

**PEMBUATAN MASTER CETAKAN SOUVENIR BERTEMA
LANDMARK YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE
RUBBER MOLDING**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Nama : Patria Nugroho Adi

No. Mahasiswa : 20525060

NIRM : 2003160025

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

2025

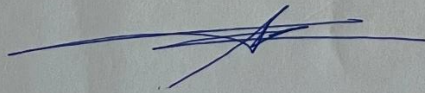
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
PEMBUATAN MASTER CETAKAN *SOUVENIR* BERTEMA
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE *RUBBER*
MOLDING

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Patria Nugroho Adi
No. Mahasiswa : 20525060
NIRM : 2003160025

Yogyakarta, Februari 2025
Pembimbing



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PEMBUATAN *MASTER* CETAKAN *SOUVENIR* BERTEMA
LANDMARK YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE
*RUBBER MOLDING***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Patria Nugroho Adi
No. Mahasiswa : 20525060
NIRM : 2003160025

Tim Penguji

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

Tanggal : 05/03/2025

Purtojo, S.T., M.Sc.
Anggota I

Tanggal : 04/03/2025

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

Tanggal : 05/03/2025

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, dengan ini menyatakan bahwa karya ini benar-benar hasil kerja keras saya sendiri yang sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain. Kecuali kutipan yang secara tertulis saya jelaskan setiap sumbernya. Apabila kemudian hari pernyataan saya tidak benar dan melanggar hak intelektual, saya bersedia menerima hukuman atau sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 10 Maret 2025



10000
METERAI
TEMPEL
BBE0BAMX1024505771

Patria Nugroho Adi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji kehadiran Allah SWT atas segala anugerah, cinta dan karunia-Nya yang telah memberikan segala nikmat dan menjadikan orang yang beriman, berilmu dan berakal sehat sehingga dapat terselesainya Tugas Akhir ini. Saya berharap keberhasilan ini akan menjadi langkah awal bagi saya untuk mencapai tujuan saya di masa depan. Disini saya mendedikasikan karya ini untuk Mama, dan Keluarga. Teruntuk Mama terima kasih atas seluruh kasih dan sayang yang diberikan sejak lahir hingga saat ini dengan segala kelebihan dan kekurangannya tetapi selalu mencoba dalam memberikan yang terbaik untuk anaknya. Beserta keluarga lainnya.

Terima kasih kepada Bapak dosen pembimbing dan pengajar atas waktu yang diluangkan dalam memberikan ilmu, pendidikan, bimbingan dan pengalaman yang sangat berarti bagi saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik serta terus memiliki semangat dalam menuntut ilmu. Terima kasih juga kepada seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Mesin khususnya angkatan 2020 atas segala dukungan, semangat, serta kritik dan saran yang membangun agar senantiasa tak lupa dalam mengoreksi diri. Terima kasih yang sebesar-besarnya, akhir kata saya persembahkan tugas akhir ini kepada kalian dan orang-orang tersayang. semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk siapapun yang membacanya dan memberikan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

HALAMAN MOTTO

"Jika ingin berbelanja tanpa melihat harga, maka bekerjalah tanpa melihat waktu"

-Penulis-

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil Alamin, puji dan syukur kita panjatkan kepada kehadirat ALLAH SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan inayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir “Pembuatan Master Cetakan *Souvenir* Bertema Yogyakarta Menggunakan Metode *Rubber Molding*”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang bertujuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman ilmu yang telah didapat dalam bangku perkuliahan. Selama pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuannya baik langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada :

1. Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan nikmat iman dan Islam kepada penulis dan Nabi paling mulia Muhammad SAW juga atas segenap keluarga, para sahabat, para tabi'in dan tabi'in-tabi'in serta para pengikutnya hingga akhir zaman.
2. Mama dan keluarga yang saya cintai.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Ir. Faisal Arif Nurgasang, S.T., M.Sc. IPP selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan waktu luangnya untuk membimbing penulis. Terimakasih atas saran, masukan dan nasihat yang membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin FTI UII dan untuk semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga amal kebaikan yang telah diberikan akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan berikutnya dan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan untuk orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Patria Nugroho Adi

ABSTRAK

Peningkatan minat terhadap *souvenir* bertema budaya lokal mendorong perlunya inovasi dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat master cetakan *souvenir* bertema *landmark* Yogyakarta dengan menggunakan metode *rubber molding*. Metode ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam menghasilkan detail yang presisi serta kemampuannya untuk mendukung produksi massal. Proses pembuatan *souvenir* dimulai dengan melakukan desain awal menggunakan *software Artcam 2011*, yang kemudian dicetak menjadi master menggunakan mesin 3D printer *Anycubic Photon Mono X* yang berbahan *Stereolithography SLA/resin*. Selanjutnya, proses pembuatan *molding/cetakan* menggunakan material *silicone rubber RTV-48* agar bisa menghasilkan cetakan yang mampu mereplikasi detail desain secara akurat. Kemudian dilakukan pengujian terhadap cetakan menggunakan 3 variasi resin epoxy dan *hardener* dengan perbandingan rasio 1:1, 1,5:1 dan 2:1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *rubber molding* efektif dalam memproduksi *souvenir* dengan detail yang tinggi dan bisa digunakan berulang kali. *Souvenir* yang dibuat berhasil memiliki *landmark* Yogyakarta, seperti Tugu Jogja dan Candi Prambanan dengan perbandingan rasio terbaik antara resin epoxy dengan *hardener* yaitu 1:1.

Kata kunci: *souvenir*, Yogyakarta, *rubber molding*, resin epoxy.

ABSTRACT

The increasing interest in souvenirs with local cultural themes has driven the need for innovation in the production process. This study aims to design and create a master mold for Yogyakarta landmark-themed souvenirs using the rubber molding method. This method was chosen because of its flexibility in producing precise details and its ability to support mass production. The souvenir making process begins with making an initial design using Artcam 2011 software, which is then printed into a master using an Anycubic Photon Mono X 3D printer made of Stereolithography SLA/resin. Furthermore, the molding/mold making process uses RTV-48 silicone rubber material in order to produce a mold that can accurately replicate design details. Then, tests were carried out on the mold using 3 variations of epoxy resin and hardener with a ratio of 1: 1, 1.5: 1 and 2: 1. The results of this study indicate that the rubber molding method is effective in producing souvenirs with high detail and can be used repeatedly. The souvenirs that were made successfully have Yogyakarta landmarks, such as the Jogja Monument and Prambanan Temple with the best ratio between epoxy resin and hardener, namely 1: 1.

Keywords: souvenirs, Yogyakarta, rubber molding, epoxy resin.

