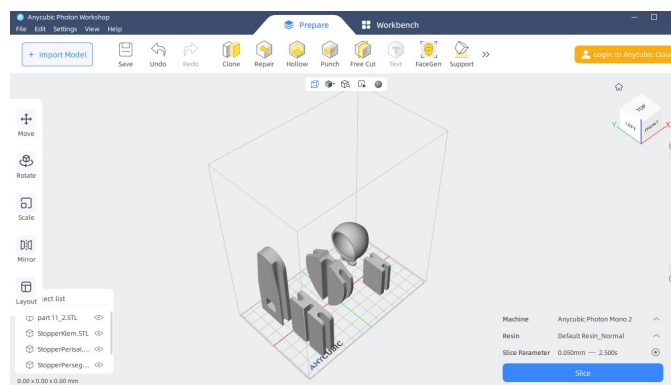
b)

Gambar 3-7 Import model a) tahap 1 b) tahap 2

2. Atur posisi komponen agar mudah dalam pelepasan seperti Gambar 3-8. Pilih bagian datar sebagai dasar dari tahap proses 3D print.



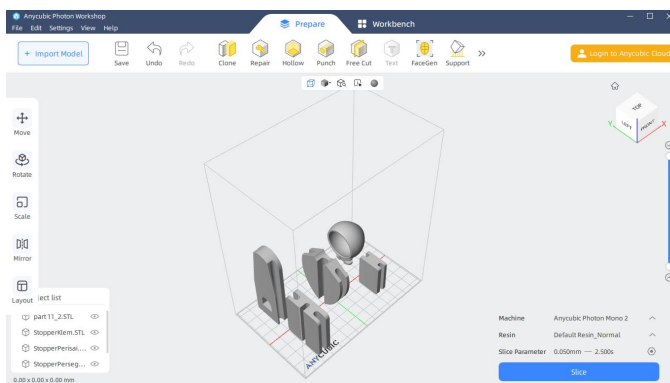
a)



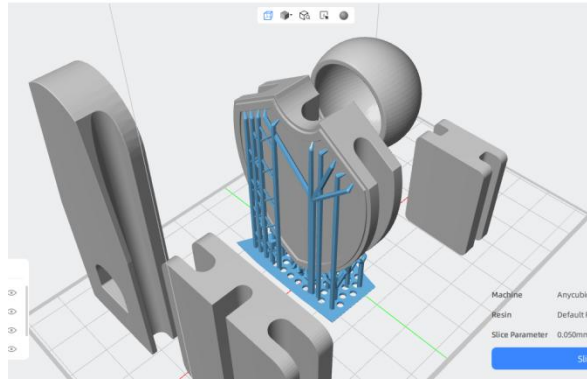
b)

Gambar 3-8 Pengaturan posisi a) tahap 1 b) tahap 2

3. Tambahkan support jika benda tidak memiliki sisi datar seperti Gambar 3-9, dengan cara klik pada komponen yang dipilih kemudian klik menu support. Pilih medium support pada bagian support script. Lalu klik “*generatic automatic supports*” untuk memunculkan support pada komponen yang dapat dilihat pada Gambar 3-10.

