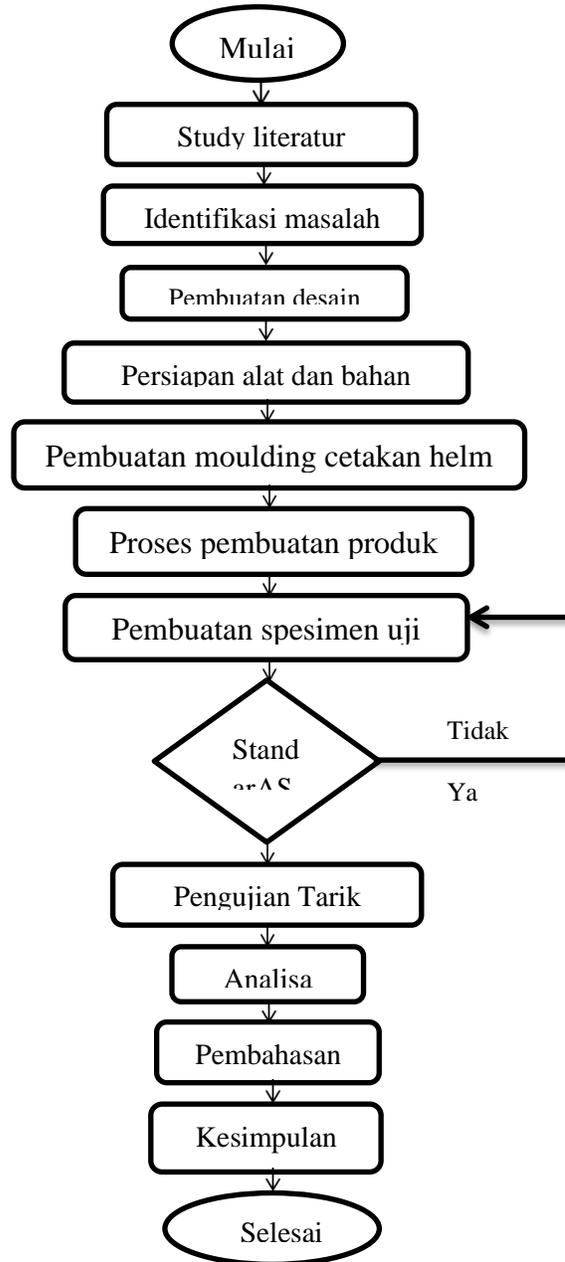


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 DIAGRAM ALIR



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum pembuatan komposit dilakukan persiapan beberapa hal. Seperti persiapan alat dan bahan yang digunakan. Adapun dalam penelitian ini alat dan bahan yang perlu disiapkan antara lain:

Study literatur

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu:

a. Gypsum

Bubuk gypsum sebagai bahan pembuatan *Moulding*.



Gambar 3.2 Bubuk Gypsum

b. Serat Sisal

Serat sisal ini yang digunakan berjenis acak sebagai pengisi (*Filler*) pada produk



Gambar 3.3 Serat sisal

c. Resin

Resin digunakan Sebagai matriks resin yang digunakan adalah resin SHCP.



Gambar 3.4 Resin SHCP

d. Katalis

Katalis yang digunakan memiliki senyawa *MEKPO* yaitu senyawa *Metyl Etyl Keton Peroksida*, katalis sebagai katalisator dan akselelator pada proses pengeringan campuran.



Gambar 3.5 Katalis

e. Vaseline

Sebagai pelapis agar produk tidak menempel pada cetakan saat pembuatan produk.



Gambar 3.6 Vaseline

f. Dempul

Dempul digunakan untuk menutupi lubang atau *void* pada pori-pori yang terdapat pada produk.



Gambar 3.7 Dempul

g. *Epoxy* dan cat

Epoxy sebagai cat dasar untuk membantu mengurangi pori-pori dan goresan, sedangkan cat sendiri adalah untuk tahap akhir saat proses pewarnaan pada produk



Gambar 3.8 *Epoxy* dan cat

h. Helm Sepeda

Helm sepeda asli digunakan sebagai untuk pembuatan cetakan



Gambar 3.9 Helm Sepeda BMX

2. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam tahap tugas akhir ini sebagai berikut :

- 1) Timbangan digital
- 2) Ampelas
- 3) Gerinda listrik
- 4) Gunting
- 5) Pisau
- 6) Penggaris/jangka sorong