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	Error! Bookmark not defined.
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	Error! Bookmark not defined.
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih	vii
Abstrak	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Notasi	xv
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan	3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 3D Printing	6
2.2.2 <i>Stereolithography</i> (SLA)	7
2.2.3 <i>Molding</i> atau Cetakan	8
2.2.4 <i>Silicone Rubber RTV</i>	9
2.2.5 Resin Epoxy	11
Bab 3 Metode Penelitian	12
3.1 Alur Penelitian	12
3.2 Peralatan dan Bahan	13
3.3 Kriteria Desain dan Produk	20

3.4	Alur Proses Pembuatan.....	21
3.5	Desain Eksperimen.....	29
Bab 4	Hasil dan Pembahasan	30
4.1	Hasil Perancangan Desain	30
4.2	Hasil Pembuatan <i>Master Souvenir</i>	33
4.3	Hasil Pembuatan <i>Molding</i> dan Produksi	34
4.4	Hasil Produksi Cetak Resin	36
4.4.1	Resin Epoxy 2:1	36
4.4.2	Resin Epoxy 1,5:1	37
4.4.3	Resin Epoxy 1:1	38
4.5	Hasil Akhir Produk.....	39
Bab 5	Penutup.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Peralatan dan Bahan	13
Tabel 3. 2 Parameter Pengeprintan.....	22
Tabel 3. 3 Jenis SLA	29
Tabel 3. 4 Jenis <i>Silicone</i>	29
Tabel 3. 5 Perbandingan Resin.....	29
Tabel 4. 1 Pemilihan Konsep Desain	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin 3D Printer Anycubic Mono X	6
Gambar 2.2 <i>Stereolithography</i> (SLA)	7
Gambar 2.3 <i>Molding Silicone</i>	8
Gambar 2.4 <i>Silicone Rubber RTV</i>	10
Gambar 2.5 Resin Epoxy	11
Gambar 3.1 Diagram 1 Alur Penelitian	12
Gambar 3.2 Diagram 2 Alur Proses Pembuatan	21
Gambar 3.3 Proses Pencetakan <i>Master</i>	23
Gambar 3.4 Proses <i>Curing</i>	24
Gambar 3.5 Proses Penempelan <i>Master</i> (a), Proses Pengolesan <i>Master</i>	26
Gambar 3.6 Pembuatan Produk	27
Gambar 3.7 Hasil Pengamatan Produk	28
Gambar 4.1 Konsep Desain 1	30
Gambar 4.2 Konsep Desain 2	31
Gambar 4.3 Konsep Desain 3	32
Gambar 4.4 Hasil pembuatan <i>master</i> menggunakan resin standar	33
Gambar 4.5 Hasil Pembuatan <i>Molding</i>	34
Gambar 4.6 Hasil Cetak Resin Epoxy	35
Gambar 4.7 Hasil Produk <i>Souvenir</i> Berbahan Resin Epoxy 2:1	36
Gambar 4.8 Hasil Produk <i>Souvenir</i> Berbahan Resin Epoxy 1,5:1	37
Gambar 4.9 Hasil Produk <i>Souvenir</i> Berbahan Resin Epoxy 1:1	38
Gambar 4.10 Hasil Akhir Produk	39

DAFTAR NOTASI

RTV : Room Temperature Vulcanizing

SLA : Stereolithography

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yogyakarta, yang dikenal sebagai kota budaya dan pariwisata memiliki daya tarik unik yang mencakup kekayaan seni, tradisi, dan sejarah. Sebagai pusat pengembangan seni dan budaya Jawa, kota ini tidak hanya menawarkan keindahan alam seperti Candi Prambanan, Malioboro, dan Pantai Parangtritis, tetapi juga berbagai kerajinan tangan dan *souvenir* yang merefleksikan identitas lokal. *Souvenir* bertema *landmark* Yogyakarta menjadi salah satu bentuk kenang-kenangan yang banyak diminati oleh wisatawan, baik lokal maupun mancanegara sebagai pengingat akan keindahan dan keunikan Yogyakarta.

Jika dilihat dari berbagai macam produk *souvenir* yang ada di Yogyakarta, banyak ditemukan hanya mewakili lokasi tertentu saja misalnya ikon candi, ikon tugu, dan beberapa ikon lainnya. Namun masih belum banyak ditemukan *souvenir* yang mencakup beberapa ikon di atas yang dibuat menjadi sebuah *souvenir* yang menarik untuk dijadikan sebagai kenang-kenangan. *Souvenir* adalah salah satu produk kreatif yang memiliki peran penting dalam berbagai acara seperti pernikahan, seminar, dan festival budaya. Selain sebagai bentuk kenang-kenangan, *souvenir* juga menjadi sarana untuk memperkuat identitas acara atau memperingati momen tertentu. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar, inovasi dalam pembuatan *souvenir* menjadi semakin penting untuk menghasilkan produk yang unik, berkualitas, dan menarik perhatian.

Salah satu teknologi yang berkembang pesat dalam industri manufaktur adalah 3D Printing. Teknologi ini memungkinkan pembuatan model atau prototipe dengan tingkat presisi dan fleksibilitas yang tinggi, terutama untuk desain yang kompleks dan unik. Mesin 3D Printing berbasis aditif memungkinkan pembuatan objek tanpa memerlukan cetakan awal, sehingga cocok untuk produksi dengan volume kecil atau produk yang bersifat khusus. Namun, untuk memenuhi kebutuhan produksi dalam jumlah besar, metode *Silicone Rubber Molding* sering

digunakan karena lebih efisien dalam menghasilkan salinan produk dari prototipe yang telah dibuat.

Resin epoxy adalah bahan yang populer dalam pembuatan *souvenir* karena memiliki sifat transparan, tahan lama, dan mudah dikombinasikan dengan pewarna atau elemen dekoratif lainnya. Dengan menggabungkan teknologi *3D Printing* untuk membuat prototipe awal dan metode *Silicone Rubber Molding* untuk produksi massal, proses pembuatan *souvenir* dapat dilakukan dengan lebih efisien. Selain itu, eksperimen dengan berbagai rasio perbandingan resin epoxy memberikan peluang untuk menghasilkan produk akhir dengan karakteristik fisik yang berbeda, seperti tingkat kekerasan, kejernihan, atau fleksibilitas.

Oleh karena itu, penelitian dan implementasi pembuatan *souvenir* menggunakan kombinasi *3D Printing*, *Silicone Rubber Molding*, dan resin epoxy menjadi topik yang relevan. Metode ini tidak hanya menawarkan solusi inovatif dalam produksi *souvenir*, tetapi juga mendukung kreativitas dan eksplorasi dalam desain serta formulasi bahan. Dengan demikian, eksplorasi proses pembuatan *souvenir* dan penentuan pengaruh rasio perbandingan resin epoxy terhadap kualitas produk akhir menjadi penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki dua rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara pembuatan produk *souvenir* menggunakan metode *rubber molding*?
2. Bagaimana pengaruh rasio perbandingan resin epoxy dengan *hardener* terhadap hasil *souvenir* yang dibuat?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Proses desain 2D dilakukan menggunakan *software* canva.
2. Proses desain 3D dilakukan menggunakan *software* ArtCam 2011.
3. Pembuatan *master souvenir* menggunakan mesin 3D printer Anycubic Photon Mono X.

4. Bahan baku *molding* yang digunakan adalah *silicone rubber RTV-48*.
5. Produk *souvenir* dibuat menggunakan bahan baku resin epoxy dan *hardener* dengan perbandingan rasio 1 : 1 , 1,5 : 1 dan 2 : 1.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Membuat *souvenir* bertema landmark Yogyakarta menggunakan metode *rubber molding*.
2. Mengetahui hasil dan kualitas produk *souvenir* yang dibuat menggunakan metode *rubber molding* yang diwujudkan menggunakan material resin.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mampu menerapkan ilmu desain pada pembuatan *master* cetakan.
2. Dapat menguatkan identitas budaya lokal Yogyakarta melalui produk *souvenir*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini dituliskan urutan dan sistematika penulisan yang dilakukan. Berikan ringkasan mengenai isi masing-masing bab. Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu :

1. Bab 1. Pendahuluan, yang berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2. Kajian pustaka dan teori-teori yang akan dipakai pada penggunaan metode ini.
3. Bab 3. Metodologi penelitian, berisikan alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk proses pembuatan *molding* atau cetakan.
4. Bab 4. Proses Pengerjaan dan Hasil Pembahasan, berisikan proses pembuatan produk, pembahasan proses pembuatan produk serta hasil pengerjaan produk menggunakan *rubber molding*.

