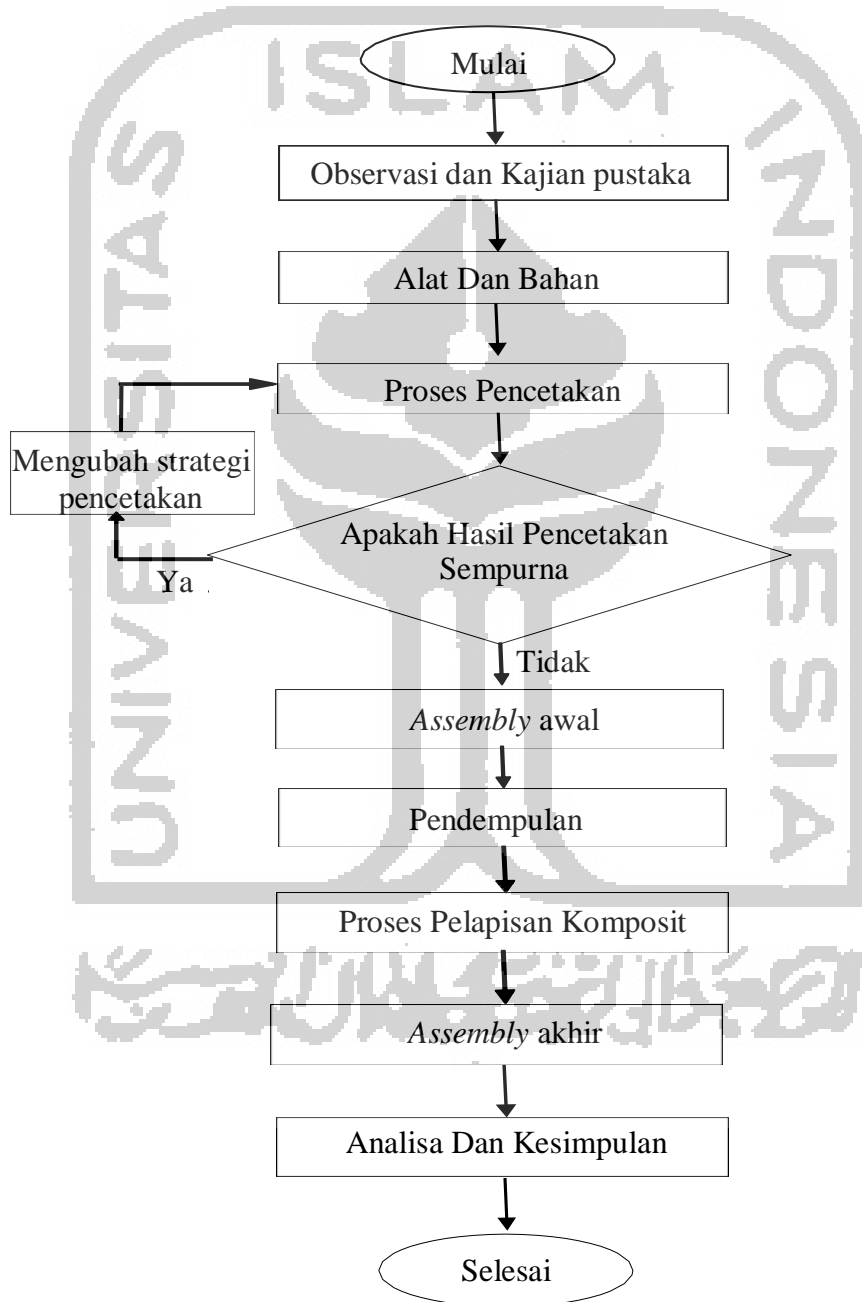


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alur Pembuatan

Alur pembuatan berupa tahapan-tahapan proses yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Alur pembuatan berupa diagram alur yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan merupakan hal utama dalam menyelesaikan pembuatan ini.

