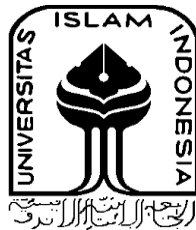


**PEMBUATAN PRODUK *SOUVENIR* BERBAHAN DASAR
RESIN *EPOXY* BERTEMA UNIVERSITAS ISLAM
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
*RUBBER MOLDING***

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Nama : Ilham Sri Hendra Kusuma
No. Mahasiswa : 20525112
NIRM : 2008220096

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PEMBUATAN PRODUK *SOUVENIR* BERBAHAN DASAR
RESIN *EPOXY* BERTEMA UNIVERSITAS ISLAM
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
*RUBBER MOLDING***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Ilham Sri Hendra Kusuma
No. Mahasiswa : 20525112
NIRM : 2008220096

Yogyakarta, 17 Februari 2025

Pembimbing I



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PEMBUATAN PRODUK *SOUVENIR* BERBAHAN DASAR RESIN *EPOXY* BERTEMA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *RUBBER MOLDING*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Ilham Sri Hendra Kusuma
No. Mahasiswa : 20525112
NIRM : 2008220096

Tim Penguji

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



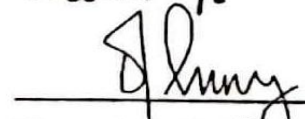
Tanggal : 26/02/2025

Yustiasih Purwaningrum, S.T., M.T.
Anggota I



Tanggal : 25/2/25

Finny Pratama Putera, S.T., M.Eng.
Anggota II



Tanggal : 26/2/2025

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, dengan ini menyatakan bahwa karya ini benar-benar hasil kerja 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, 05 Maret 2025



Ilham Sri Hendra Kusuma

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukur kupersembahkan padamu ya Allah, Tuhan Yang Maha Penyayang. Berkat takdirmu serta pertolonganmu sehingga penulis bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, serta beriman. Serta berkat pertolonganmu sehingga penulis mampu menyelesaikan studi pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri UII serta tidak ada sedetik-pun rasa syukur yang tidak terucapkan karena penulis telah mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir secara maksimal yang diperuntukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (S.T). Diharapkan dari keberhasilan ini dapat menjadi satu langkah atau batu pijakan untuk awal masa depan dalam meraih cita-cita yang penulis dambakan.

Tidak lupa untuk selalu menyebut nama Allah Yang Maha Pengampun serta Maha Penyayang, penulis persembahkan karya ini untuk Bapak dan Ibu, Suroso S.Pd dan Sunarti S.E, serta Kakak-kakak, dr. Muftiana Nur Ariefah dan dr. Muhammad Fadlil Azka.

Terimakasih, teruntuk teman-teman di Program Studi Teknik Mesin, Umar Faishol Al Ghifari, Bayu Firmansyah, Helmy Abyan Razaq, Renanda Bayu Herdianto, Patria Nugroho Adi, Bang Ade Bayu Syehtiaji, Bang Fachrurozi, Bang Ferry, serta Bang Gede Agung, serta seluruh teman-teman. Tidak terlupakan juga teman dekat yang selalu menemani Annas Nur Cholifah. Terimakasih juga kepada Bang Wishnu Cahyo Purnomo yang telah memberikan wawasan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan tugas akhir penulis. Terimakasih juga teman-teman di Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI) dan *Society Renewable Energy* (SRE). mohon maaf jika penulis belum maksimal dalam menjalankan tugas atau amanat yang diberikan.

HALAMAN MOTTO

Sekecil apa pun setiap langkah, akan semakin dekat dengan tujuan. Karena setiap langkah adalah proses, setiap proses adalah cerita, dan setiap cerita adalah pelajaran. Lewati saja langkahnya jangan ubah tujuannya. Momentum ini bukan akhir dari setiap langkah. Teruslah melangkah untuk mencapai akhir yang sesungguhnya (impian). Sampai akhirnya akan mengetahui apa artinya setiap langkah.

(penulis)

“sesungguhnya allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah nasibnya.”

(ar-rad :11)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin, rasa syukur sebanyak-banyaknya atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena melimpahkan rahmat serta karunia-Nya. Atas berkat rahmat serta pertolongan Allah Subhanahu Wa Ta'ala penulis mampu mengakhiri Laporan Tugas Akhir yang menguraikan tentang “Pembuatan Produk *Souvenir* Berbahan Dasar Resin Epoxy Bertema Universitas Islam Indonesia Menggunakan Metode *Rubber Molding*”. Laporan Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia (UII). Selama proses penyusunan laporan ini penulis telah memahami bahwa apabila tanpa bantuan serta koreksi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, kesempatan ini penulis sangat mengucapkan rasa terimakasih atas bimbingan yang telah diberikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T., IPU, ASEAN.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP. Selaku Kepala Prodi S1 Teknik Mesin
3. Ir. Faisal Arif Nurgasang, S.T., M.Sc., IPP. Selaku dosen pembimbing akademik.
4. Tenaga pendidik serta dan Staff pada Program Studi S1 Teknik Mesin FTI UII atas semua nasihat dan ilmu yang telah diberikan.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan penulis. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan kearah yang lebih baik. Semoga Allah SWT. Senantiasa melimpahkan rahmat dan ridha-Nya kepada kita semua.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Ilham Sri Hendra Kusuma

ABSTRAK

Souvenir merupakan sebuah cinderamata yang dapat mengekspresikan kekhasan sebuah daerah, tempat atau identitas. Universitas Islam Indonesia merupakan salah satu kampus besar di Yogyakarta yang memiliki banyak bangunan ikonik salah satunya adalah masjid ulil albab. Lokasi kampus Universitas Islam Indonesia berada dekat dengan daerah kawasan Gunung Merapi. Untuk memberikan cinderamata kepada mahasiswa, alumni, maupun pihak luar dari Universitas Islam Indonesia, diperlukan sebuah souvenir yang memiliki kekhasan Universitas Islam Indonesia dan landmark Yogyakarta. Dalam proses pembuatan souvenir, dapat dilakukan dengan berbagai metode salah satunya adalah metode rubber molding. Metode rubber molding dijadikan sebagai cetakan dalam proses pembuatan souvenir yang dalam pengaplikasian menggunakan berbahan dasar resin epoxy. Metode ini memiliki keunggulan yaitu menghasilkan produk cetakan yang halus dan detail. Pembuatan rubber molding dilakukan dengan rasio perbandingan antara silikon dan katalis pada 2:1 dengan jumlah kapasitas setiap takaran 20 ml. Terdapat tiga sketsa konsep yang dibuat dan dipilih satu yang terbaik. Konsep desain tersebut kemudian dibuat menggunakan software Artcam. Beberapa parameter proses untuk membuat produk souvenir menggunakan bahan dasar resin telah divariasikan yaitu rasio perbandingan resin dan hardener pada 2:1, 1.5:1, 1:1 dengan jumlah kapasitas setiap takaran 6 ml. Dari hasil pembuatan produk souvenir menggunakan cetakan silikon, didapatkan hasil bahwa untuk menghasilkan produk souvenir terbaik yaitu dengan rasio perbandingan resin dan hardener 1.5:1.

Kata kunci : Souvenir, silicon rubber, dan resin

ABSTRACT

A souvenir is a souvenir that can express the uniqueness of a region, place or identity. The Indonesian Islamic University is one of the large campuses in Yogyakarta which has many iconic buildings, one of which is the Ulil Albab mosque. The location of the Indonesian Islamic University campus is close to the Mount Merapi area. To give souvenirs to students, alumni and outside parties from the Islamic University of Indonesia, you need a souvenir that is unique to the Islamic University of Indonesia and the landmarks of Yogyakarta. In the process of making souvenirs, it can be done using various methods, one of which is the rubber molding method. The rubber molding method is used as a mold in the process of making souvenirs which in its application uses epoxy resin. This method has the advantage of producing smooth and detailed printed products. Rubber molding is made with a ratio of 2:1 between silicone and catalyst with a capacity of 20 ml per dose. Three concept sketches were created and the best one was selected. The design concept was then created using Artcam software. Several process parameters for making souvenir products using resin base materials have been varied, namely the ratio of resin and hardener at 2:1, 1.5:1, 1:1 with a total capacity of 6 ml each. From the results of making souvenir products using silicone molds, the results obtained were that the best souvenir product was to produce a resin and hardener ratio of 1.5:1.