- 7) Kuas
- 8) Pengaduk
- 9) Gelas *plastic*
- 10) Sarung tangan sensitive
- 11) Ember
- 12) Spray gun
- 13) Sekrap
- 14) Cetakan dari gypsum
- 15) Bor
- 16) Cetakan spesimen
- 17) Alat uji tarik

3.3 Penentuan Komposisi

Penentuan komposisi dalam pembuatan komposit memegang peranan penting, karena unsur-unsur penyusun komposit baik matrik maupun penguatnya memiliki pengaruh yang besar terhadap sifat mekanik komposit yang dihasilkan. Dalam tugas akhir ini penentuan komposisi yang dilakukan terdiri dari penentuan komposisi resin-katalis dan penentuan komposisi polimer-penguat (serat).

3.4 Komposisi Resin-Katalis

Banyak sedikitnya katalis yang ditambahkan pada resin akan berdampak pada kekerasan komposit yang dihasilkan. Semakin banyak katalis yang dicampurkan pada resin maka semakin cepat proses pengeringan pada komposit.

Apabila proses pengadukan yang tidak merata dikhawatirkan timbul *void* yang berlebihan. *Void* ini tidak bisa dihindari dalam proses produksi komposit. Untuk itu diperlukan penentuan komposisi yang tepat guna memperkecil *void*.

3.5 Komposisi Polimer – Penguat (Serat)

Komposisi unsur-unsur penyusun komposit polimer – penguat (serat) ditentukan dengan menggunakan fraksi volume.

3.6 Proses Persiapan

1. Proses persiapan pembuatan cetakan

- a. Helm asli di bersihkan dengan kain lap untuk menghilangkan debu dan kotoran
- b. Alat-alat dan bahan dikumpulkan seperti pengaduk, ember, tanah liat, gypsum dan air

2. Proses persiapan cetakan untuk pembuatan produk

- a. Cetakan dibersihkan dengan air dan sabun untuk menghilangkan debu dan kotoran.
- b. Cetakan yang sudah dibersihkan dengan menggunakan sabun kemudian dikeringkan dipanas matahari selama 1 jam.
- c. Setelah penjemuran selesai, cetakan dibersihkan kembali dengan kain lap agar memastikan cetakan telah benar-benar bersih dari debu dan kotoran pada saat proses penjemuran

3. Persiapan serat sisal

Serat sisal dipotong menggunakan gunting sesuai dengan ukuran cetakan helm.

- a. Serat sisal yang sudah dipotong kemudian ditimbang dengan timbangan digital agar didapat serat dengan sesuai yang diinginkan.



Gambar 3.10 Penimbangan Serat Sisal Acak

1. Persiapan matriks
 - a. Siapkan resin secukupnya taruh didalam gelas plastik, diamkan beberapa saat agar gelembung-gelembung udara yang terjebak dapat menghilang.
 - b. Resin disiapkan 100% atau secukupnya didalam gelas kemudian ditambahkan katalis sebanyak 1% dari volume resin atau secukupnya.
 - c. lalu resin dan katalis diaduk hingga merata, Hal ini dapat dilihat dengan berubahnya warna resin dan tidak terlihatnya gelembung-gelembung udara.

3.7 Pemilihan Desain Cetakan Helm

Desain cetakan dipilih dari desain helm sepeda “bmx mecel” dan dibuat bulat seperti lingkaran.

3.8 Pembuatan Cetakan Helm

Proses pembuatan cetakan dengan dengan metode *Hand Lay Up* adalah sebagai berikut:

1. Persiapan penyetakan

Tanah liat dimasukan kebagian dalam helm untuk menutupi lubang helm dan membatasi bagaian tengah helm betujuan untuk membagi 2 cetakan



Gambar 3.11 Langkah Awal Pembuatan Cetakan Helm

setelah itu bentuk tanah liat setengah lingkaran dibagian samping agar ukuran ketebalan cetakan sesuai dengan yang diinginkan



Gambar 3.12 Mengukur Ketebalan Cetakan Helm

Masukan *gypsum* secukupnya kedalam ember yang telah diisi dengan air menggunakan sendok sekrap



Gambar 3.13 Pencampuran Bahan Cetakan

2. Proses pemberian gypsum

Setelah itu aduk adonan gypsum dan tuangkan pada helm yg dibagian samping yang telah dibentuk untuk ukuran cetakan