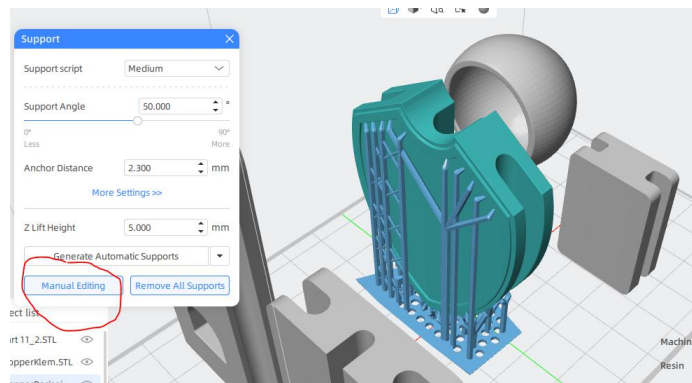


Gambar 3-9 Komponen stopper perisai tidak memiliki sisi datar

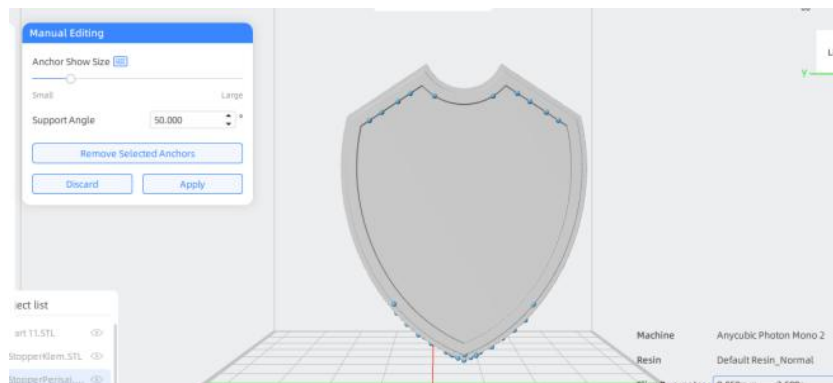


Gambar 3-10 Pemberian support pada komponen stopper perisai

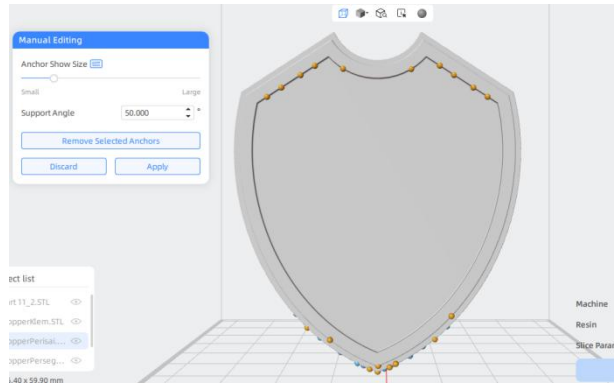
4. Klik *manual editing* yang dapat dilihat pada Gambar 3-11 untuk mengedit titik dimana support diberikan. Hilangkan support pada bagian fillet Gambar 3-12, hal ini untuk mencegah terdapat titik bekas dari support. Titik yang terpilih ditandai dengan warna jingga seperti pada Gambar 3-13. Kemudian apply untuk menghilangkan titik support seperti pada Gambar 3-14.



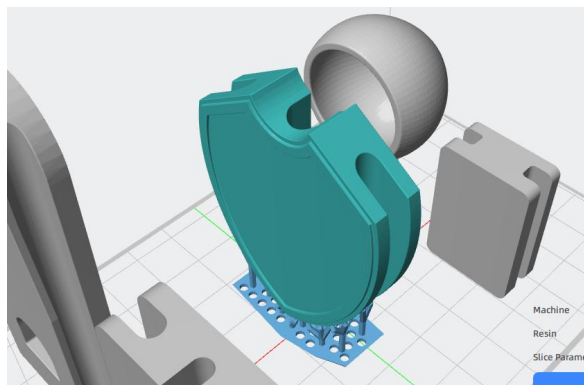
Gambar 3-11 Manual editing



Gambar 3-12 Titik support pada benda kerja

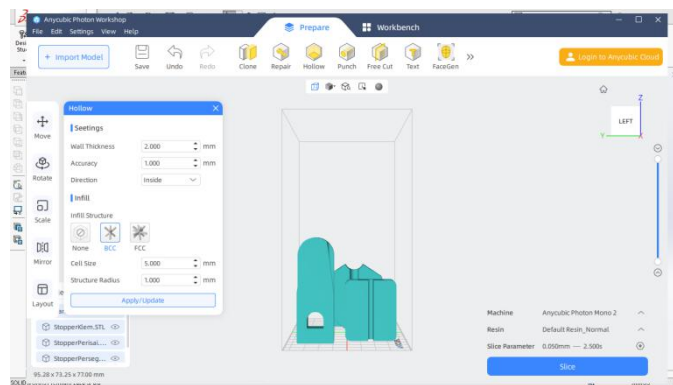


Gambar 3-13 Pemilihan titik support

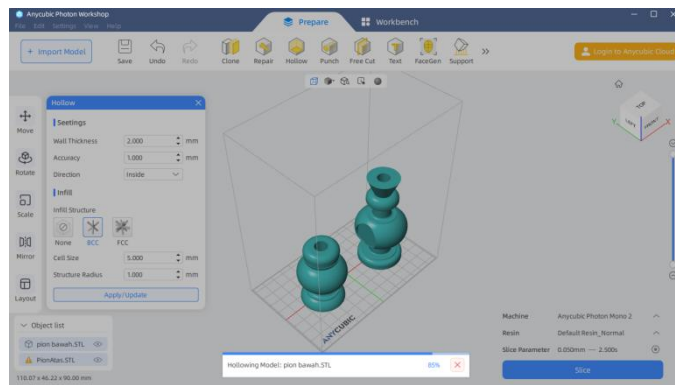


Gambar 3-14 Titik support yang sudah dihilangkan pada fillet

5. Berikan hollow pada semua komponen seperti pada Gambar 3-15, hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah resin yang digunakan. Pilih BCC, atur wall thickness 2 mm, accuracy 1 mm, cell size 5 mm, dan structure radius 1 mm. Perbedaannya dapat dilihat pada Gambar 3-16 dan Gambar Gambar 3-17.