1. Bahan-bahan yang digunakan adalah:

- a. Serat Gelas Kaca
- b. Resin
- c. Katalis
- d. *Filament*
- e. Dempul
- f. Akrilik
- g. *Pylox*
- h. Kawat
- i. Selang
- j. Skotlet
- k. *Styrofoam*
- l. Lem G
- m. Kapas

2. Alat-alat yang digunakan adalah:

- a. Laptop
- b. Mesin *3D printing* PURSA I3 dan Creality CR-10-S
- c. Mesin laser *cutting*
- d. *Software cura*
- e. Gunting
- f. Penggaris
- g. Kuas
- h. Gelas ukur dan pengaduk
- i. Gerinda
- j. Amplas
- k. *Heat gun*

3.3. Proses Pembuatan *Aquatic Caravan*

3.4.1 Proses CAD Menjadi *G-Code File*

Pada proses ini kita akan melakukan penyimpanan file yang sudah tersimpan berbentuk SLDPRT solidwork diimport ke STL (Stereo Lithography) agar bisa terbuka di software cura untuk bisa selanjutnya dibuat prototipe.

3.4.2 Proses Pembuatan Prototipe Dengan *Software Cura*

Proses ini menerjemahkan object 3D ke dalam perintah (G-Code) ke printer untuk mencetak sesuai seting yang telah dibuat, setelah itu proses *slicing* juga memiliki 3 langkah

1. *Add Object*

Menambahkan *object* 3 dimensi dari *Solidwork* yang sudah diubah ke format .stl atau .obj ke software cura. Susun bagaimana posisi object yang akan dicetak dengan mengatur posisi, skala (jika diperlukan) dan rotasi benda dengan memaksimalkan dimensi *3D print* agar pencetakan menjadi optimal, maksudnya memaksimalkan tempat adalah dengan menambahkan *object* 3 dimensi sebanyak mungkin sesuai dimensi mesin. Penempatan posisi ini sangat berpengaruh terhadap kemudahan printer dalam mencetak, waktu pencetakan dan banyaknya *support* yang dihasilkan. Posisikan sehingga tidak ada bagian yang menggantung (*overhang*) sehingga tidak perlu menggunakan *support* atau seminimal mungkin *support* yang dibutuhkan

2. *Print Settings*

Disini yang diatur adalah:

- a. Bottom Thickness
- b. Infill
- c. Material
- d. Speed
- e. Build Plate Adhesion

3. *Slice*

Secara otomatis menerjemahkan benda 3D menjadi perintah *G-code* yang dikenali oleh mesin printer.

4. Simpan ke *SD Card*

Menyimpan *G-Code* dengan setingan yang telah kita atur posisi dan strategi dengan sedemikian rupa. Perintah inilah yang akan dikenali oleh mesin printer, sehingga bisa mencetak sesuai seting yang telah kita atur.

3.4.3 Proses Pembuatan Prototipe Dengan Mesin 3D Print

Adapun mesin *3D Print* yang digunakan adalah tipe PULSAR I3 yang terdapat di LAB mekatronika dan Creality CR-10-S. Setelah alat cetak sudah siap dilanjutkan keproses yang terdiri dari beberapa langkah:

1. Colok *SD Card* ke mesin *3D Print*.
2. Atur posisi meja kerja dan *nozzle* dititik awal (nol).
3. Pilih file yang akan kita eksekusi.
4. Mulai pencetakan.
5. Tunggu dan sesekali cek kembali proses pencetakan, apakah mesin dan pencetakan berjalan dengan baik.

3.4.4 Proses Assembly Part

Pada saat pencetakan ada total 15 *part* yang dicetak dengan berat 1,958Kg dan dengan tebal dinding rata-rata 12mm, dari total 15 *part* ini kita *assembly* menjadi 6 bagian. Disini kenapa di *assembly* menjadi 6 bagian yaitu bawah, atas, depan, belakang, samping kanan dan kiri karena dengan pertimbangan untuk mempermudah proses pelapisan komposit. Dengan cara menghubungkan setiap sambungan *part per part* dan diperkuat menggunakan lem-G.