5. Bab 5. Kesimpulan dan saran, berisikan kesimpulan dari hasil pembuatan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Silicone rubber molding adalah teknik pencetakan yang menggunakan karet silikon sebagai bahan utama untuk membuat cetakan. Proses ini sering digunakan dalam produksi komponen dengan detail yang tinggi yang sulit dicapai dengan metode lain. Menurut (Istihanah & Eskani, 2020), silikon memiliki keunggulan seperti elastisitas tinggi, ketahanan terhadap suhu ekstrem, dan sifat non-reaktif, yang menjadikannya bahan ideal untuk cetakan pada berbagai aplikasi industri, termasuk kerajinan *pewter* dan perangkat medis. Karet silikon memiliki beberapa keunggulan utama, seperti kemampuan memproduksi detail halus pada produk akhir, stabilitas dimensi yang baik, dan ketahanan terhadap bahan kimia. Selain itu, dalam penelitian (Istihanah & Eskani, 2020) menunjukkan bahwa silikon mampu digunakan pada proses *spin casting* dengan hasil yang presisi tinggi, terutama untuk produk-produk yang memerlukan kehalusan permukaan dan akurasi geometris.

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, cetakan karet silikon juga memiliki beberapa kekurangan. Penelitian oleh (Istihanah & Eskani, 2020) mencatat bahwa desain cetakan yang tidak optimal dapat menyebabkan kegagalan produksi, seperti deformasi pada produk akhir. Selain itu, penelitian oleh (Rahman, 2016) menyebutkan bahwa silikon memiliki kekerasan yang lebih rendah dibandingkan bahan cetakan lain, yang dapat mempengaruhi daya tahan cetakan selama proses produksi berulang.

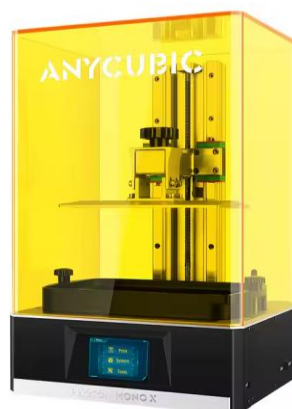
Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi kekurangan silikon sebagai bahan cetakan. Penambahan bahan pengisi, seperti talc, dapat meningkatkan kekerasan silikon, sebagaimana dalam penelitian oleh (Rahman, 2016). Namun, modifikasi ini memerlukan pengaturan komposisi yang tepat agar tidak mengorbankan fleksibilitas dan kemampuan silikon untuk mereproduksi detail halus. Penelitian lain oleh (Suprpto, 2019) menunjukkan bahwa pengaturan

parameter *curing*, seperti rasio katalis dan silikon, merupakan peran penting dalam memastikan kualitas cetakan.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 3D Printing

3D Printing merupakan teknologi terkini yang sangat menjanjikan untuk digunakan dalam pengembangan produk. Menurut (Lourenza, 2022), teknologi 3D printing merupakan proses dengan cara melunakkan filamen secara lapis demi lapis hingga membentuk sebuah produk. Dalam penggunaannya teknologi 3D printing memiliki berbagai keunggulan, diantaranya proses yang sangat singkat dalam mewujudkan purwarupa sebuah model produk. Keunggulan lain dari 3D printing yaitu dapat mencetak produk yang detail dan rumit, efisien dalam penggunaan material serta cocok untuk produksi skala kecil karena biaya produksi yang efisien. Namun apabila ukuran dan detail dari desain yang akan dibuat cukup rumit, proses pengeprinan produk membutuhkan waktu yang lebih lama. Untuk gambar mesin 3D Print dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.

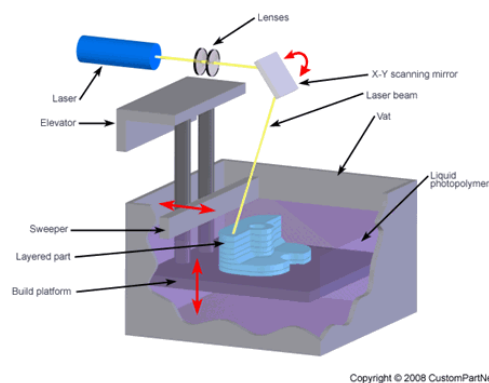


Gambar 2.1 Mesin 3D Printer Anycubic Mono X

Sumber : <https://manuals.plus/id/anycubic/3d-printing-manual>

2.2.2 Stereolithography (SLA)

Stereolithography, atau sering disingkat SLA, adalah salah satu metode pencetakan 3D yang pertama kali dikembangkan. Dalam proses ini, sebuah printer 3D menggunakan sinar laser ultraviolet untuk mengeras resin cair yang sensitif terhadap cahaya, membentuk objek secara lapis demi lapis sesuai dengan desain yang telah dibuat di komputer. SLA memungkinkan pembuatan prototipe atau model dengan tingkat akurasi dan detail yang tinggi. Namun, proses ini bisa memakan waktu dan biaya yang cukup besar, tergantung pada ukuran dan kompleksitas objek yang dibuat. Selain itu, material resin yang digunakan memerlukan penanganan khusus karena sifatnya yang lengket dan perlu proses pembersihan setelah pencetakan selesai. Meskipun begitu, SLA tetap menjadi pilihan populer dalam industri manufaktur dan desain produk karena kemampuannya menghasilkan model yang presisi dan detail. Untuk gambar *Stereolithography* (SLA) dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut.



Gambar 2.2 *Stereolithography* (SLA)

Sumber : <https://www.custompartnet.com/wu/stereolithography>

2.2.3 *Molding* atau Cetakan

Molding adalah sebuah cetakan yang memiliki rongga didalamnya yang akan diisi dengan material atau bahan yang sudah ditentukan. Material atau bahan tersebut akan mengeras atau terbentuk sesuai bentuk cetakan yang sudah disediakan (Wawang, Wahyudi, & Nur Hasanah, 2023) . Dalam penelitian ini metode yang dipakai adalah metode *silicone rubber molding*. *Silicone rubber molding* merupakan proses manufaktur yang digunakan untuk membentuk silikon karet (*silicone rubber*) menjadi berbagai jenis produk dengan bantuan cetakan (*mold*). *Silicone rubber* memiliki beberapa keunggulan yaitu tahan terhadap suhu, memiliki fleksibilitas dan elastisitas serta efisien dalam proses produksi. Contoh *Molding Silicone* dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 *Molding Silicone*

Sumber : Wicapu Kreatif

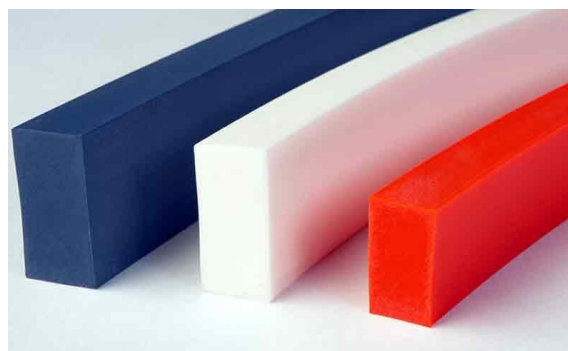
2.2.4 *Silicone Rubber RTV*

Silicone Rubber RTV adalah material yang memiliki sifat elastis dengan bentuk rantai *carbon* yang disebut *polymer*. Penggabungan antara elastis dan *polymer* ini disebut *elastromer*. Dalam bahasa umum *elastromer* disebut dengan Rubber. (Muflikhun, 2015) Ada 2 klasifikasi dari rubber yaitu :