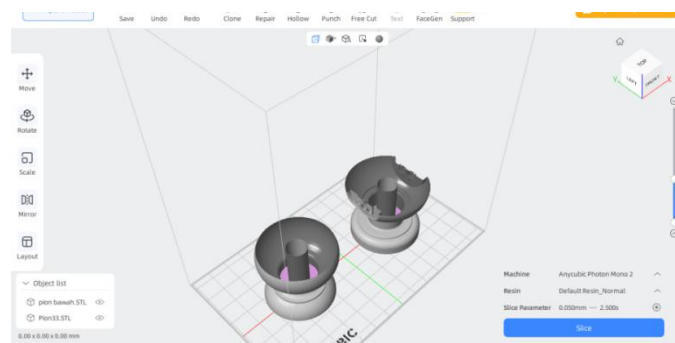


a)

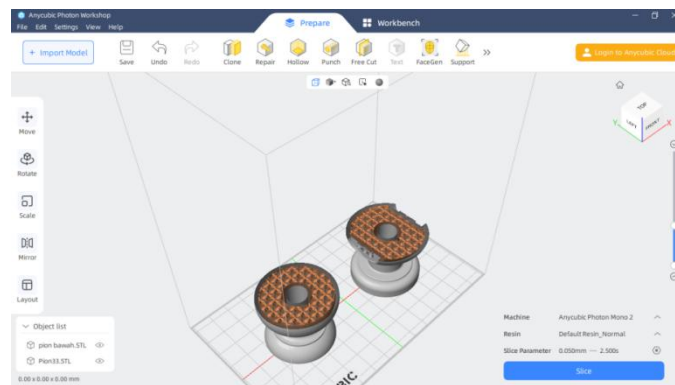


b)

Gambar 3-15 Pemberian hollow a) tahap 1 b) tahap 2

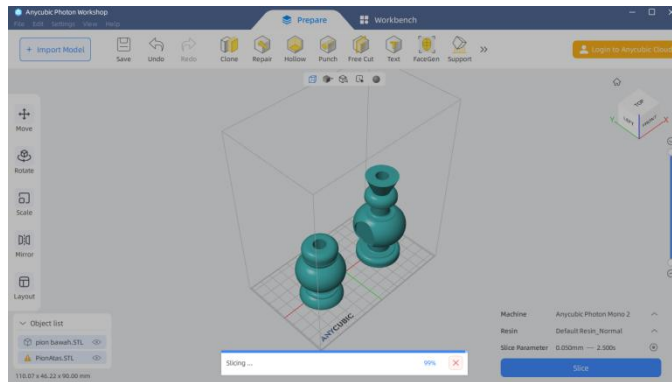


Gambar 3-16 Benda kerja sebelum hollow

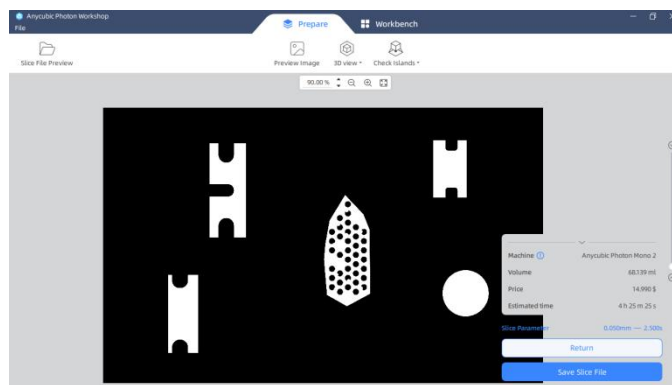


Gambar 3-17 Struktur komponen setelah proses hollow

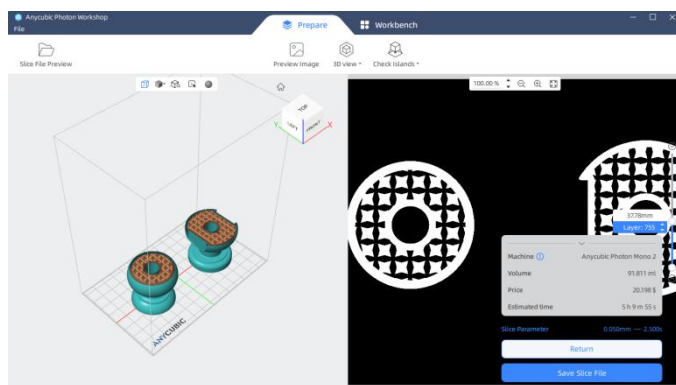
6. Dilanjutkan dengan proses slice yang dapat dilihat pada Gambar 3-18.