Keywords: Souvenir, silicon rubber, and resin

DAFTAR ISI

Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar.....	vii
Abstrak	viii
Abstract.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Notasi.....	xiv
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Perancangan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 <i>Souvenir</i>	5
2.2.2 Resin	6
2.2.3 Resin Epoxy.....	7
2.2.4 Cetak Resin.....	8
2.2.5 <i>3D Print</i>	9
2.2.6 <i>3D Print Stereolithography (SLA)</i>	10
2.2.7 Silikon <i>Rubber</i>	11
Bab 3 Metode Penelitian	12
3.1 Alur Penelitian	12
3.2 Perencanaan Perancangan.....	13

3.3	Proses Produksi Produk	13
3.4	Kriteria Produk	18
3.5	Desain Eksperimen	18
3.6	Peralatan dan Bahan.....	19
Bab 4	Hasil Dan Pembahasan.....	25
4.1	Hasil Produksi <i>Souvenir</i>	25
4.1.1	Hasil Desain 2D dan Desain 3D	25
4.1.2	Hasil Produksi Proses 3D <i>Printer</i> Resin	28
4.1.3	Hasil Proses Produksi Cetakan Silikon	29
4.1.4	Hasil Proses Produksi Produk Resin	30
4.2	Hasil Akhir Produk	32
Bab 5	Penutup.....	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya.....	33
Daftar Pustaka		34

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Parameter Proses 3D <i>Print</i> Resin	15
Tabel 3. 2 Jenis resin <i>Strereolithography</i> (SLA).....	18
Tabel 3. 3 Jenis Silikon <i>Rubber</i>	19
Tabel 3. 4 Rasio Perbandingan Resin dengan <i>Hardener</i>	19
Tabel 3. 5 Alat dan Bahan	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Souvenir</i>	5
Gambar 2. 2 Resin	6
Gambar 2. 3 Resin Epoxy	7
Gambar 2. 4 Cetak Resin	8
Gambar 2. 5 Printer 3D	9
Gambar 2. 6 3D <i>Print Stereolithography</i> (SLA)	10
Gambar 2. 7 Silikon <i>Rubber</i>	11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	12
Gambar 3. 2 Prosedur Pembuatan Produk	13
Gambar 3. 3 Elemen Desain 2D	14
Gambar 3. 4 Pembuatan desain 3D	14
Gambar 3. 5 Mesin 3D Print Resin	16
Gambar 3. 6 Mesin UV Resin <i>Curing</i>	16
Gambar 3. 7 Pembuatan Cetakan Silicon Rubber dimulai a) Pembuatan Wadah, b) Pelapisan Permukaan, c) Penuangan Silikon, dan d) Pengeringan Silikon	17
Gambar 3. 8 Proses Cetak Resin dimulai a) Pencampuran resin dengan Hardener, b) Penuangan Resin, dan c) Pengeringan Produk	18
Gambar 4. 1 Hasil Sketsa Desain 1	26
Gambar 4. 2 Hasil Sketsa Desain 2	26
Gambar 4. 3 Hasil Sketsa Desain 3	27
Gambar 4. 4 Hasil Sketsa Desain 3	27
Gambar 4. 5 Desain 3D <i>Souvenir</i>	28
Gambar 4. 6 Hasil <i>Print Master</i> Cacat	28
Gambar 4. 7 Hasil <i>Print Master</i> Berhasil	29
Gambar 4. 8 Hasil Cetakan Silikon	29
Gambar 4. 9 Hasil Percobaan 2:1	30
Gambar 4. 10 Gelembung Pada Produk	30
Gambar 4. 11 Hasil Percobaan 1,5:1	31
Gambar 4. 12 Hasil Percobaan 1:1	31
Gambar 4. 13 Hasil Akhir Produk <i>Souvenir</i> dapat dilihat a) Tampak Depan dan b) Tampak <i>Isometric</i>	32

DAFTAR NOTASI

RTV = *Room Temperature Vulcanizing*

SLA = *Stereolithography*

UII = Universitas Islam Indonesia

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Islam Indonesia merupakan perguruan tinggi swasta ternama dan tertua yang berlokasi di Jalan Kaliurang kilometer 14,5 Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia memiliki delapan fakultas dan lima puluh sembilan program pendidikan yang ditawarkan. Memiliki banyak gedung yang menarik salah satunya Masjid Ulil Albab yang menjadi bangunan memiliki ciri khas Universitas Islam Indonesia. Bangunan tersebut dijadikan tempat ibadah dan sekaligus tempat auditorium untuk menyelenggarakan berbagai macam kegiatan universitas. Universitas Islam Indonesia merupakan salah satu universitas di Daerah Istimewa Yogyakarta yang letaknya berada di dekat kawasan Gunung Merapi. Gunung Merapi tersebut merupakan gunung berapi yang masih aktif hingga saat ini. Gunung Merapi dijadikan sebagai identitas atau tempat *iconic* Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dilansir dari *website* Universitas Islam Indonesia pada wisuda periode II tahun akademik 2024/2025, Universitas Islam Indonesia meluluskan 1.099 orang. terdiri atas 5 lulusan program Doktor, 116 lulusan program Magister, 934 lulusan program Sarjana, dan 41 lulusan Sarjana Terapan. Berdasarkan informasi tersebut, dibuatkan produk *souvenir* bertema Universitas Islam Indonesia (UII) yang dirancang sebagai kenang-kenangan atau hadiah bagi mahasiswa, alumni, tamu universitas, serta para pengunjung. *Souvenir* ini tidak hanya berfungsi sebagai benda cenderamata, tetapi juga berperan dalam mempromosikan identitas universitas, membangun kebanggaan civitas akademika, serta menjadi media pengingat bagi mereka yang pernah berinteraksi dengan UII. *Souvenir* yang biasanya dibuat Universitas Islam Indonesia dalam bentuk plakat memiliki unsur elemen logo Universitas Islam Indonesia, motto universitas, atau elemen khas yang mencerminkan identitas keislaman dan akademik saja. Meskipun demikian, dari unsur elemen tersebut belum menunjukkan identitas tempat daerah. Salah satunya Gunung Merapi merupakan tempat *iconic* Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahan

dasar produk yang digunakan dan metode proses pembuatan sangat menentukan hasil akhir pada kualitas.

Untuk membuat produk *souvenir*, dapat dilakukan dengan berbagai macam cara seperti melalui metode ukiran manual untuk media kayu, akan tetapi kurang menghasilkan produk *souvenir* yang lebih detail dan tahan lama serta dalam proses pembuatannya membutuhkan waktu yang lama. Maka dari itu metode yang ditawarkan dengan menggunakan cetakan silikon *rubber* yang berbahan dasar resin sehingga produk yang dihasilkan lebih detail, kuat, dan tahan lama. Pada saat proses cetak resin perlu diperhatikan dalam jumlah rasio perbandingan resin dengan *hardener* dikarenakan hal tersebut dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pembuatan produk *souvenir*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian dan perancangan ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *souvenir* yang menggambarkan identitas Universitas Islam Indonesia yang dipadukan dengan *landmark* Yogyakarta menggunakan metode cetak *silicon rubber*?
2. Bagaimana pengaruh *hardener* dengan resin epoxy pada keberhasilan pembuatan produk *souvenir* dengan rasio perbandingan yang berbeda untuk dimensi produk yang sama?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari perancangan ini, sebagai berikut :

1. Proses desain 2D model menggunakan *software* canva.
2. Proses desain 3D model menggunakan *software* artcam 2011.
3. Proses produksi *master souvenir* dilakukan menggunakan mesin 3D *print* photon mono x.
4. Proses produksi cetakan untuk *master souvenir* menggunakan bahan *silicon rubber* RTV 48.
5. Proses produksi pembuatan *souvenir* menggunakan bahan dasar resin epoxy.