Gambar 3.14 Pemberian Gypsum Lapisan Cetakan 1

Setelah bagian sebelah cetakan tertutup semua kemudian lepas tanah liat yang sebagai pembatas cetakan, kemudian buat setengah lingkaran dengan tanah liat sebagai pembatas ukuran cetakan dibagian sebelahnya lalu tuangkan adonan gypsum berikutnya dibagian sebelahnya



Gambar 3.15 Pemberian Gypsum Lapisan Cetakan 2

Setelah cetakan sudah tertutup semua kemudian ratakan semua permukaan cetakan menggunakan sekrap, ini bertujuan agar permukaan cetakan rapih, rata dan halus saat di pegang



Gambar 3.16 Meratakan Cetakan

Setelah semua tahap selesai diamkan cetakan selama 1 hari, ini bertujuan agar cetakan gypsum sudah kuat dan keras dan telah siap digunakan untuk pembuatan produk helm



Gambar 3.17 Proses Penjemuran Cetakan

3.9 Proses Alkali Serat Sisal

1. Pencampuran Air dan NaOH

Sebelum direndam serat sisalnya, terlebih dahulu kita lakukan pencampuran NaOH dan air dengan perbandingan 5% yaitu 100 ml : 1 liter.

2. Perendaman

Setelah tercampur Air dengan cairan NaOH kemudian melakukan perendaman pada serat sisal yang sudah dipersiapkan, untuk lamanya waktu perendaman adalah 3 jam.



Gambar 3.18 Perendaman Serat Sisal

3. Penjemuran

Setelah perendaman selama 3jam maka diangkat serat sisal tersebut dan langsung dilakukan penjemuran setelah kering kemudian dioven pada panas suhu 100°C selama 10menit untuk mengeringkan kadar air yang masih ada didalam serat sisal.



Gambar 3.19 Penjemuran Serat Sisal

3.10 Proses Pembuatan Spesimen

1. Cetakan Spesimen

Siapkan terlebih dahulu cetakan spesimen yang telah kita buat. Untuk pengukuran panjang serat sisal yang sesuai dengan ukuran cetakan spesimen tersebut, ukuran panjang lebar cetakan spesimen ini adalah 20x20 cm.



Gambar 3.20 Cetakan Spesimen

2. Penimbangan berat serat

Sebelum dicetak terlebih dahulu serat sisal ditimbang untuk mengetahui berat sisal yang akan kita gunakan untuk pembuatan spesimen.



Gambar 3.21 Penimbangan Serat Sisal

3. Pemisahan dan pemasangan

Pemisahan dilakukan agar serat sisal yang seratnya kurang baik tidak tercampur dengan serat sisal yang akan kita gunakan sebagai bahan serat untuk membuat spesimen termasuk untuk membuang kotoran yang menempel pada serat sisal. Kemudian serat sisal kita potong sesuai ukuran panjang cetakan spesimen. Lalu serat sisal kita pasang pada cetakan spesimen



Gambar 3.22 Pemasangan Serat Sisal Pada Spesimen

4. Pencampuran bahan-bahan resin

- a. siapkan resin yang telah ditimbang sesuai dengan ukuran pembuatan helm
- b. siapkan hardener sebanyak 1% dari berat resin
- c. campur resin dengan hardener dan aduk sampai benar-benar merata

5. Proses akhir pembuatan spesimen

Setelah pengecekan semuanya telah siap.

- a. pertama adalah oleskan vaselin pada cetakan sampai merata lalu tuangkan resin pada cetakan spesimen,
- b. kedua lalu serat dan resin ditekan perlahan-lahan menggunakan kuas sampai terlihat resin sudah merata,
- c. ketiga lalu pasang tutup cetakan spesimen dengan cara ditekan sampai cetakan spesimen benar-benar terpasang dengan baik



Gambar 3.23 Pemasangan Cetakan Spesimen

- d. biarkan proses berlangsung sampai produk benar benar kering. Setelah itu dilepas dari cetakan kemudian dipotong sesuai ukuran Pengujian Tarik ASTM D-638



Gambar 3.24 Spesimen Uji

3.11 Proses Pembuatan Produk Helm

3.11.1 Pemilihan Desain Helm

Desain helm sepeda yang dipilih adalah desain helm sepeda “bmx mexel”

3.11.2 Persiapan Cetakan Untuk Tahap Pencetakan Produk

Persiapan cetakan sebelum memulai pembuatan helm komposit adalah sebagai berikut: dibagian dalam cetakan

1. Pembersihan *Moulding*

Pembersihan cetakan dilakukan dengan cara mencuci dilakukan dengan air sabun agar debu dan kotoran yang menempel pada cetakan hilang setelah dicuci jemur cetakan hingga kering kemudian lap

dengan air bersih supaya tidak ada debu yang menempel pada saat penjemuran.