Gambar 3-18 Proses Slicing



a)



b)

Gambar 3-19 Hasil Slice a) tahap 1 b) tahap 2

Setelah slice dari benda kerja didapatkan seperti pada Gambar 3-19, simpan hasil tersebut pada komputer. Kemudian tahap berikutnya adalah pembuatan master, namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan proses 3D print yaitu:

1. Pastikan mesin terletak pada permukaan datar dan stabil dan isi tangki dengan resin sesuai dengan yang tertera pada proses simulasi.

2. Lakukan kalibrasi pada mesin dengan memilih menu “*tools*”, kemudian pilih “Move Z”.
3. Letakan kertas kalibrasi pada bawah platform. Lakukan leveling pada platform dengan mengendurkan sekrupnya kemudian turunkan secara perlahan sampai menekan kertas. Kencangkan jika platform sudah menekan kertas kalibrasi.

Tahap berikutnya adalah proses pembuatan master dengan langkah sebagai berikut:

1. Masukkan simulasi yang telah disimpan dengan media penyimpanan seperti flashdisk ke dalam port usb yang telah disediakan mesin Anycubic Photon Mono 2.
2. Pilih menu print
3. Pilih file
4. Tekan tombol “print” agar memulai proses 3D print.

Master yang telah selesai tidak dapat langsung digunakan untuk kebutuhan pembuatan cetakan. Perlu adanya tahap finishing atau biasa disebut dengan curing agar material produk menjadi keras dan proses *wash* agar master tidak lengket dari sisa resin yang masih menempel.

### **3.3.3 Proses silikon**

Pembuatan cetakan silikon menggunakan resin rtv dengan styrofoam sebagai wadah master. Dengan perbandingan antara katalis dengan silikon rubber rtv 52 sekitar 1-5%.

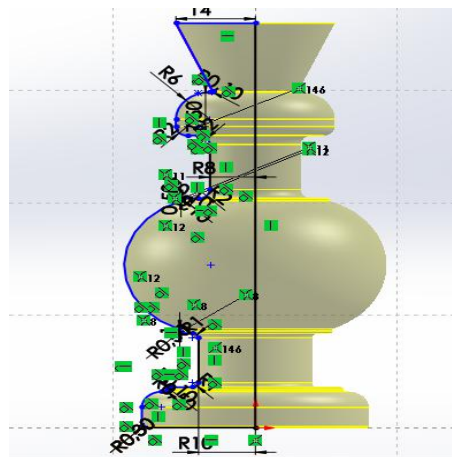
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

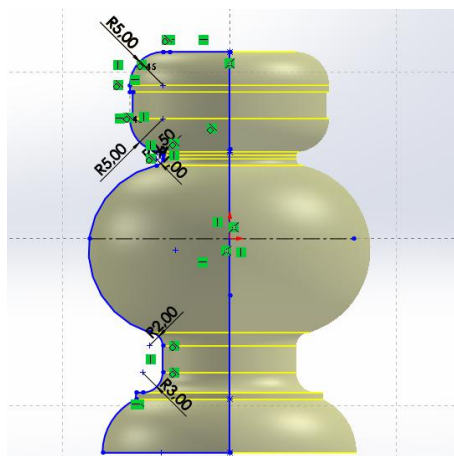
#### 4.1 Perancangan

##### 4.1.1 Desain Pion Atas dan Bawah

Desain pion atas dan pion bawah digambar dengan menggunakan *software solidworks 2020* dengan menggunakan fitur *revolve* yang dapat dilihat pada Gambar 4-1 dan Gambar 4-2. Fitur ini dipilih karena bentuk dasar dari pion yang seperti tabung sehingga mempercepat proses desain. Komponen ini memiliki fungsi sebagai penghubung antara pengkait dengan sangkar.