1.4 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari perancangan ini, sebagai berikut :

1. Untuk membuat *souvenir* bertema identitas Universitas Islam Indonesia dengan metode cetak *silicon rubber* berbahan dasar resin.
2. Untuk mengetahui hasil kualitas produk dari metode cetakan *silicon rubber* diwujudkan menggunakan bahan resin.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Adapun manfaat yang didapat dari perancangan dan penelitian ini adalah :

1. Mampu mengaplikasikan ilmu desain pada pembuatan *master*.
2. Dapat mengenalkan identitas Universitas Islam Indonesia melalui produk *souvenir*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi hal apa saya yang melatarbelakangi penelitian atau perancangan yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penjelasan mengenai penelitian lain yang telah dilakukan, dan berhubungan dengan penelitian atau perancangan yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi mengenai alur penelitian atau perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil perancangan, analisis, dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang berupa rangkuman dari pelaksanaan maupun dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Terdapat beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan mengenai pembuatan *souvenir* dengan menggunakan berbagai macam metode. Penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan resolusi dan detail cetakan resin. Penelitian yang dilakukan oleh (Qeis, 2022). mengenai pelatihan membuat hiasan dinding berbentuk kepala wayang golek berbahan resin yang dibentuk menggunakan cetakan berbahan silikon *rubber*, oleh karena itu wayang golek yang dihasilkan bukan lagi dari kayu melainkan dari resin, metode ini menawarkan keunikan estetika tersendiri. Dalam pembuatan wayang golek ini menggunakan bahan-bahan resin dan cetakan silikon yang digunakan sebagai tujuan dalam penelitian dikarenakan memiliki sifat ketahanan mekanik yaitu mampu menahan tekanan dan benturan tertentu tanpa mudah retak atau pecah, memiliki fleksibel yang tinggi dan kekakuan, dan memiliki transparansi yang tinggi membuatnya ideal untuk yang membutuhkan hasil yang jernih atau estetik. Silikon *rubber* memiliki ketahanan yang kuat dan mudah dibentuk sehingga menghasilkan cetakan yang halus dan detail (Qeis, 2022).

Penelitian selanjutnya dilakukan perbandingan rasio resin dan *hardener* pada komposit serat rambut manusia, yang dilakukan oleh (Wardani, 2015) dengan tujuan untuk mengetahui berapa komposisi terbaik antara resin, *hardener*, dan serat rambut sehingga diperoleh sifat mekanis terbaik. Dari penelitian ini diperoleh grafik hubungan *tensile strength* dengan rasio resin dan *hardener* komposit epoxy. Menghasilkan semakin banyak penambahan *hardener* maka *tensile strength* semakin naik kecuali pada perbandingan 50% resin: 50% *hardener*. Pada perbandingan 50% resin : 50% *hardener* menunjukkan hasil penurunan pada grafik nilai *tensile strength*, hal ini dikarenakan perbandingan resin dan *hardener* yang setara tidak akan membuat resin menjadi keras akan tetapi justru menjadi empuk. Hal ini juga disebabkan karena tidak semua *hardener* (50%) bereaksi dengan epoxy sehingga masih terdapat sebagian *hardener* yang masih dalam fase larutan, hal ini ditunjukkan dengan kondisi sampel yang tidak kering. Maka dari itu pada saat

spesimen uji tarik spesimen tidak patah tetapi hanya melilit. Sehingga dapat dikatakan pembuatan komposit dengan perbandingan resin dan *hardener* yang setara tidak bisa digunakan (Wardani, 2015).

Dari beberapa penelitian dan perancangan yang sudah dilakukan. Penelitian dan perancangan lebih lanjut sebagai tinjauan untuk meningkatkan kualitas produk yang berbahan dasar resin epoxy melalui metode cetak silikon *rubber*. Komposisi dalam rasio perbandingan resin dengan *hardener* pada penelitian sebelumnya menjadi tinjauan dalam proses percobaan dalam proses pembuatan produk *souvenir* berbahan dasar resin.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Souvenir*

Souvenir merupakan cinderamata yang dijadikan sebagai pengingat suatu daerah yang pernah dikunjungi. Cenderamata yang dipasarkan harus memiliki nilai-nilai seni wisata yang terdapat lima nilai yaitu tiruan dari aslinya, bentuknya kecil, penuh variasi, inovasi, dan kreatif, ditinggalkan nilai sakral, magis, dan simbolnya, terakhir adalah murah harganya (Misgiya, 2013). Benda dapat dikatakan sebagai sebuah *souvenir* harus memiliki dasar kualifikasi yaitu terdapat seni yang menonjol, memiliki ciri khas daerah, memiliki perbedaan dengan souvenir yang terdapat dipasaran dan memiliki nilai, bahan yang digunakan berkualitas, tidak terlalu mahal, dan ringkas. Berikut ini adalah contoh *souvenir* yang ada di pasaran dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Souvenir*

Sumber : puravidabracelets.com

2.2.2 Resin

Resin adalah bahan kimia padat yang tidak berbentuk. Dalam proses pengerasan resin cair, biasanya digunakan katalis, yang merupakan zat yang mempercepat proses pengerasan atau memperpendek reaksi *curing* (Qeis, 2022). Resin memiliki berbagai jenis yang bervariasi berdasarkan warna dan viskositasnya. Warna resin dapat berkisar dari keruh hingga bening dan resin memiliki berbagai keunggulan, seperti kekuatan, kelenturan, dan kekerasan (Ahmadi, 2013). Berikut ini adalah contoh resin yang dapat dilihat pada gambar 2.2.

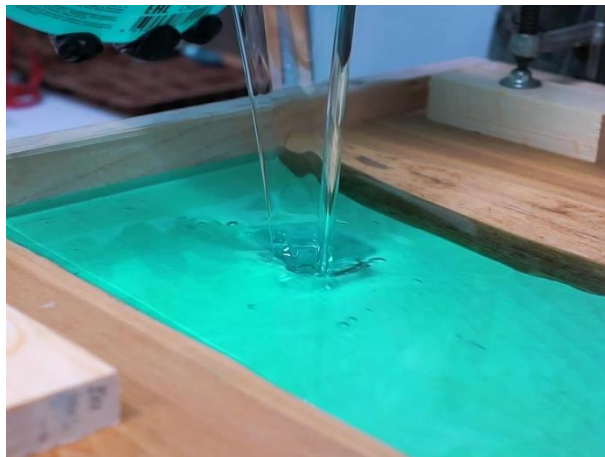


Gambar 2. 2 Resin

Sumber : hade.co.id

2.2.3 Resin Epoxy

Resin epoxy adalah jenis *prepolymer* . Material ini memiliki sifat yang tidak mudah retak atau tergores dan tingkat kejernihannya sangat baik. Namun, jika terkena paparan panas terlalu lama, resin epoxy cenderung berubah warna menjadi kekuningan. Resin ini memiliki harga jual yang relatif tinggi, sebanding dengan kualitas unggul yang dimilikinya (Salim, 2023). Dalam penggunaannya, rasio resin dan *hardener* dapat bervariasi. Jika kandungan resin lebih dominan, hasil akhirnya akan menghasilkan material yang cenderung getas dan memiliki deformasi rendah. Sebaliknya, jika *hardener* lebih banyak, material tersebut akan memiliki kekuatan luluh lebih rendah namun menunjukkan deformasi yang lebih besar. Penyesuaian rasio ini menjadi penting untuk mendapatkan sifat material sesuai dengan kebutuhan (Monterio, 1996). Berikut ini adalah contoh resin epoxy dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Resin Epoxy

Sumber : resin-pro.co

2.2.4 Cetak Resin

Metode cetak resin merupakan metode yang memanfaatkan bahan resin dan bahan silikon sebagai bahan utama. Proses awal pada metode ini adalah merancang desain, dikarenakan sangat berpengaruh terhadap kualitas akhir dari hasil cetakan. Pemilihan resin dilakukan dengan menyesuaikan sifat cetakan silikon, sehingga proses pengeringan dapat diatur tanpa menyebabkan kerusakan pada cetakan. Setelah resin mengeras dalam cetakan silikon, hasil cetakan dilepas dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan pada objek maupun cetakannya. Objek yang dihasilkan kemudian diperiksa untuk memastikan ukuran dan kualitasnya sesuai dengan standar yang diinginkan (Ahmadi, 2013). Metode ini menggabungkan teknologi pencetak resin. Berikut ini adalah contoh cetak resin yang ada di pasaran dapat dilihat pada gambar 2.4.