2. Pelapisan *Moulding* dengan vaselin

Setelah maoulding kering dan bersih diolesi dengan lapisan dengan vaselin di bagian dalam cetakan, supaya dalam proses pembuatan produk spakbor mudah dilepas dan tidak menempel pada *Moulding*.Setelah pemberian lapisan selanjutnya *Moulding* dijemur agar vaselin kering dan lebih melekat, setelah kering diamkan *Moulding* agar dingin setelah itu mouding siap digunakan.

3.11.3 Pembuatan Helm Komposit

Proses pembuatan helm komposit dengan metode *Hand Lay Up* adalah sebagai berikut:

1. Pelapisan resin

Pembuatan lapisan dibuat dengan campuran resin dengan katalis, takaran pemberian resin 120ml dengan perbandingan pemberian katalis 16 tetes aduk perlahan agar tidak menimbulkan *void* pada campuran.



Gambar 3.25 Campuran Resin Dengan Katalis

Setelah tercampur lalu oleskan resin ke cetakan (*Moulding*) dengan kuas sampai merata jangan terlalu tebal dan diamkan sebentar Agar resin dapat mengental dan lengket Karena itu masih lapisan yang pertama.



Gambar 3.26 Pemberian Resin Lapisan Awal

2. Pemberian Serat Sisal Acak

Siapkan serat sisal acak yang telah ditimbang yaitu seberat 38 gram lalu tempelkan serat sisal sebanyak 2 lapisan yang telah dianyam pada cetakan



Gambar 3.27 Peletakan Serat Sisal Acak Pada Cetakan

Tuang 1 gelas plastik campuran resin atau secukupnya ke dalam kecatan sambil diratakan dengan kuas.



Gambar 3.28 Pemberian Resin

lalu kemudian tambahkan lagi resin yang sudah di campur katalis sampai menutupi semua seratnya, setelah itu tunggulah sampai adonan resin kering dengan sempurna, kemudian lepas produk helm yang telah kering pada cetakan (*Moulding*). lalu potong pinggiran helm dengan gerinda dan amplas supaya rata.



Gambar 3.29 Pemotongan Dengan Gerinda

3.11.4 Proses *Finising* Helm

Proses *Finising* setelah proses pembuatan helm komposit adalah sebagai berikut.

1. Proses pendempulan

Proses pendempulan dilakukan agar menutup permukaan yang tidak rata dan pori-pori yang tidak terlihat.



Gambar 3.30 Proses Pendempulan

Setelah pendempulan selesai, jemur helm hingga dempungnya kering dan keras lalu amplas nomor 240 dan 500 setelah itu bersihkan dengan air dan jemur hingga kering, jika masih terlihat pori-pori atau masih berlubang dempul lagi pori-pori yang masih terlihat dan keringkan dempul setelah kering amplas lagi sampai dilihat sudah rata dan halus.



Gambar 3.31 Proses Pengamplasan

2. Proses *epoxy*

Prose ini dilakukan untuk merekatkan cat sehingga cat tidak mudah mengelupas dan lebih tahan lama dan menutup pori-pori atau permukaan yang tidak rata, ketika selesai mengaplikasikan dempul pada permukaan yang tidak rata, penggunaan cat dasar sangat penting karena unuk menutup lapisan yang masih belum rata.



Gambar 3.32 Proses Epoxy

Setelah *epoxy* rata jemur hingga kering, selanjutnya dempul pori-pori yang masih terlihat dan amplas menggunakan amplas nomor 240 dan 500, selanjutnya

ulangi poksi untuk tahap akhir, amplas dengan nomor 100 agar permukaan lebih halus dan rata.



Gambar 3.33 Pendempulan Setelah *Epoxy*



Gambar 3.34 Proses Pengamplasan Terakhir

3. Proses pewarnaan

Setelah pewarnaan cat dasar selesai, tahap selanjutnya adalah pemberian warna, warna yang diberikan adalah hitam dop, pewarnaan diberikan secara perlahan hingga merata setelah rata biarkan hingga mengering.



Gambar 3.35 Proses Pengecatan

Setelah semua proses selesai dilakukan pasang busa atau *sterofoam* dan penyetel ukuran helm, tali pengunci helm dan helm sepeda telah siap untuk digunakan.