1. Natural Rubber Disebut dengan Latex, merupakan sari dari getah pohon *Hevea brasiliensis* dengan rumus Poliisoprena (C_5H_8). Bahan dari Latex. Pada teknologi modern, latex alami dalam proses pembuatan produk lanjutan dicampur dengan diberi tambahan komponen untuk menambah sifat baru didalam sifat aslinya, seperti :
 - Thickening agent
 - Vulcanizing agent
 - Fillers
 - Dispersing agents
 - Emulsifying agents
 - Compounding agents
2. Synthetic Rubber Rekayasa teknologi untuk membentuk rantai karbon dengan sifat seperti Rubber. Memiliki banyak varian, seperti :
 - Styrene – Butadiene Rubber (SBR) : Anti abrasi dan mampu memberi kestabilan pada roda karet saat di campur dengan Latex.
 - Polybutadiene : Sebagai ban Truk berat saat dicampur dengan Latex dan SBR.
 - Nitrile Rubber (NBR) : automotive industry, resisten terhadap Oli, Bensin, dan senyawa kimia.
 - Chloroprene Rubber (CR) : Kuat secara mekanis, tahan terhadap tekanan, tahan api, awet, kualitas standar untuk seal di oli atau bahan bakar.
 - Ethylene- Propylene Rubber : Bahan campuran Latex dan SBR pada ban sebagai penahan saat tekanan tinggi dan mampu lentur.
 - Butyl Rubber (IIR) : Digunakan dalam proses vulkanisir.
 - Chlorobutyl Rubber : Seal pada tabung oksigen atau gas.
 - Polysulfide Rubber (TR) : Campuran cat agar cepat kering.

- Liquid Polysulfides : Sebagai seal di pesawat terbang atau kapal selam.
- Silicone Rubber (SI) : cocok dipakai di kondisi/temperatur ekstrim dengan kelemahan di tensile strength yang rendah. Dipakai di rudal.
- Fluorocarbon Elastomers : Gasket dan O-ring pada pesawat terbang.
- Thermoplastic Elastomers (TPE) : Wire insulation.
- Thermoplastic Polyurethanes : Rantai mobil salju.
- Styrene thermoplastic elastomers : Penyaring UV dan temperatur udara.
- Ethylene - propylene copolymers (EPM) : Penyaring UV.
- Polyether – polyester TPE : Komponen mesin mobil.
- Polyether- polyamide copolymers : Gear dan kabel.

Dalam penelitian ini *rubber* yang digunakan yaitu *synthetic rubber* yang berjenis *Silicone Rubber (SI)*. *Silicone Rubber (SI) RTV-48*, atau karet silikon *Room Temperature Vulcanizing (RTV)*, digunakan dalam proses pembuatan *molding* karena memiliki keunggulan dapat mengeras atau mengalami vulkanisasi pada suhu kamar atau suhu ruangan tanpa memerlukan pemanasan atau peralatan tambahan untuk proses pengerasan. Hal ini membuatnya lebih mudah dan praktis digunakan dalam penelitian ini. Selain kelebihan yang dimiliki, *Silicone Rubber RTV-48* memiliki kekurangan antara lain biaya yang cukup tinggi, sensitif terhadap suhu, dan membutuhkan waktu kering yang cukup lama. Contoh *Silicone Rubber RTV* dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 *Silicone Rubber RTV*

Sumber : <https://handalwaterheater.id/jenis-silikon-rubber-dan-fungsinya/>

2.2.5 Resin Epoxy

Resin Epoxy merupakan jenis resin poli epoksida yang sering digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan komposit. Resin ini dikenal karena memiliki ketahanan terhadap panas dan kelembaban, sifat mekanik yang baik, tahan terhadap bahan kimia, sifat isolator, serta daya rekat yang baik terhadap berbagai material. Menurut (Zohri, Nasmi Herlina Sari, & Sujita, 2013) Resin epoxy memiliki berbagai keunggulan yaitu keaktifan permukaan yang tinggi, daya pembasahan baik, kekuatan kohesif yang tinggi, tidak mengkerut, dapat luwes diubah-ubah sifatnya dengan memilih rasio perbandingan resin-hardener yang tepat. Selain kelebihan yang dimiliki, resin epoxy juga memiliki kekurangan yaitu antara lain bahan bakunya yang terbatas, bersifat racun, dan tidak tahan lama. (Saputri, 2016) seperti dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Resin Epoxy

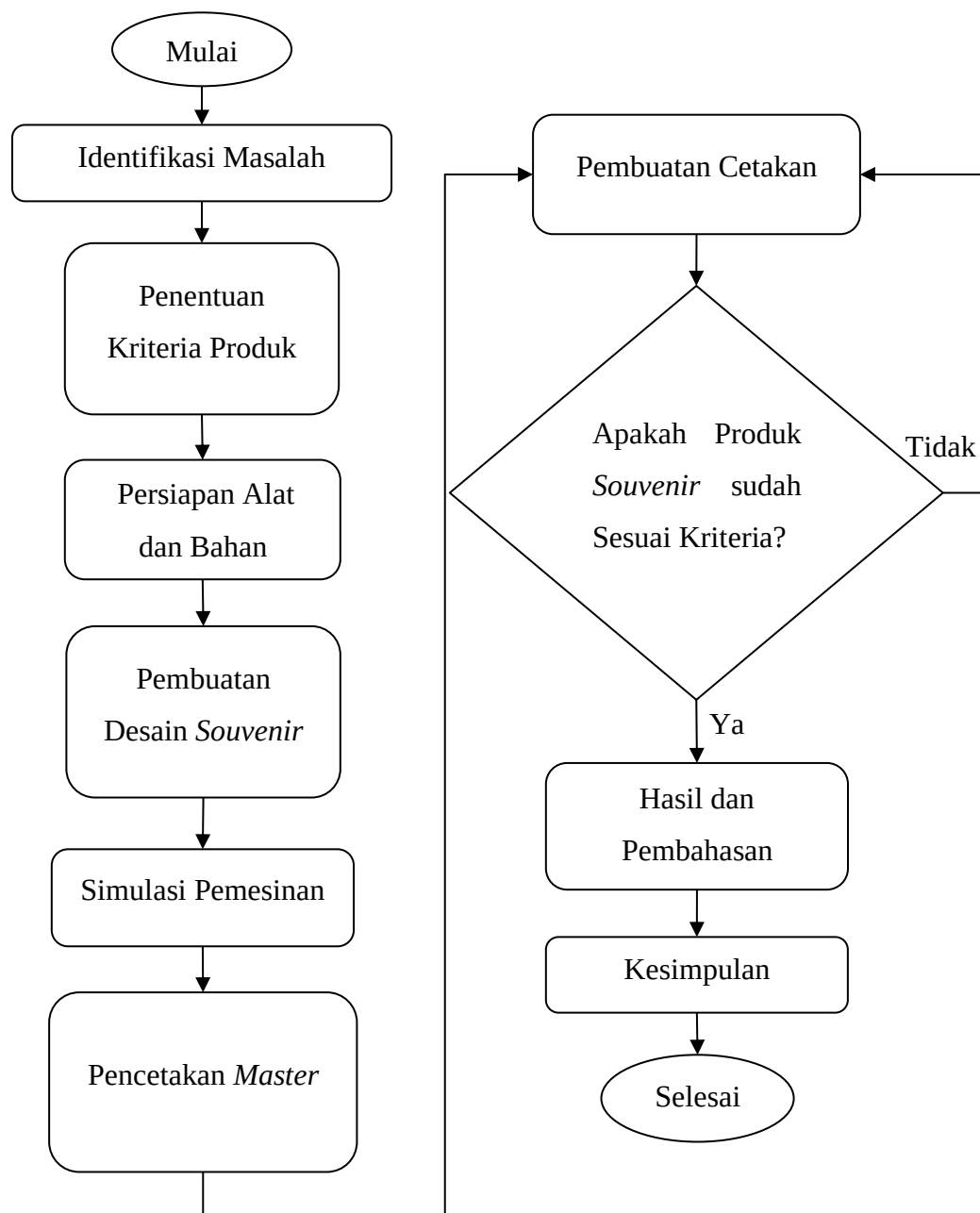
Sumber : <https://bansaltrading.com/what-is-epoxy-resin-epoxy-resin-uses>

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Alur Penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram 1 Alur Penelitian

3.2 Peralatan dan Bahan

Dalam penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Peralatan dan Bahan

No	Nama	Fungsi	Gambar
1.	Laptop	Membuat desain produk dan simulasi pemesinan.	
2.	Mesin 3D Printing	Mencetak master cetakan.	