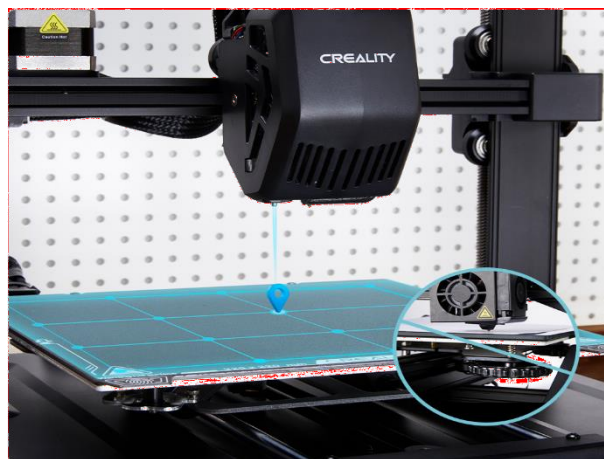


Gambar 2. 4 Cetak Resin

Sumber : jakartanotebook.com

2.2.5 3D Print

3D *Print* merupakan suatu mesin produksi dalam pengembangan produk pada teknologi terkini. 3D *print* digunakan dalam pembuatan objek 3D dilakukan menggunakan proses aditif, yaitu metode yang membangun objek dengan menumpuk lapisan bahan satu per satu hingga bentuk lengkap terbentuk. Waktu yang dibutuhkan dalam proses ini bervariasi, mulai dari beberapa jam hingga beberapa hari, tergantung pada metode, tingkat kompleksitas, dan ukuran model. Untuk menghemat waktu, biasanya digunakan sistem aditif, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada jenis mesin yang dipakai dan jumlah model yang diproduksi secara bersamaan (Adhiatma, 2022). Bahan yang umum digunakan untuk pencetakan 3D (*additive manufacturing*) adalah resin dan filamen. Berikut ini adalah contoh 3D *print* dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 3D *Print*

Sumber : creality.com

2.2.6 3D Print Stereolithography (SLA)

Stereolithography (SLA) merupakan salah satu teknik *Additive Manufacturing* yang paling banyak digunakan (Mahamood, 2016). Proses SLA melibatkan penggunaan sinar laser *ultraviolet* (UV) yang diarahkan pada resin dengan bantuan perangkat lunak seperti *Computer-Aided Manufacturing* (CAM) atau *Computer-Aided Design* (CAD). Dalam proses *print* terdapat sejumlah parameter penting seperti ketebalan lapisan (*Layer Thickness*), waktu penyinaran (*Exposure Time*), waktu pencahayaan normal (*Normal Exposure Time*), waktu mati (*Off Time*), waktu pencahayaan lapisan dasar (*Bottom Exposure Time*), jumlah lapisan dasar (*Bottom Layers*), jarak angkat Z (*Z Lift Distance*), kecepatan angkat Z (*Z Lift Speed*), kecepatan retraksi Z (*Z Retract Speed*), dan penghalusan tepi setiap lapisan (*Anti-aliasing*). Parameter-parameter ini sangat mempengaruhi tingkat keakuratan dan kekuatan pada setiap lapisan yang dihasilkan (Romli, 2019). Metode ini bekerja berdasarkan prinsip lapisan demi lapisan atau *layer by layer*. Proses dilanjutkan dengan penembakan sinar UV untuk membentuk lapisan berikutnya. Namun proses ini membutuhkan waktu yang lama sesuai dengan detail dan volume desain, serta dalam menggunakan material resin ini memerlukan penanganan khusus dikarenakan dapat membuat kesensitifan pada kulit jika terkena, dikarenakan resin memiliki sifat yang lengket dan mengandung bahan kimia. Meskipun begitu, resin SLA tetap menjadi pilihan populer dalam industri manufaktur. Berikut ini adalah contoh 3D *Print Stereolithography* dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 3D *Print Stereolithography* (SLA)

Sumber : indiamart.com

2.2.7 Silikon *Rubber*

Silikon *Rubber* adalah bahan menyerupai karet yang dikenal tahan lama dan memiliki daya tahan tinggi. Material ini terdiri silikon, Keunggulan karet silikon berasal dari struktur molekul unik tersebut, yang mengkombinasikan sifat anorganik dan organik (Shit, 2013).Silikon *rubber* RTV 48 merupakan karet proses dari vulkanisasi di suhu ruang dengan mempunyai ketahanan dalam jangka waktu yang lama sehingga memiliki tingkat daya tahan tinggi terhadap beban, suhu ekstrem, kelembapan, serta pengaruh cuaca dan kondisi lingkungan luar, dan dapat mengikuti produk yang ingin dicetak (Ansar, 2022). Berikut ini adalah contoh Silikon *rubber* dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Silikon *Rubber*

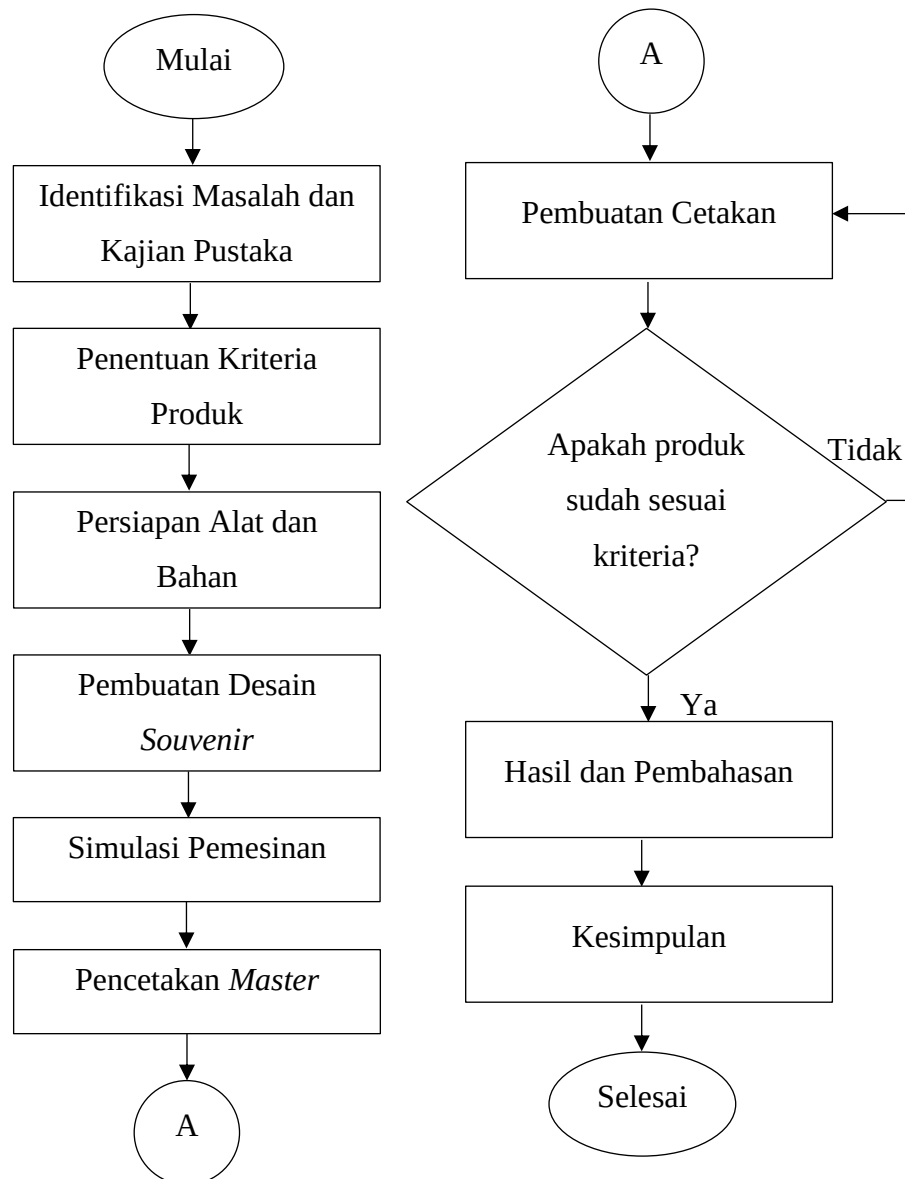
Sumber : indiamart.com

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Berikut ini adalah alur penelitian dalam proses pembuatan *souvenir*, seperti dapat dilihat pada gambar 3.1.