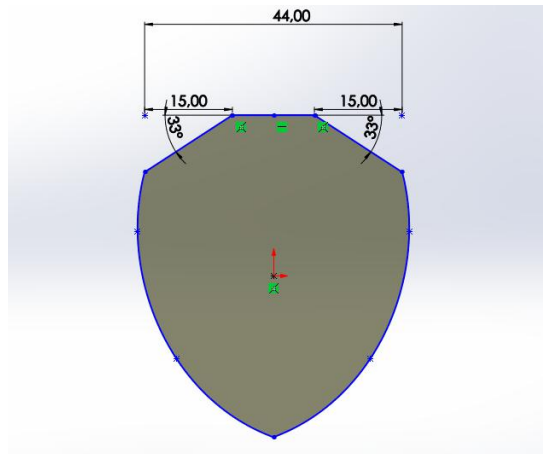
Gambar 4-1 Desain Pion Atas



Gambar 4-2 Desain Pion Bawah

### 4.1.2 Desain Stopper Perisai

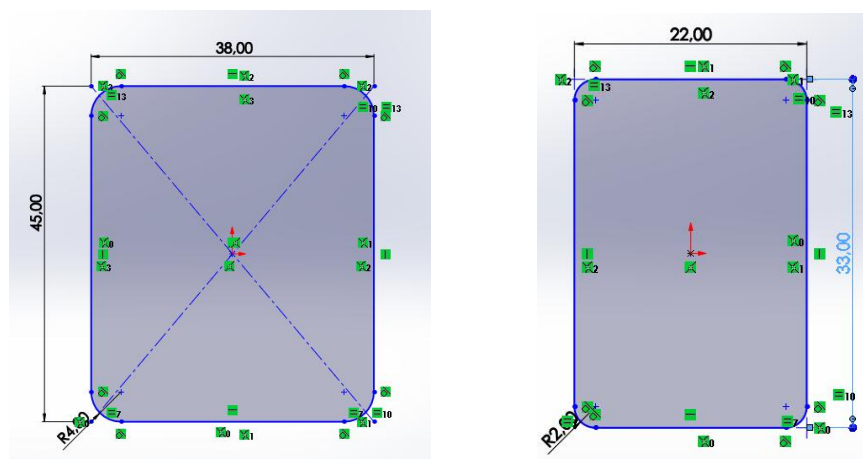
Desain stopper perisai dapat dilihat pada Gambar 4-3, digambar dengan fitur extrude dan dilakukan modifikasi pada beberapa sisi dengan *fillet* yang bertujuan untuk menghilangkan sudut tajam yang dapat melukai pemilik maupun burung. Komponen ini berfungsi sebagai tempat penyangga kayu tempat burung bertengger.



Gambar 4-3 Desain Stopper Perisai

### 4.1.3 Desain Stopper Persegi besar dan kecil

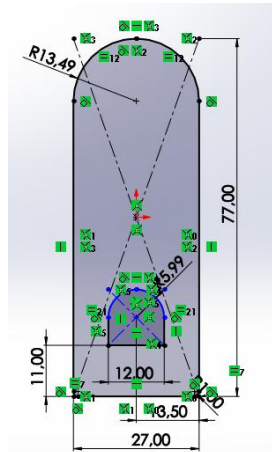
Desain stopper persegi pada Gambar 4-4 digambar dengan fitur extrude dan dilakukan modifikasi dengan pemberian logo uii pada bagian dengan komponen. Komponen ini berfungsi sebagai tempat penyangga cepuk.



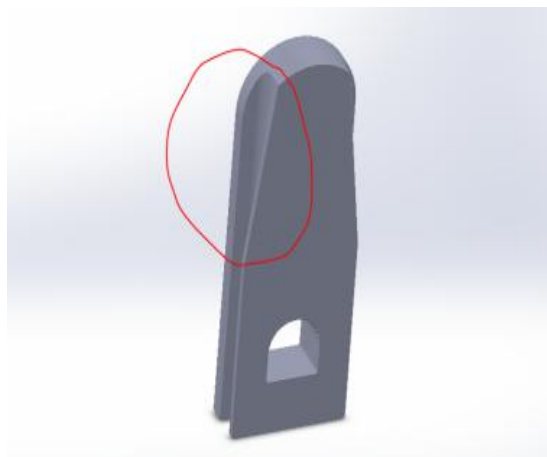
Gambar 4-4 Desain Stopper Persegi Besar dan Kecil

#### 4.1.4 Desain stopper klem

Desain stopper klem pada Gambar 4-5 digambar dengan fitur extrude. Hal yang perlu diperhatikan pada desain klem adalah pemotongan sebagian belakang dari klem yang bertujuan agar memudahkan dalam pemasangan pada sangkar burung dilihat pada Gambar 4-6, dimana bentuk sangkar burung yang ada dipasaran tidak memiliki ukuran yang sama.



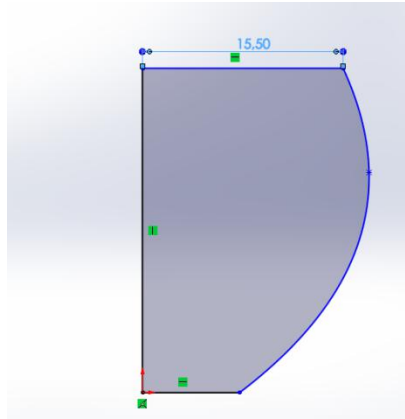
Gambar 4-5 Desain Stopper Klem



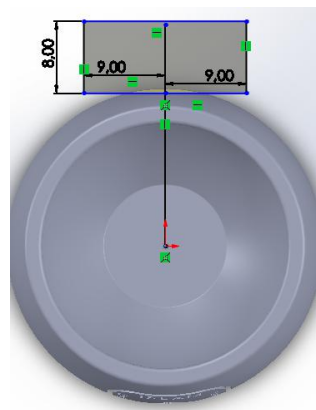
Gambar 4-6 Pemotongan sebagian dari bagian belakang stopper klem

#### 4.1.5 Desain cepuk

Desain cepuk pada Gambar 4-7 digambar menggunakan fitur *revolve*, untuk bagian belakang dibuat menggunakan fitur *extrude* dilihat pada Gambar 4-8.