3.	Resin 3D Printing	Material untuk pembuatan <i>master</i> cetakan.	
4.	Mesin <i>Curing</i>	Mengeraskan resin setelah dicetak.	
5.	<i>Scrub</i>	Alat bantu untuk melepaskan <i>master</i> dari <i>plate</i> mesin 3D Printing.	

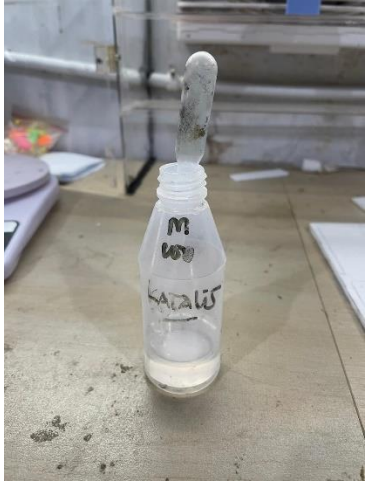
6.	Saringan	Menyaring sisa-sisa resin pada wadah resin di mesin 3D Printer.	
7.	Tissue	Alat untuk mengeringkan <i>master</i> setelah di semprot menggunakan alkohol.	
8.	<i>Silicone Rubber RTV-48</i>	Sebagai bahan baku dari pembuatan <i>molding</i> .	

9.	<i>Catalyst</i>	<i>Catalyst berfungsi sebagai cairan pengeras silicone rubber RTV-48.</i>	
10.	Cetakan lingkaran	Untuk memudahkan penuangan <i>silicone rubber</i> agar bentuknya sesuai dengan <i>master</i> .	
11.	Resin epoxy	Material untuk pembuatan <i>souvenir</i> .	

12.	Polyfoam	Tempat untuk menempelkan <i>master</i> agar posisinya rata.	
13.	Lem Tembak	Penguat dari cetakan agar cetakan tidak lepas dari <i>polyfoam</i> .	
14.	Semprotan	Alat bantu untuk menyemprotkan alkohol ke <i>master</i> .	

15.	Alkohol	Untuk membersihkan <i>master</i> setelah dicetak	
16.	Gunting	Untuk memotong <i>double tape</i> dan untuk merapikan <i>molding</i> .	
17.	Cutter	Untuk merapikan <i>silicone rubber</i> .	

18.	Cat Semprot	Untuk melapisi <i>master</i> sebelum dituangkan <i>silicone rubber</i> .	
19.	Cup Minuman	Untuk mencampurkan resin dengan katalis.	
20.	Double tape	Untuk merekatkan <i>master</i> ke <i>polyfoam</i> .	

21.	Resin SHCP 2568	Material untuk pembuatan <i>souvenir</i> .	
22.	Katalis M100	Pengeras resin SHCP 2568	

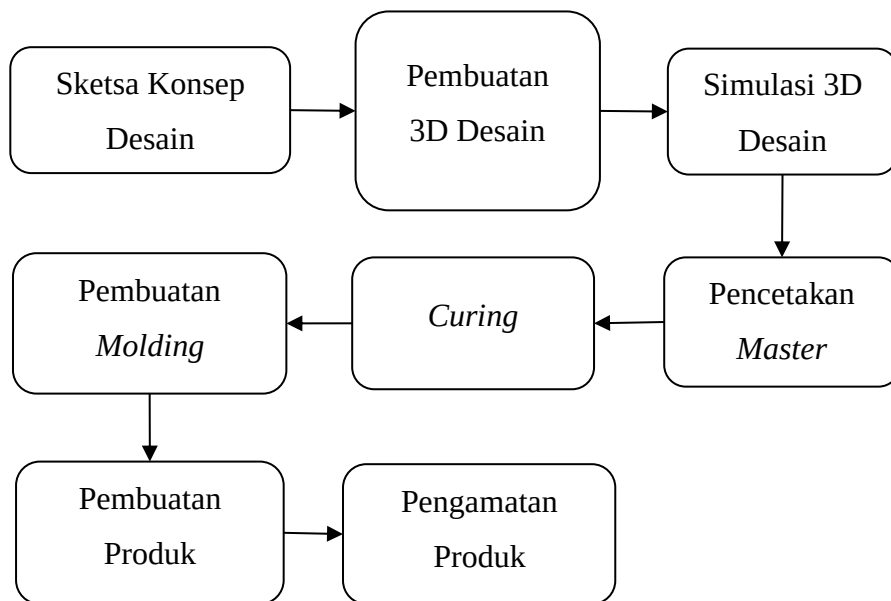
3.3 Kriteria Desain dan Produk

Dalam pembuatan *master* cetakan *souvenir* memiliki dua kriteria yaitu :

1. Desain produk *souvenir* yang dibuat memiliki elemen – elemen *landmark* Yogyakarta.
2. Cetakan yang dibuat dapat menghasilkan produk yang detail dan halus, yang diwujudkan menggunakan material resin epoxy.

3.4 Alur Proses Pembuatan

Alur proses pembuatan *souvenir* dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Diagram 2 Alur Proses Pembuatan

1. Sketsa Konsep Desain

Sebelum membuat produk *souvenir*, tahap awal yang dilakukan adalah pembuatan sketsa konsep desain, tahap ini dimulai dengan mencari referensi apa saja *landmark* dari kota Yogyakarta yang bisa digunakan sebagai desain dari *souvenir* yang akan dibuat. Ada beberapa *landmark* yang bisa digunakan antara lain Tugu Jogja Gunung Merapi, Keraton, Pantai Selatan dan Candi Prambanan. Setelah mendapatkan referensi *landmark* yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan penggabungan beberapa *landmark* yang akan dijadikan sebagai alternatif desain berupa gambar 2 dimensi menggunakan aplikasi canva.

2. Pembuatan 3D desain

Setelah mendapatkan beberapa alternatif desain, dilakukan pembuatan 3D desain menggunakan aplikasi ArtCam 2011. File sketsa gambar 2D desain dari canva dimasukan ke dalam aplikasi ArtCam 2011 dengan file berupa stl

kemudian mengatur diameter dari *souvenir* yang akan dibuat, mengubah gambar sketsa canva menjadi *vector*, kemudian menentukan ukuran, ketebalan, menambahkan ornamen dan menata letak antara satu ornamen dengan ornamen lainnya serta memunculkannya dalam bentuk 3D.