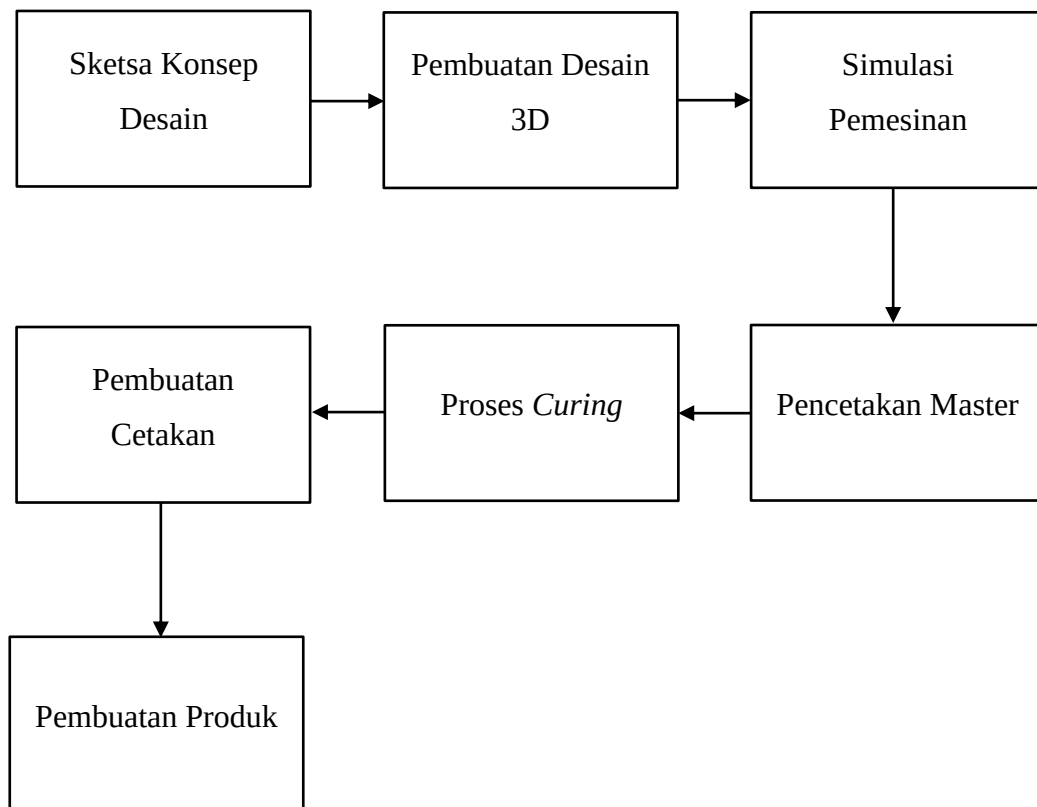
Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2 Perencanaan Perancangan

Studi literatur serta observasi dilakukan untuk mencari berbagai referensi yang akan menunjang jalannya tugas akhir dengan baik. Observasi dilakukan dengan mendatangi koperasi mahasiswa Universitas Islam Indonesia untuk melihat *souvenir* yang tersedia dan dilakukan pengambilan gambar setiap elemen desain seperti Gunung Merapi, Masjid Ulil Albab, dan tulisan selamat datang Universitas Islam Indonesia.

3.3 Proses Produksi Produk

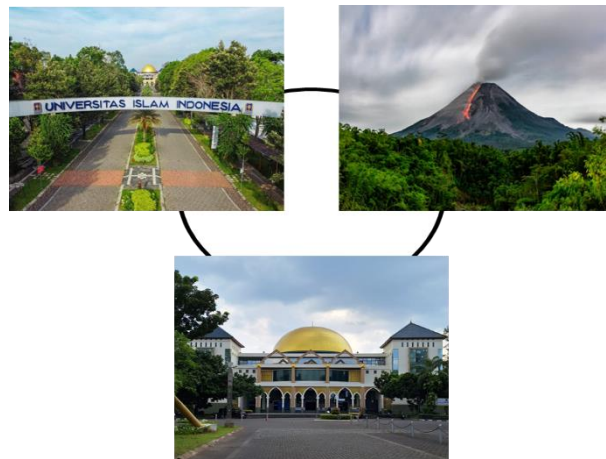
Setelah seluruh tahapan telah disiapkan, maka proses berikutnya adalah pembuatan produk *souvenir*. Pembuatan produk ini terdiri dari beberapa tahapan yang akan dilakukan, dimulai dari membuat desain hingga proses cetak resin. Berikut pada Gambar 3.2 dibawah ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan selama proses pembuatan produk.



Gambar 3. 2 Prosedur Pembuatan Produk

1. Sketsa Konsep Desain

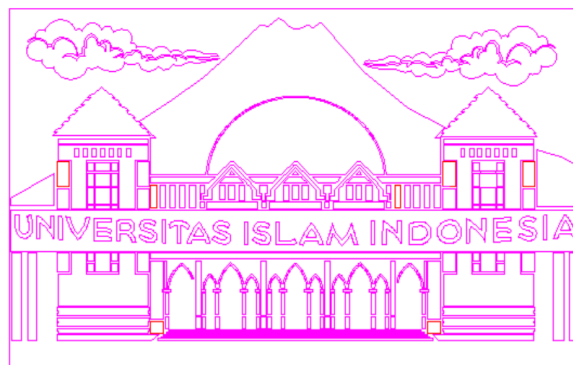
Tahapan pertama yang dilakukan adalah membuat sketsa konsep desain 2D. Pada proses pembuatan sketsa konsep desain 2D yang diawali dengan mencari referensi gambar Gunung Merapi, Masjid Ulil Albab, awan, dan tulisan Universitas Islam Indonesia, selanjutnya digabungkan menjadi satu desain menggunakan aplikasi canva. Referensi yang didapatkan secara langsung dengan memfoto dan mencari gambar di internet. Berikut ini adalah elemen desain dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Elemen Desain 2D

2. Pembuatan Desain 3D

Tahapan kedua yang dilakukan adalah membuat desain 3D. Pada proses desain 3D yang dilakukan menggunakan aplikasi artcam 2011. Langkah yang dilakukan yaitu memperbaiki garis vektor yang sudah di *convert* dari desain 2D untuk dijadikan desain 3D dengan teknik mengemboss garis vektor. Berikut ini adalah pembuatan desain 3D dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Pembuatan desain 3D

3. Simulasi Pemesinan

Simulasi pemesinan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui lama waktu dalam proses *print* dan jumlah kapasitas resin yang dibutuhkan dalam proses *print*. Simulasi pemesinan menggunakan aplikasi anycubic photon workshop, dalam aplikasi anycubic photon workshop berfungsi untuk mengatur posisi, *support*, dan *support angle* dari desain 3D yang akan di*print*. Dalam simulasi pemesinan dilakukan penyesuaian terhadap parameter mesin 3D *print* resin dengan resin SLA. Berikut ini adalah parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3-1.

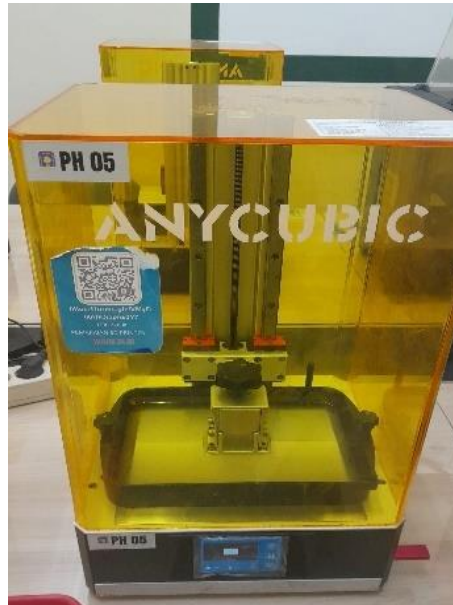
Tabel 3. 1 Parameter Proses 3D Print Resin

NO	Parameter	Nilai
1	<i>Support</i>	Light
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 Thickness</i>	0.050
6	<i>Normal Exposure Times(s)</i>	2
7	<i>Bottom Exposure Times(s)</i>	28
8	<i>Bottom Layers</i>	4
9	<i>Z Lift Distance</i>	8 mm
10	<i>Z Lift Speed</i>	2 mm

4. Pencetakan *Master*

Proses cetak 3D *printer* resin dilakukan menggunakan mesin 3D *printer* resin SLA dengan spesifikasi mesin Anycubic Photon Mono X. Bahan resin yang digunakan Anycubic *Standard* Resin.