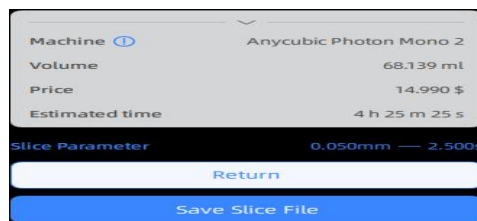
Gambar 4-7 Desain Cepuk



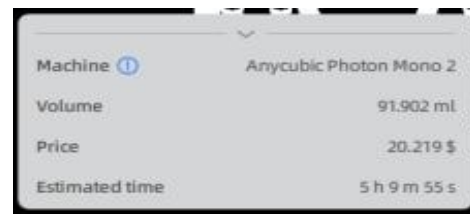
Gambar 4-8 Desain Penyangga Cepuk

#### 4.1.6 Pembuatan Master

Waktu yang diperlukan untuk proses *slice* dengan posisi komponen tegak tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat pada Gambar 4-10, dimana saat proses 3D print pada mesin *anycubic* waktu yang diperlukan hampir sesuai dengan simulasi pada saat proses *slice* seperti pada Gambar 4-9. Hal ini disebabkan *anycubic photon mono 2 4K* sudah memiliki kinerja *hardware* yang mumpuni, algoritma proses *slicing* yang canggih, serta integrasi antara *software* dengan *firmware* yang baik.



a)



b)

Gambar 4-9 Waktu pencetakan a) tahap 1 b) tahap 2



Gambar 4-10 Waktu yang dibutuhkan pada mesin 3d print a) tahap 1 b) tahap 2

Pada proses 3D print resin, pembuatan master dilakukan dengan posisi tegak atau vertikal dari benda kerja dilihat pada Gambar 4-11. Hal ini bertujuan agar memberikan ruang pada saat proses pelepasan master dari platform serta menghindari offset yang terjadi karena terdapat *gap* antara bidang pada desain yang dapat menyebabkan kegagalan pada proses 3D print resin.



Gambar 4-11 Proses 3D Print Resin

Untuk proses pembersihan resin dari sisa resin yang menempel dapat menggunakan cairan IPA (*isopropyl alcohol*) seperti pada Gambar 4-12, kemudian ayak secara perlahan agar memastikan sisa resin telah hilang sepenuhnya. Keringkan dengan suhu ruangan dan jangan paparkan sinar matahari secara langsung.



Gambar 4-12 Proses pencucian master

Proses curing dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari secara langsung yang dapat dilihat pada Gambar 4-13. Penjemuran ini bertujuan untuk membuat material mengeras secara sempurna.



Gambar 4-13 Penjemuran Master

#### 4.1.7 Pembuatan Mold Silikon

Pembuatan cetakan silikon dilakukan dengan cara menempelkan master menggunakan *doubletape* pada wadah *polyfoam* yang telah dipersiapkan yang dapat dilihat pada Gambar 4-14. Beri jarak antara master dengan bagian samping *polyfoam* maksimal 0.5 mm. Hal ini bertujuan untuk membuat dinding  *mold* tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis, yang dapat berakibat pada kerapuhan dinding jika terlalu tipis dan penambahan biaya produksi jika dinding terlalu tebal.



Gambar 4-14 Penempelan master pada wadah

Untuk desain stopper perisai, stopper persegi kecil, stopper persegi besar, stopper klem, cepuk wadah mold terbuat dari *polyfoam* berbentuk kotak seperti Gambar 4-16. Dengan penambahan material pada mold cepuk yang berujung untuk mengurangi penggunaan silikon yang dapat dilihat pada Gambar 4-15.



Gambar 4-15 Penambahan material untuk mengurangi silikon yang digunakan



Gambar 4-16 Proses Pembuatan Cetakan

Sedangkan pion atas dan bawah menggunakan pipa pvc sebagai wadah cetakan seperti Gambar 4-17. Hal ini disebabkan jika pion yang memiliki bentuk dasar lingkaran menggunakan wadah berbentuk kotak maka terdapat banyak

ruang pada sela cetakan, sehingga menyebabkan material yang digunakan menjadi lebih banyak dan akan menambah biaya produksi.



Gambar 4-17 Pembuatan cetakan pion

Setelah silikon mengeras rapikan bagian samping cetakan dari silikon yang luber yang dapat dilihat pada Gambar Gambar 4-18. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kerapihan dan nilai jual dari cetakan silikon.