3. Simulasi 3D Desain

Simulasi desain dilakukan menggunakan perangkat lunak Anycubic Photon Workshop. Simulasi ini dilakukan untuk mengetahui lama waktu dalam proses cetak *master* dan untuk mengetahui perkiraan volume resin yang digunakan. Serta untuk mengidentifikasi/meminimalisir kemungkinan kegagalan sebelum proses pengeprinan dilakukan. Seperti simulasi pemilihan *support*/penyangga, kemungkinan cacat pada desain, penentuan sudut kemiringan pengeprinan, atau pengaturan mesin yang tidak optimal. Posisi yang digunakan yaitu horizontal dengan kemiringan sudut 45 derajat dan menggunakan parameter seperti pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3. 2 Parameter Pengeprintan

No	Parameter	Nilai
1.	<i>Support</i>	<i>Light</i>
2.	<i>Support Angle</i>	45 Derajat
3.	<i>Anchor Distance</i>	3 mm
4.	<i>Z Lift Height</i>	5 mm
5.	<i>Layer Thicknes</i>	0.050
6.	<i>Normal Exposure Times(s)</i>	2
7.	<i>Bottom Exposure Times(s)</i>	25
8.	<i>Bottom Layers</i>	4
9.	<i>Z Lift Distance</i>	6mm
10.	<i>Z Lift Speed</i>	4mm

4. Pencetakan *Master*

Proses pencetakan *master* dilakukan menggunakan mesin Anycubic Photon Mono X, menggunakan Standar Resin *Stereolithography (SLA)*. Proses pencetakan diawali dengan memasukan cairan resin ke wadah printer, kemudian file desain dimasukkan ke dalam mesin 3D printer. Sudut kemiringan yang digunakan adalah 45 derajat dan menggunakan *support*. Lama waktu proses pengeprinan yaitu 4 jam 30 menit. Setelah selesai proses pencetakan, hasil pencetakan/objeknya masih membutuhkan pembersihan dan pengeringan lebih lanjut dengan cahaya UV menggunakan mesin *curing* untuk memastikan produk keras sepenuhnya. Untuk Proses Pencetakan *Master* dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Proses Pencetakan *Master*

5. *Curing*

Setelah mesin 3D Printing selesai mencetak lapisan demi lapisan, objek yang dihasilkan masih belum sepenuhnya keras. *Curing* adalah proses untuk mengeraskan produk dengan cara menghadapkan objek pada cahaya UV (ultraviolet) atau panas, sehingga resin berubah menjadi padat dan kokoh. Proses ini dilakukan selama 5 menit menggunakan suhu 60 derajat celcius sesuai dengan user manual anycubic. Untuk proses *curing* dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.4 Proses *Curing*

6. Pembuatan *Molding*

Setelah pembuatan *master* selesai dilakukan, proses selanjutnya yaitu pembuatan *molding* menggunakan bahan baku *silicone rubber RTV-48*. Proses ini diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yaitu *silicone rubber RTV-48*, *catalyst*, *polyfoam*, *double tape*, cetakan lingkaran, lem tembak, gunting, *cutter*, dan cat semprot clear. Setelah alat dan bahan siap, dilakukan penyemprotan *clear* ke *master* apabila *surface master* kurang halus. Kemudian dilakukan pemotongan *polyfoam* yang akan digunakan sebagai alas serta media untuk menempelkan *master* yang ukurannya lebih besar dari *master* dan disesuaikan dengan kebutuhan. Setelah itu *master* ditempelkan ke bagian tengah *polyfoam* menggunakan *double tape*, kemudian meletakkan cetakan lingkaran mengelilingi dari *master* yang diberi penguat lem tembak di bagian luarnya.

Apabila cetakan lingkaran sudah kuat menempel di media *polyfoam* maka selanjutnya dilakukan pencampuran antara *silicone rubber RTV-48* dengan *catalyst* menggunakan cup minuman yang ukurannya disesuaikan dengan ketebalan dari *molding* yang diinginkan. Sebelum dituang ke cetakan lingkaran, pencampuran *silicone rubber* dan *catalyst* harus dipastikan tercampur secara merata dengan cara diaduk berulang kali agar kekerasan dari *molding* yang dibuat bisa merata di semua bagian. Setelah tercampur merata dilakukan pengolesan terlebih dahulu *silicone rubber* ke *master* menggunakan jari tangan agar tidak menimbulkan gelembung udara serta dapat masuk ke celah-celah bagian desain yang sempit, kemudian menuangkan sisa *silicone* ke cetakan lingkaran dengan perlahan hingga habis. Setelah itu meletakkan *molding* ke tempat yang rata dan tunggu hingga mengeras.

Kemudian setelah *molding* mengeras, dilakukan pelepasan *molding* dari *master* yang dilakukan dengan cara melepas cetakan lingkaran terlebih dahulu. Setelah *molding* terlepas, dilakukan pengecekan apakah detail dari *molding* sudah sesuai dengan *master* yang digunakan, selanjutnya dilakukan pembersihan *molding* dari sisa-sisa *silicone* yang berlebih menggunakan gunting dan *cutter* secara perlahan. Untuk proses pembuatan *molding* dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.5 Proses Penempelan *Master* (a), Proses Pengolesan *Master* (b), Proses Pengeringan (c)

7. Pembuatan Produk

Setelah *molding* selesai dibuat dan siap digunakan, dilakukan pembuatan produk yang diawali dengan percobaan penuangan resin epoxy ke *molding*, yang bertujuan untuk mengetahui apakah *molding* yang dibuat bisa menghasilkan produk yang sesuai dengan *master* yang digunakan. Untuk pembuatan produk dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Pembuatan Produk

8. Pengamatan Produk

Setelah produk berhasil dibuat, dilakukan pengamatan produk yang bertujuan untuk meneliti apakah produk yang dibuat sudah sesuai dengan langkah-langkah yang dilakukan. Dilakukan juga proses *finishing* untuk menghilangkan sisa-sisa resin yang berlebih yang biasanya berada pada pinggiran produk. Proses pembersihan bisa dilakukan menggunakan gunting/*cutter* dan juga bisa dilakukan pengamplasan apabila bagian belakang produk tidak rata. Untuk hasil pengamatan produk dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 Hasil Pengamatan Produk

3.5 Desain Eksperimen

Untuk menunjang penelitian ini, digunakan berbagai jenis material dan parameter yang dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini :

Untuk jenis *Stereolithography (SLA)* yang digunakan dapat dilihat seperti dibawah ini :

Tabel 3. 3 Jenis SLA

No	Jenis <i>Stereolithography (SLA)</i>	Merk
1.	Standar Resin	Anycubic

Untuk *silicone rubber* yang digunakan dapat dilihat seperti dibawah ini :

Tabel 3. 4 Jenis *Silicone*

No	Jenis <i>Silicone Rubber</i>	Volume
1.	RTV-48	110ml per molding

Dibawah ini dapat dilihat jenis dan variasi rasio perbandingan resin dengan katalis/*hardener* yang digunakan :

Tabel 3. 5 Perbandingan Resin

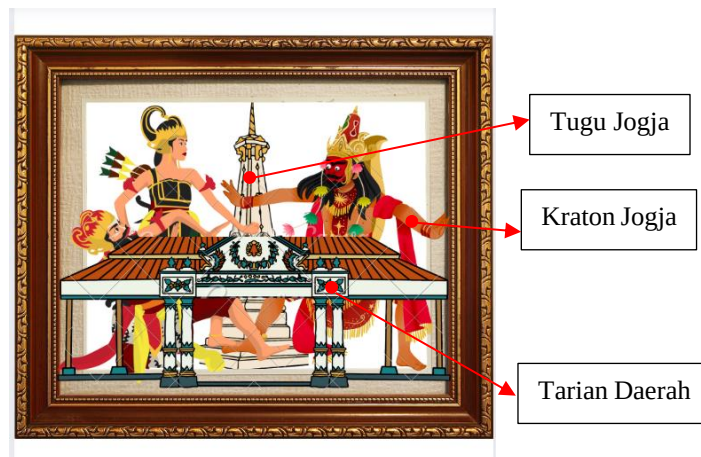
No	Jenis Resin	Jenis Katalis/ <i>Hardener</i>	Rasio Perbandingan
1.	Resin Epoxy A:B	Resin Epoxy	1:1
2.	Resin Epoxy A:B	Resin Epoxy	1,5:1
3.	Resin Epoxy A:B	Resin Epoxy	2:1