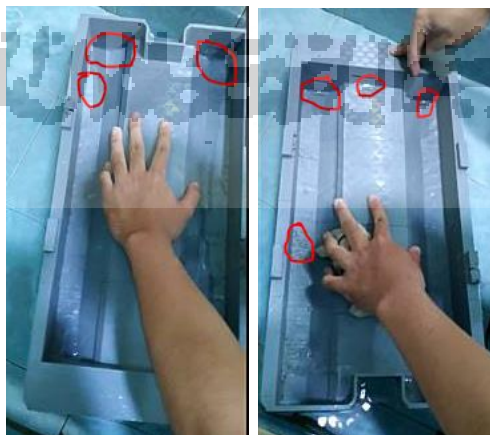


Gambar 3.2 *Assembly Awal*

3.4.5 Proses Pengecekan Kebocoran

Untuk pengecekan kebocoran ini dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan meletakkan produk ke wadah air, dan bagian *caravan* yang dicek kebocorannya adalah bagian *hull caravan* karena bagian ini yang berhubungan langsung dengan air. Tahapan pengecekan kebocoran yaitu :

1. Letakkan *part-part* bagian *hull* yang sudah *diassembly* kedalam wadah (Bak mandi) berisi air.
2. Berikan sedikit tekanan.
3. Perhatikan titik kebocoran
4. Tandai titik-titik bocor



Gambar 3.3 Letak Titik Kebocoran

3.4.6 Proses Pendempulan

Dempul yang digunakan dempul SanPolac. SanPolac adalah polymer atau sering disebut juga sebagai dempul plastik. Kegunaannya adalah untuk mengisi atau membentuk bagian dari produk, fungsi utama pada *aquatic caravan* adalah untuk menutupi lubang-lubang kecil atau halus yang menyebabkan kebocoran pada *caravan*. Proses pemberian dempul ada beberapa tahap yaitu:

1. Bersihkan bagian yang akan didempul.
2. Campurkan dempul dengan *hardener* dengan perbandingan 100:2 menurut beratnya dan aduk hingga rata atau hingga warna mulai berubah kira-kira dalam waktu *pot life* (5-7 menit pada suhu rata-rata 30 derajat celcius).
3. Oleskan perlahan pada bagian yang sudah ditandai terdapat lubang-lubang halus dan titik-titik kebocoran.



Gambar 3.4 Pengolesan Dempul

4. Tunggu hingga mengering kira-kira 1 jam pada suhu 30 derajat celcius, jangan terlalu panas atau terlalu lama karena akan menyebabkan bagian yang semula bagus menjadi tertarik dan menyebabkan bagian itu menjadi seperti bergelombang (Penyok).
5. Setelah mengering dengan sempurna dihaluskan menggunakan amplas.

3.4.7 Proses Pelapisan Komposit

Pengerjaan pelapisan komposit yang dilakukan pada *aquatic caravan* menggunakan metode *Hand lay-up*. Dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Preparation* atau dalam tahapan ini dilakukan persiapan peralatan dan pembersihan permukaan hasil *3D print* yang akan dilapisi komposit. Lalu siapkan alat dan bahan.
2. Campurkan resin dan katalis dengan perbandingan 100:1 menurut beratnya dan aduk hingga rata.



Gambar 3.5 Proses Mencampur Resin dan katalis

3. Oleskan secara merata sedikit larutan resin dibagian yang akan dilapisi komposit menggunakan kuas.
4. Susun *fiber glass* pada bagian yang sudah diolesi sedikit larutan resin.



Gambar 3.6 Penyusunan *Fiber Glass*

5. Oleskan larutan resin secara perlahan dan hingga merata. Usahakan jangan terlalu banyak memberikan larutan resin tetapi sedikit demi sedikit, karena metode *hand lay-up* memiliki kelemahan ketebalan yang tidak konsisten dan distribusi resin yang tidak merata.



Gambar 3.7 Proses Pengolesan Larutan Resin

6. Jemur dibawah sinar matahari dan tunggu hingga mengering.



Gambar 3.8 Hasil Komposit

7. Proses merapikan komposit yang berlebih.



Gambar 3.9 Proses Merapikan

3.4.8 Proses Pengujian Produk

Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara meletakkan hasil akhir *aquatic caravan* di wadah berisi air (bak mandi) dengan diberikan sedikit guncangan dan gelombang atau ombak. Untuk melihat apakah metode proses pengerjaan yang diaplikasikan pada pembuatan produk berhasil mengambang dengan baik jika di letakkan di air.