Proses pencetakan *master* membutuhkan lama waktu 1 jam 46 menit. Berikut proses *print* dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Mesin 3D Print Resin

5. Proses *Curing*

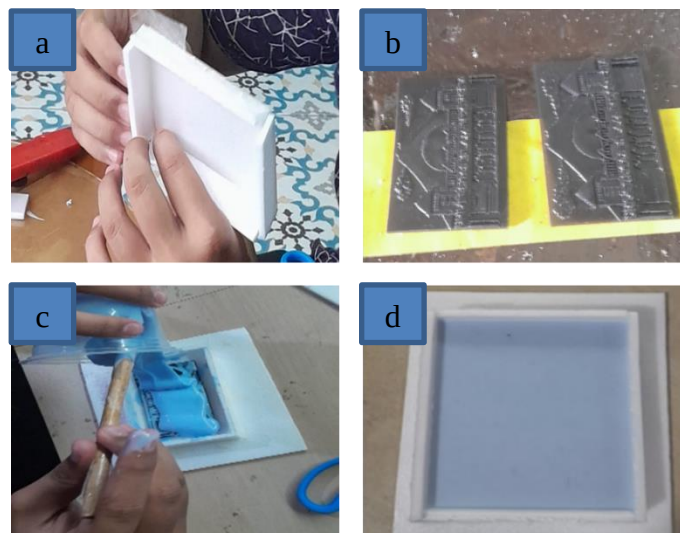
Proses *curing* merupakan proses pengeringan untuk menghilangkan sisa-sisa resin yang masih menempel pada *master* dan pengerasan *master* setelah melewati proses pemesinan 3D *Print*. Dilakukan dalam waktu 5 menit dengan suhu 60 derajat disesuaikan dengan petunjuk pada *website* anycubic. Berikut adalah mesin UV resin *curing* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Mesin UV Resin *Curing*

6. Pembuatan Cetakan

Pembuatan cetakan menggunakan bahan dasar silikon *rubber* RTV 48. Dalam proses pembuatan cetakan *silicon* dilakukan rasio perbandingan antara silikon dengan katalis. Rasio perbandingan tersebut telah disesuaikan dengan *standard* yang disarankan pada bahan silikon yaitu 2:1 antara silikon dan katalis pada setiap jumlah kapasitas 20 ml. Proses pembuatan cetakan silikon dimulai dengan pembuatan wadah cetakan dengan bahan *polyfoam*, selanjutnya dilakukan penyemprotan secara merata pada *master* dengan menggunakan *pilox clear*, dilakukan pengolesan silikon yang sudah dicampurkan dengan katalis, pengolesan dapat dilakukan secara merata dengan sedikit penekanan pada setiap celah *master*. Kemudian dilanjutkan dengan penuangan cairan silikon ke dalam kotak yang sudah diisi *master*. Proses penuangan dilakukan secara bertahap untuk memastikan pemerata silikon secara keseluruhan pada bagian *master*. Pengeringan pada cetakan silikon membutuhkan waktu 48 jam, setelah cetakan silikon kering, dan cetakan silikon dikeluarkan dari wadah *polyfoam*. Berikut ini adalah proses pembuatan cetakan silikon dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Pembuatan Cetakan Silicon Rubber dimulai a) Pembuatan Wadah, b) Pelapisan Permukaan, c) Penuangan Silikon, dan d) Pengeringan Silikon

7. Pembuatan Produk

Pada pembuatan produk menggunakan resin epoxy dilakukan pencampuran resin epoxy dengan *hardener*, pada percobaan rasio perbandingan

2:1, 1,5:1, 1:1 antara resin dan *hardener* pada setiap kapasitas 6 ml. Proses penuangan dilakukan secara merata dan dilakukan dengan sedikit penekanan agar resin masuk kedalam celah cetakan, dan proses pengeringan membutuhkan lama waktu 24 jam. Berikut ini proses pembuatan produk dari resin dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Proses Cetak Resin dimulai a) Pencampuran resin dengan Hardener, b) Penuangan Resin, dan c) Pengeringan Produk

3.4 Kriteria Produk

Adapun kriteria produk dalam perancangan sebagai berikut :

1. Produk memiliki ciri khas Universitas Islam Indonesia.
2. Memiliki dimensi yang *compact* agar mudah dibawa sebagai cinderamata.
3. Cetakan yang dibuat dapat menghasilkan produk yang detail dan halus diwujudkan melalui metode *rubber molding* dengan bahan material resin.

3.5 Desain Eksperimen

Penunjang dalam keberhasilan perancangan pembuatan produk *souvenir* meliputi, resin *Stereolithography* (SLA) yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2, jenis silikon *rubber* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.3, dan rasio perbandingan resin dengan *hardener* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 2 Jenis resin *Stereolithography* (SLA)

Jenis Resin <i>Stereolithography</i> (SLA)	Merek
<i>Standard</i>	Anycubic

Tabel 3. 3 Jenis Silikon *Rubber*

No	Jenis Silikon <i>Rubber</i>	Merek
1	Silikon <i>Rubber</i>	RTV 48

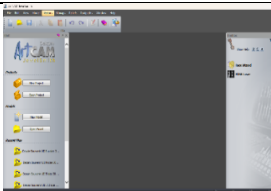
Tabel 3. 4 Rasio Perbandingan Resin dengan *Hardener*

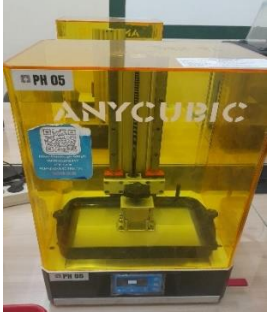
NO	Jenis Resin	Jenis Hardener/Katalis	Rasio Perbandingan
1	Resin Epoxy	Resin Epoxy	2:1
2	Resin Epoxy	Resin Epoxy	1,5 : 1
3	Resin Epoxy	Resin Epoxy	1:1

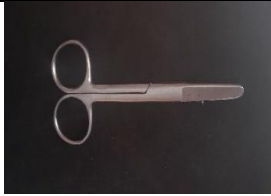
3.6 Peralatan dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan ini disertai fungsi dan gambar seperti yang ada pada tabel 3-5 sebagai berikut.

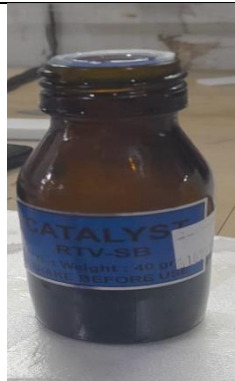
Tabel 3. 5 Alat dan Bahan

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
1	Laptop	Mendesain 2D dan pengolahan data.	
2	Artcam 2011	Membuat 3D model.	
3	Anycubic Photon Workshop	Menentukan parameter sesuai dengan spesifikasi mesin dan resin SLA dan posisi 3D model.	

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
4	Mesin 3D <i>Print Resin</i> Anycubic Photon Mono X	Membuat <i>master souvenir</i> .	
5	UV Resin <i>Curing</i>	Mengeringkan produk setelah dicetak dan menghilangkan sisa resin SLA.	
6	Tisu	Membersihkan sisa-sisa alkohol pada <i>master</i> setelah dicetak.	
7	Skrap Besi	Melepaskan <i>master</i> dari papan <i>print</i> .	
8	Skrap Plastik	Membersihkan sisa resin SLA di atas papan <i>print</i> setelah proses <i>print</i> .	

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
9	Timbangan Digital	Menimbang setiap percobaan pada takaran rasio perbandingan resin epoxy dengan <i>hardener</i> .	
10	Pilox Clear	Melapisi permukaan pada <i>master</i> (produk hasil 3D <i>print</i>) yang memiliki tujuan untuk menghindari kelengketan pada saat proses pelepasan <i>master</i> dari proses cetakan silikon.	
11	Gunting	Menggunting <i>polyfoam</i> dalam pembuatan wadah cetakan.	
12	Cutter	Memotong <i>polyfoam</i> dalam pembuatan wadah cetakan.	
13	Tempat Semprotan	Tempat <i>isopropyl</i> alkohol.	
14	Solatip	Pembuatan tempat cetakan dengan <i>polyfoam</i> .	

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
15	Nampan Plastik	Tempat master yang sudah melewati proses pemessinan 3D <i>print</i> .	
16	Anycubic Resin <i>Standard</i>	Bahan dasar pembuatan <i>master</i>	
17	<i>Isopropyl</i> Alkohol	Menghilangkan sisa resin SLA yang masih menempel pada <i>master</i> .	
18	<i>Silicon Rubber</i> RTV 48	Pembuatan cetakan silikon.	