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Desain

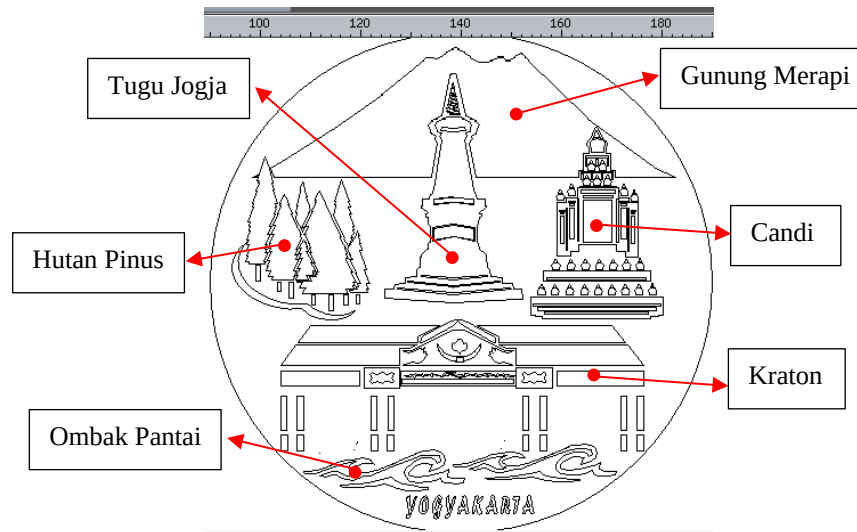
Dari proses desain yang dilakukan, didapatkan tiga desain yang berisikan *landmark* dari Yogyakarta antara lain Tugu Jogja, Candi Prambanan, Kraton Yogyakarta, Tarian daerah, gunung dan pantai. Untuk desain pertama berisikan Tugu Jogja, tarian daerah dan Kraton Yogyakarta. Filosofi dari desain pertama ini yaitu menunjukkan Yogyakarta merupakan kota kebudayaan. Untuk hasil desain 1 dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Konsep Desain 1

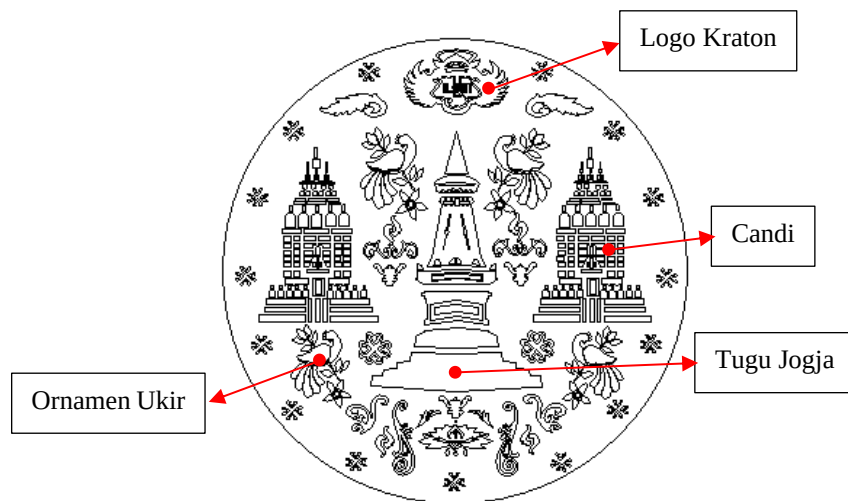
Untuk desain 2, berisikan sumbu imajiner Yogyakarta dari arah utara ke selatan yaitu mulai dari gunung Merapi, Tugu Jogja, Kraton Yogyakarta dan pantai selatan. Dilansir dari web Karaton Ngayogyakarta Hadiningrat, sebenarnya sumbu nyata yang membentang utara ke selatan dalam satu garis lurus adalah jalan yang menghubungkan Tugu Golong Gilig, keraton, dan Panggung Krapyak. Didalamnya menggambarkan perjalanan siklus hidup manusia berdasarkan konsepsi Sangkan Paraning Dumadi. Perjalanan dari Panggung Krapyak menuju keraton mewakili konsepsi sangkan (asal) dan proses pendewasaan manusia. Sementara perjalanan dari Tugu Golong Gilig menuju ke keraton mewakili

filosofi paran (tujuan). Yaitu perjalanan manusia menuju Penciptanya. Untuk hasil desain 2 dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Konsep Desain 2

Kemudian desain 3 berisikan Tugu Jogja/ Tugu Golong Gilig dan Candi Prambanan serta meletakkan lambang dari Kraton Yogyakarta dibagian atasnya. Arti dari desain ke tiga yaitu sejajarnya posisi Tugu Jogja/ Tugu Golong Gilig dengan Keraton yang berada di atasnya mewakili filosofi paran (tujuan) berdasarkan konsep Sangkan Paraning Dumadi yang artinya perjalanan manusia menuju penciptanya. Peletakan Candi Prambanan di bagian kanan dan kiri memiliki arti bahwa sebagai manusia harus memiliki sifat keberanian, kesetiaan, kebenaran, dan pengorbanan seperti apa yang digambarkan pada relief-relief yang ada pada Candi Prambanan. Ditambahkan juga beberapa ornamen berbentuk pola ukir dan burung untuk memperindah desain yang dibuat. Untuk hasil desain 3 dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Konsep Desain 3

Untuk menentukan desain yang terbaik, dilakukan proses pemilihan desain dengan menggunakan tabel perbandingan. Didapatkan skor 1 apabila kriteria terpenuhi dan skor 0 apabila kriteria tidak terpenuhi.

Tabel 4. 1 Pemilihan Konsep Desain

Kriteria	Desain 1	Desain 2	Desain 3
Memiliki <i>landmark</i> Yogyakarta	1	1	1
Memiliki Ornamen Ukir	0	0	1
Memiliki Filosofi Kehidupan	0	1	1
Total Skor	1	2	3

Dari tabel pemilihan konsep desain diatas, didapatkan hasil bahwa konsep desain 3 memiliki skor tertinggi yaitu 3, kemudian konsep desain 2 memiliki skor 2 dan konsep desain 1 memiliki skor 1. Oleh karna itu konsep desain 3 dipilih

menjadi desain yang akan digunakan menjadi *master* dari *souvenir* yang akan dibuat karena memiliki skor tertinggi yaitu 3.