Gambar 4-18 Merapikan Cetakan

## 4.2 Produk Jadi



Gambar 4-19 Hasil produk cetakan silikon

### 4.3 Analisis Produksi dan Harga Jual

Selama proses produksi, biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan set kelengkapan sangkar burung mencakup pembuatan master dan pembuatan silikon dapat dilihat pada Tabel 4-1. Kemudian untuk penentuan harga jualnya pembuatan master juga dihitung sebagai jasa yang dapat dilihat pada Tabel 4-2. Perhitungan harga jual produk dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\frac{Volume(cm^3)}{4} \times 3000 \quad (4.3)$$

Dimana persamaan diatas didapatkan berdasarkan pada penentuan harga di Wicapu Kreatif yang dapat dilihat pada Gambar 4-19. Dengan cacatan untuk perhitungan harga dibawah Rp. 33.000,- dibulatkan ke harga tersebut. Hal ini dikarenakan dalam proses pembuatan terdapat proses desain, sehingga biaya desain dimasukan kedalam harga cetakan silikon. Pada penentuan harga master 3D print, *anycubic* sudah menghitung harga yang diperlukan untuk sebuah proses pencetakan yang dapat dilihat pada Gambar 4-21. Hal ini sudah mencakup biaya produksi yang diperlukan seperti penggunaan listrik dan mesin dari *anycubic photon mono 2 4K*.



Gambar 4-20 Penentuan Harga Cetakan di Wicapu Kreatif



a)

b)

Gambar 4-21 Penentuan harga master 3d a) tahap 1 b) tahap 2

Tabel 4-1 Estimasi biaya produksi

No	Barang	Harga	Jumlah	Cost
1	Resin UV Printer 3D LCD Anycubic Photon S 1 Liter	Rp. 281.000	158.013 ml	Rp. 44.398
2	silikon RTV 52 1 kg	Rp. 177.500	551 g	Rp. 97802,5
3	Polyfoam tebal 5 mm 100cm*50cm	Rp. 15000	1	Rp. 15000
4	Selotape	Rp. 10.000	1	Rp. 10.000
5	Doubletape	Rp. 2000	1	Rp. 2000
Total				Rp. 169.200,5

Tabel 4-2 Harga Jual Produk

No	Nama	Harga (Idr)
1	Cetakan Pion atas	142830
2	Cetakan Pion bawah	79300
3	Cetakan Cepuk	34000
4	Cetakan Stopper persegi besar	33000
5	Cetakan Stopper persegi kecil	33000
6	Cetakan Stopper perisai	33000
7	Cetakan Stopper Klem	33000
8	Master 3D	562000
	Total	Rp. 950.130

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan proses pembuatan yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Telah berhasil membuat cetakan silikon dari set kelengkapan sangkar burung dan menjualnya pada konsumen.
2. Waktu dari proses 3D print pada simulasi tahap 1 untuk stopper perisai, stopper persegi besar, stopper persegi kecil, stopper klem, dan cepuk selama 4 jam 25 menit 25 detik. Tahap kedua untuk pion atas dan bawah selama 5 jam 9 menit 55 detik. Pada mesin *anycubic photon mono 2 4K* waktu yang diperlukan adalah untuk tahap 1 selama 4 jam 34 menit dan tahap 2 selama 5 jam 15 menit. Dimana perbedaan waktu yang diperlukan tidak lebih dari 5%.
3. Dalam proses pembuatan cetakan silikon set kelengkapan sangkar burung terdapat beberapa kendala yang terjadi yaitu:
  - Komponen terjatuh saat proses 3D print dikarenakan *build up support* yang mengalami kegagalan.
  - Kegagalan cetak pada saat proses 3D print resin dengan arah horizontal.
  - Gelembung yang tercipta pada cetakan silikon yang terjadi akibat pengadukan yang tidak sesuai serta komposisi katalis yang terlalu banyak sehingga menyebabkan silikon mengeras terlalu cepat dan membuat gelembung tidak sempat naik.
4. Proses 3D print resin meningkatkan nilai dari CV.WICAPU KREATIF MAHARANI yang kini sudah dapat melayani pencetakan master dengan bentuk kompleks.