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
19	Katalis	Mengeraskan <i>silicon rubber</i> RTV 48.	
20	Resin Epoxy	Bahan utama dalam pembuatan <i>souvenir</i> .	
21	<i>Hardener</i>	Pengeraskan resin epoxy.	
22	<i>Polyfoam</i>	Pembuatan wadah cetakan silikon.	
23	Pilox Propan	Pewarnaan pada kayu	

No	Nama	Fungsi	Gambar Alat dan Bahan
24	Balok Kayu	Sebagai tempat penyangga <i>souvenir</i>	

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Produksi *Souvenir*

Pada bagian ini, akan menjelaskan hasil produksi dari masing-masing tahapan.

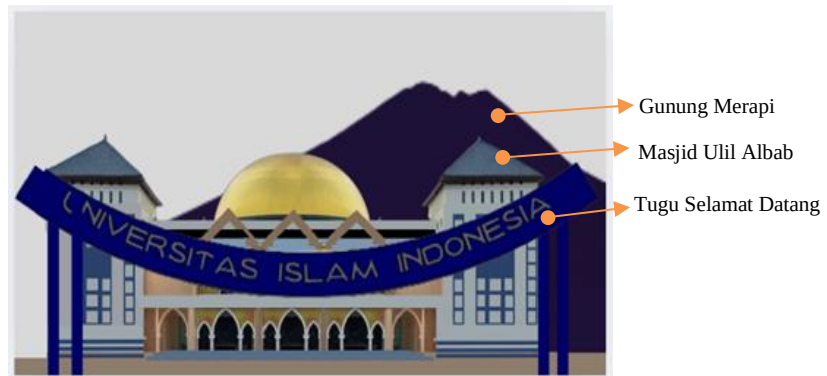
4.1.1 Hasil Desain 2D dan Desain 3D

Pada hasil desain 2D menggunakan aplikasi canva diperoleh tiga desain sketsa yang memiliki perpaduan desain dari berbagai elemen desain yang terdapat didalamnya. Dari tiga sketsa desain memiliki perpaduan beberapa elemen desain yang menggambarkan identitas suatu institusi pendidikan dan ciri khas suatu daerah. Elemen desain tersebut terdiri dari Masjid Ulil Albab yang memiliki filosofis sebagai simbol dalam realisasi visi dan misi yang terdapat pada Universitas Islam Indonesia. Masjid Ulil Albab sebagai multifungsi serta mempunyai peran cukup besar dalam membentuk karakter mahasiswa yang berakhlakul-karimah, bermoral, dan berkemampuan akademik yang bernafaskan islam. Tugu selamat datang di Universitas Islam Indonesia yang menandakan suatu kawasan universitas Islam Indonesia. Gunung Merapi yang menunjukkan *landmark* suatu lokasi dari universitas yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam elemen desain dilengkapi ornamen untuk meningkatkan nilai estetika meliputi awan dan pohon Palem. Dari ketiga sketsa desain tersebut memiliki posisi elemen desain yang berbeda didalamnya dapat ditunjukkan sebagai berikut:

a. Sketsa Desain 1

Sketsa desain kesatu berisikan posisi elemen desain sebagai berikut, Masjid Ulil Albab terdapat pada posisi desain bagian tengah, *landmark* Gunung Merapi terdapat pada posisi desain bagian kanan, tugu “selamat datang” terdapat pada posisi desain bagian depan masjid. Pengaturan posisi elemen desain pada sketsa desain kesatu diambil dari sudut pandang bagian depan *boulevard* Universitas

Islam Indonesia yang menghadap ke arah masjid. Berikut ini adalah hasil sketsa desain kesatu dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Hasil Sketsa Desain 1

b. Sketsa Desain 2

Sketsa desain kedua berisikan posisi elemen desain sebagai berikut, Masjid Ulil Albab berada pada posisi desain bagian kiri, *landmark* Gunung Merapi berada pada posisi desain bagian kanan, tugu “selamat datang” berada pada posisi desain bagian paling depan masjid, dan ditambahkan ornamen pohon palem untuk menambahkan nilai estetika yang berada pada posisi desain bagian kiri, tengah, dan kanan. Pengaturan posisi elemen desain pada sketsa desain kedua diambil dari bagian samping *boulevard* Universitas Islam Indonesia yang menghadap ke arah masjid. Berikut ini adalah hasil sketsa desain kedua dapat dilihat pada gambar 4.2.

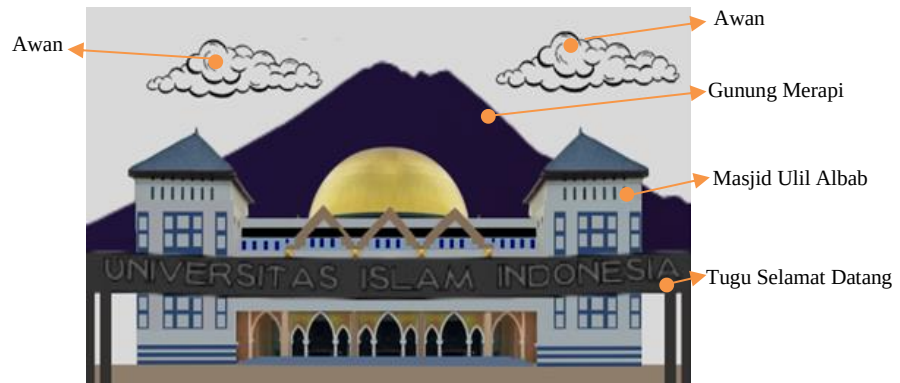


Gambar 4. 2 Hasil Sketsa Desain 2

c. Sketsa Desain 3

Sketsa desain ketiga berisikan posisi elemen desain sebagai berikut, Masjid Ulil Albab berada pada posisi desain bagian tengah, *landmark* Gunung Merapi

berada pada posisi desain bagian tengah, tugu “selamat datang” berada pada posisi desain bagian paling depan masjid, dan ditambahkan ornamen awan untuk meningkatkan nilai estetika berada pada posisi desain bagian kiri dan kanan. Pengaturan posisi elemen desain pada sketsa desain tiga diilustrasikan menjadi garis lurus. Berikut ini adalah hasil sketsa desain ketiga dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Hasil Sketsa Desain 3

Dari beberapa sketsa desain tersebut dipilih sketsa desain yang terbaik yaitu pada sketsa desain ketiga dikarenakan pada posisi sketsa desain tersebut untuk lebih mempertegas kesan identitas universitas dan lokasi dari universitas tersebut. Berikut ini adalah sketsa desain ketiga yang telah dipilih dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Hasil Sketsa Desain 3

Selanjutnya untuk hasil desain 3D dari aplikasi artcam 2011 dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Hasil desain 3D Souvenir

4.1.2 Hasil Produksi Proses 3D Printer Resin

Pada proses mencetak *master* menggunakan mesin 3D printer resin, resin yang digunakan jenis *anycubic standard* yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Dalam proses *print* harus memperhatikan posisi atau letak *master*. Dengan tujuan untuk meminimalisir kecacatan pada produk setelah diprint. Percobaan pertama terdapat kegagalan pada pengaturan posisi *master* sehingga produk mengalami kecacatan. Hal tersebut dikarenakan posisi *master* diletakan secara vertikal dan *support angle* 35 derajat pada saat simulasi pemesinan, sehingga terdapat kecacatan pada bagian samping *master*. Terlihat hasil *print master* cacat seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Hasil Print Master Cacat

Percobaan kedua pemesinan dilakukan dengan memperbaiki posisi *master* dari yang posisi vertikal menjadi posisi horizontal dan *support angle* master dari 35 derajat menjadi posisi 45 derajat pada saat simulasi pemesinan, menghasilkan *master* yang sesuai dengan desain 3D yang sudah dibuat.