4.2 Hasil Pembuatan *Master Souvenir*

Setelah melakukan proses desain 3D maka dilakukan pembuatan *master* menggunakan teknologi *3D Printing Stereolithography (SLA)*. Didapatkan hasil bahwa hasil pencetakan *master* dengan material standar resin anycubic berdiameter 100 mm berhasil dicetak dengan baik. Selain karena berhasil dicetak dengan baik, diameter 100 mm adalah ukuran yang cocok untuk dijadikan *souvenir* hiasan yang tidak membutuhkan ukuran kompek untuk dibawa seperti gantungan kunci atau *souvenir* jenis lainnya dan juga bisa menampilkan desain atau ornamen dengan lebih jelas. Untuk hasil pembuatan *master* dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Hasil pembuatan *master* menggunakan resin standar

4.3 Hasil Pembuatan *Molding* dan Produksi

Setelah melakukan proses pembuatan *molding* menggunakan material *silicone rubber RTV-48* sejumlah 102ml dengan *master* berdiameter 100 mm dan tebal 9 mm. Didapatkan hasil bahwa, *molding* berbahan *silicone rubber RTV-48* sudah berhasil dibuat dan bisa digunakan untuk membuat produk *souvenir* berbahan resin epoxy. *Molding* yang dihasilkan sudah memiliki pola desain yang sama seperti *master* yang digunakan yang dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4.5 Hasil Pembuatan *Molding*

Jika dilihat dari hasil produk, terjadi ketidak rataan pada bagian belakang produk yang disebabkan pada saat peletakan *molding* setelah proses penuangan *silicone rubber* ke cetakan lingkaran, meja yang digunakan sebagai tempat untuk meletakkan *molding* tidak rata, yang menyebabkan tidak ratanya *surface* pada *molding*. Dari masalah diatas dapat diantisipasi dengan cara membuat ulang *molding* dan diletakkan pada meja yang rata, yang sebelumnya sudah dicek kerataannya menggunakan *water leveling* atau alat lainnya. Ketidakrataan hasil produk dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Hasil Cetak Resin Epoxy

4.4 Hasil Produksi Cetak Resin

Pada tahap ini dilakukan beberapa variasi percobaan untuk mendapatkan hasil produk *souvenir* yang paling maksimal, percobaan dilakukan dengan menggunakan resin epoxy dengan *hardener* yang memiliki 3 perbandingan rasio yang berbeda yaitu 2:1, 1,5:1 dan 1:1. Setiap percobaan yang dilakukan menggunakan 33 ml resin.

4.4.1 Resin Epoxy 2:1

Percobaan kedua dilakukan menggunakan resin epoxy dengan rasio perbandingan 2:1. Produk *souvenir* yang dihasilkan menggunakan material ini dengan rasio perbandingan 2:1 menghasilkan produk yang jernih dan mengkilap, namun dalam waktu 48 jam produk masih belum bisa keras yang menyebabkan produk *souvenir* melengkung. Untuk hasil produk *souvenir* dengan perbandingan rasio 2:1 dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Hasil Produk *Souvenir* Berbahan Resin Epoxy 2:1

4.4.2 Resin Epoxy 1,5:1

Pada percobaan ketiga dilakukan dengan menggunakan bahan resin epoxy dengan perbandingan 1,5:1 yang menghasilkan produk jernih dan mengkilap namun kekerasan produk yang dihasilkan masih belum sesuai dengan apa yang diinginkan. Untuk hasil produk *souvenir* dengan perbandingan rasio 1,5:1 dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Hasil Produk *Souvenir* Berbahan Resin Epoxy 1,5:1

4.4.3 Resin Epoxy 1:1

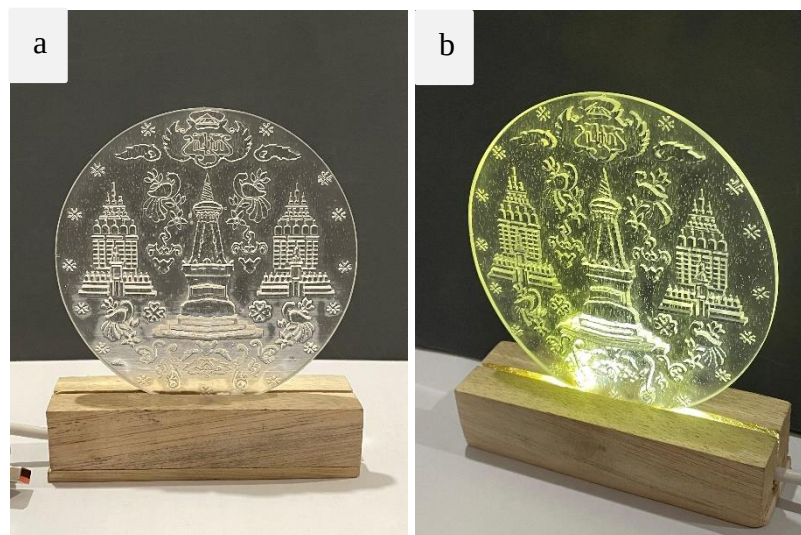
Untuk rasio perbandingan terakhir yang digunakan adalah 1:1. Didapatkan hasil bahwa, dengan rasio perbandingan ini karakteristik hasil akhir produk *souvenir* keras dan kering secara merata dengan waktu pengeringan kurang lebih 24 jam. Warna produk yang dihasilkan mengkilap dan jernih. Untuk hasil produk *souvenir* dengan perbandingan rasio 1:1 dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 4.9 Hasil Produk *Souvenir* Berbahan Resin Epoxy 1:1

4.5 Hasil Akhir Produk

Hasil akhir pembuatan produk *souvenir* menggunakan metode cetakan *silicone rubber* berbahan dasar resin epoxy menghasilkan produk yang detail sesuai dengan *master* yang digunakan. Kekerasan produk yang dihasilkan juga sudah sesuai dengan apa yang diharapkan dengan menggunakan perbandingan rasio yang telah ditentukan antara resin dengan *hardener*. Berikut ini adalah hasil akhir produk *souvenir* yang sudah dilengkapi dengan *stand*/penyangga dapat dilihat pada gambar 4.10 sebagai berikut. Gambar a menunjukkan stand lampu mati dan gambar menunjukkan b stand lampu menyala.



Gambar 4.10 Hasil Akhir Produk

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, “pembuatan *souvenir* dengan menggunakan metode *silicone rubber molding*” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dibuat *souvenir* bertema *landmark* Yogyakarta menggunakan metode *rubber molding*.
2. Telah dilakukan percobaan dan diperoleh hasil yang optimal dengan rasio perbandingan 1:1 antara resin dengan *hardener*.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan maka, masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Adapun perbaikan yang bisa dilakukan adalah, perbaikan dari material yang digunakan yaitu lebih tahan panas untuk *silicone rubber* agar bisa mencetak produk dengan bahan baku selain resin epoxy yaitu timah/*pewter*, perak, tembaga dan lain sebagainya. Serta menggunakan resin epoxy yang kualitasnya lebih tinggi agar produk yang dihasilkan lebih jernih dan cepat kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Istihanah, E., & Eskani, I. (2020). Pengaruh Bentuk Runner pada Cetakan RTV Silicone Rubber, Kecepatan, dan Arah Putar Mesin Spin Casting terhadap Keberhasilan dan Kualitas Produksi Kerajinan Pewter.
- Lourenza, S. S. (2022). Studi Tentang Implementasi 3D Printer Snapmaker Dalam Merancang Suatu Sampel Dasar.
- Mubarok, M. K. (2020). Analisis Sifat Mekanik Bahan Komposit Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Pelepah Pohon Salak Untuk Exhaust Cover Sepeda Motor.
- Muflikhun, M. A. (2015). Rubber Technology. 51.
- Rahman, T. (2016). Analisis Kekerasan Cetakan Karet Silikon dengan Penambahan Talc.
- Saputri, L. H. (2016). Optimasi Proses Hidrolisis Vinasse Sebagai Bahan Baku Resin Polimer yang Ramah Lingkungan.
- Suprpto, H. (2019). Optimasi Rasio Katalis pada Proses Curing Silicone Rubber untuk Pencetakan Prototipe.
- Wawang, A., Wahyudi, & Nur Hasanah. (2023). Rancang Bangun Mesin Molding Pada Proses Pembuatan Briket.
- Zohri, A. S., Nasmi Herlina Sari, & Sujita. (2013). Pemanfaatan Serbuk Tempurung Kelapa Pada Komposit Al₂O₃-EPOXY.