## **5.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya**

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian maupun perancangan dengan tema sejenis adalah:

- Penelitian selanjutnya diharapkan lebih teliti sebelum melakukan proses 3D print resin, pelajari juga parameter yang dibutuhkan saat proses 3D print resin agar pengerjaan lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- “ANYCUBIC Official Website | Innovative Desktop 3D Printer Manufacturer.” *ANYCUBIC-US*, <https://www.anycubic.com/>. Diakses 15 Januari 2024.
- Dhanunjayarao, B. N., dan N. V. Swamy Naidu. “Assessment of Dimensional Accuracy of 3D Printed Part Using Resin 3D Printing Technique.” *Materials Today: Proceedings*, vol. 59, 2022, hlm. 1608–14. *DOI.org (Crossref)*, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.148>.
- Planchard, David C. *Engineering Design with SolidWorks 2020: A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Solid Modeling*. SDC Publications, 2020.
- Purnomo, Wisnu Cahyo. 2017. *Desain dan Pembuatan Souvenir Bercorak UII Jogja berupa Jepitan Dasi, Plakat dan Logo Kotak Plakat*. Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
- Topa-Skwarczyńska, Monika, dkk. “Novel Formulations Containing Fluorescent Sensors to Improve the Resolution of 3D Prints.” *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 23, no. 18, September 2022, hlm. 10470. *DOI.org (Crossref)*, <https://doi.org/10.3390/ijms231810470>.
- Wibisono, Sigit. 2007. *Perencanaan dan Pembuatan Cetakan Symbolic Shorthand Souvenir Menggunakan Silicone Rubber*. Skripsi Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Yulvan, Yulvan. “3D Printing in the Learning Process of Furniture Design.” *Proceedings of the Proceedings of the 1st Conference of Visual Art, Design, and Social Humanities by Faculty of Art and Design, CONVASH 2019, 2 November 2019, Surakarta, Central Java, Indonesia*, EAI, 2020. *DOI.org (Crossref)*, <https://doi.org/10.4108/eai.2-11-2019.2294762>.
- .

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data Proses 3D Print

#### Pencetakan Komponen Kelengkapan Sangkar Burung

**Pencetakan pertama tahap 1** dilakukan dengan strategi komponen diletakan secara berbaring atau horizontal dari titik tengah benda. Namun proses ini mengalami kegagalan cetak karena adanya offset pada bagian samping komponen.



Gambar 41 Hasil pencetakan tahap 1

Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengganti posisi benda menjadi tegak.

**Pencetakan pertama tahap 2** dilakukan dengan posisi tegak dengan penambahan support pada bagian bawah. Namun mengalami kegagalan pada komponen pion bawah dimana komponen terjatuh sehingga menyebabkan support pion atas terlepas dari platform yang menyebabkan pion atas tidak terbentuk secara sempurna.



Gambar 42 Hasil pencetakan tahap 2



Gambar 43 Hasil pencetakan pion atas

Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan menghilangkan support pada bagian pion.

## Lampiran 2 Tahap Silikon

**Proses Silikon** pada tahap ini terjadi kecacatan pada produk yang disebabkan oleh terjebaknya gelembung pada sela-sela master saat proses pembuatan  *mold*, hal ini dapat mempengaruhi harga jual produk pada konsumen serta hasil cetakan yang dihasilkan.




Gambar 44 Cacat yang disebabkan oleh gelembung

Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan melakukan tambalan pada master pada sisi samping terlebih dahulu atau dengan menambal bagian yang memiliki rongga pada cetakan silikon.

### Lampiran 3 Produk

Nota penjualan cetakan set kelengkapan sangkar burung di Wicapu Kreatif dapat dilihat pada Gambar 39.




*WicapuKreatif*  
jasa & produk kerajinan


tgl 1/bln12/2023  
KEPADA YTH  
dwi kurniawan

Nomor Pesanan = 3556

BANYAKNYA	KT	NAMA BARANG	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	1	cetakan pion tas	142,830	142,830
1		cetakan pion bawah	79,300	79,300
1		cetakan cepuk	34,000	34,000
1		cetakan stoper besar persegi	33,000	33,000
1		cetakan stoper kecil persegi	35,000	33,000
1		cetakan stoper perisai	33,000	33,000
1		cetakan stoper klem	33,000	33,000
1		jasa 3d prit resin	562,000	562,000
1		ongkir JNE REG	35,000	35,000
				-
				-
<b>JUMLAH Rp</b>				<b>985,130</b>



*WicapuKreatif*  
jasa & bahan kerajinan



**KEPADA** =


**ALAMAT** =


**No Hp** =


**ISI PAKET** =


**PENGIRIM** = CV WICAPU KREATIF MAHARANI





Saya Wicapu mengucapkan, Terimakasih atas pesanannya

 [YouTube.com/c/WisnuPurnomo](https://www.youtube.com/c/WisnuPurnomo)

 [WicapuKreatif](https://www.instagram.com/WicapuKreatif)

 [081802663894 Hanya WA](https://wa.me/081802663894)

 [WicapuKreatif](https://www.tiktok.com/WicapuKreatif)

Gambar 45 Nota Transaksi penjualan cetakan silikon set kelengkapan sangkar burung