Berikut ini hasil yang sesuai dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Hasil *Print Master* Berhasil

4.1.3 Hasil Proses Produksi Cetakan Silikon

Pada hasil proses produksi cetak silikon menghasilkan cetakan yang sesuai pada dimensi *master* dengan panjang 60 mm, lebar 35 mm, 4 mm. Dalam proses produksi cetakan silikon menggunakan jenis *silicon rubber* RTV 48 dikarenakan disesuaikan dengan kebutuhan dan sudah bisa digunakan untuk cetak resin epoxy. Berikut ini hasil pembuatan cetakan silikon ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Hasil Cetakan Silikon

Keberhasilan dalam proses pembuatan cetakan silikon dapat diminimalisir faktor kegagalan dengan dilakukan *clear coating* pada *master* bertujuan untuk menghindari kelengketan pada *master* saat dilakukan pelepasan dari cetakan silikon. Berikutnya dalam proses pembuatan cetakan silikon harus memperhatikan kerataan pada permukaan alas yang dijadikan sebagai tempat cetak silikon. Menentukan kerataan pada permukaan alas dapat menggunakan alat ukur *waterpass* dengan tujuan untuk menghindari kemiringan pada hasil cetakan silikon.

4.1.4 Hasil Proses Produksi Produk Resin

Dalam proses produksi produk resin dilakukan percobaan 2:1, 1,5:1, 1:1 dengan kapasitas resin 6 ml pada lama waktu 24 jam. Berikut ini percobaan dalam proses produksi produk resin:

1. Percobaan 2:1

Percobaan pertama dilakukan perbandingan rasio takaran 2:1 sesuai *standard* dengan jumlah setiap kapasitas 6 ml, menghasilkan produk yang tidak keras dan terdapat indikasi kecacatan berupa lubang kecil pada hasil produk yang diakibatkan oleh gelembung yang masih terperangkap pada bagian celah cetakan. Kegagalan pada perbandingan rasio takaran 2:1 dapat dilihat pada gambar 4.9 dan kecacatan pada produk dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 9 Hasil Percobaan 2:1



Gambar 4. 10 Gelembung Pada Produk

2. Percobaan 1,5 : 1

Percobaan kedua dilakukan perbandingan rasio takaran 1,5 :1 erkapasitas 6 ml, menghasilkan produk keras. Proses penuangan resin epoxy dilakukan secara perlahan dan dilakukan pemerataan pada bagian celah cetakan menggunakan pengaduk kecil bertujuan untuk meminimalisir kecacatan pada hasil produk yang disebabkan oleh gelembung yang masih terperangkap pada celah cetakan.

Berikut ini hasil percobaan kedua dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Hasil Percobaan 1,5:1

3. Percobaan 1:1

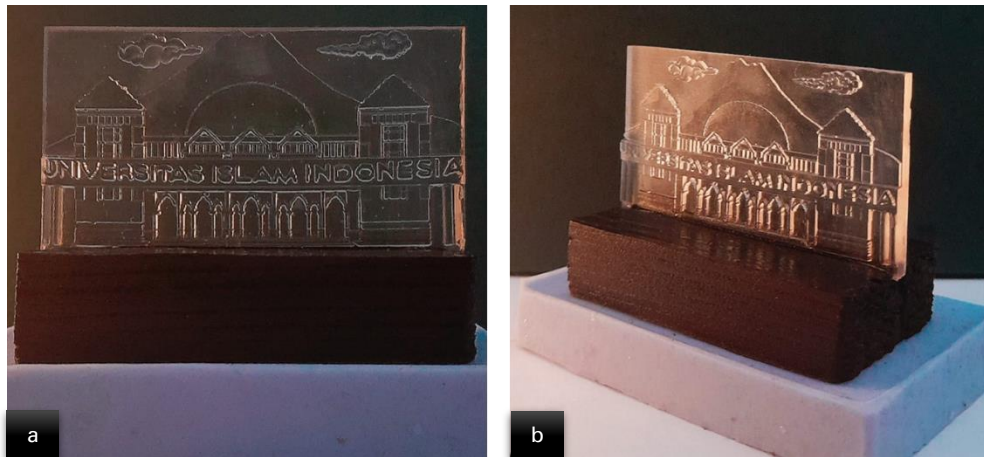
Percobaan ketiga dilakukan perbandingan rasio takaran 1:1 berkapasitas 6 ml, menghasilkan produk kurang keras. Hasil percobaan ketiga dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Hasil Percobaan 1:1

4.2 Hasil Akhir Produk

Hasil akhir pembuatan produk *souvenir* menggunakan metode cetakan *silicon rubber* berbahan dasar resin epoxy menghasilkan produk yang detail sesuai dengan *master* yang telah dibuat dan memiliki tekstur yang keras. Dari hal tersebut telah sesuai pada rasio perbandingan yang ditentukan antara resin dengan *hardener*. Berikut adalah ini hasil produk *souvenir* yang sudah dilengkapi dengan penyangganya dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4. 13 Hasil Akhir Produk Souvenir dapat dilihat a) Tampak Depan dan
b) Tampak *Isometric*

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan yang dilakukan dalam pembuatan souvenir, didapat kesimpulan bahwa :

1. Telah dibuat *souvenir* bertema Universitas Islam Indonesia berbahan dasar resin epoxy dengan menggunakan dengan menggunakan metode cetakan silikon *rubber* RTV 48.
2. Telah dilakukan percobaan yang optimal dalam pencampuran resin epoxy dengan *hardener* dalam jumlah takaran 6 ml, menghasilkan rasio perbandingan 1,5:1 untuk dimensi cetakan 60mm x 35 mm x 4 mm menghasilkan produk *souvenir* keras dan halus.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Saran dari hasil perancangan dan penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya tertuju pada proses cetak *pewter* dengan cetakan *silicon rubber* RTV 386 yang memiliki ketahanan terhadap panas yang lebih tinggi dibandingkan *silicon rubber* RTV 48. Proses cetak *pewter* dikarenakan memiliki tingkat kesulitan tersendiri dibandingkan metode yang lainnya. Sehingga sebaiknya dalam cetak *pewter* perlu diperhatikan lokasi pengecoran dan perhatikan K3 yang dipakai dikarenakan dalam proses pengecoran *pewter* melibatkan api yang memiliki suhu tinggi yaitu 455 sampai 475 derajat untuk melelehkannya serta perlu diperhatikan dalam proses penuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, A. B. (2022). Rancang Bangun 3D Printer. *Universitas Diponegoro*, 1-14.
- Ahmadi, A. (2013). Pembuatan Suvenir Dengan Teknik Resin Sebagai Upaya Pemberdayaan Pemuda Selo Boyolali Dalam Membidik Pariwisata. *Abdi Seni, Vol 5*, 1-16.
- Ansar, A. (2022). Pengukuran Koefisien Atenuasi Fantom Berbasis Silicone Rubber RTV 48. *Wahana Fisika*, 7(1), 2022. 43 - 53 <http://ejournal.upi.edu/index.php/wafi>, 43-53.
- Asnaeni Ansar, N. A. (2022). Pengukuran Koefisien Atenuasi Fantom Berbasis Silicone Rubber RTV 48. *Wahana Fisika*, 7(1), 2022. 43 - 53, 43-53.
- Mahamood, S. (2016). Applications of 3-D Printing in Orthodontics. *A Review*, 1-4. doi:DOI: 10.17354/ijss/2016/99
- Misgiya, A. d. (2013). Ekspolasi dan Implementasi Ornamen Sumantra Utara dalam Karya Batik. *Jurnal Seni Rupa*, 1(1), 1-7, 1-7.
- Monterio, J. D. (1996). The Role of the Resin Matrix/Hardener Ratio on the Mechanical Properties of Low Volume Fraction Epoxy Composite. *Materials Science and Metallurgy Department, Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro, Rua Marques de Sao Vicente, 225-G ~ avea-22453-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil*, 1-11.
- Qeis, M. I. (2022). Pelatihan Membuat Hiasan Dinding Kepala Wayang Golek Berbahan Resin di UKM Golek Waris Desa Tegal Waru. *Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, 199-211.
- Romli. (2019). The Effect of Parameters on the Process of Making Objects with Rapid Prototyping Digital Light Processing Technology on the Bending Stress. *Journal of Physics: Conference Series 1500 (2020) 012027*, 1-9.
- Salim, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Kerajinan Resin Sebagai Keterampilan Untuk Membangkitkan Kewirausahaan Masyarakat. *Prosiding SENANTIAS: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan PKM P-ISSN: 2774-4833*, 416-421.

- Shit, S. C. (2013). A Review on Silicone Rubber. *Natl. Acad. Sci. Lett*, 1-11.
doi:DOI 10.1007/s40009-013-0150-2
- Wardani, D. K. (2015). Pengaruh Rasio Resin dan Hardener Terhadap Sifat Mekanik Matrik Bahan Komposit Serat Rambut Manusia. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 34.

LAMPIRAN 1