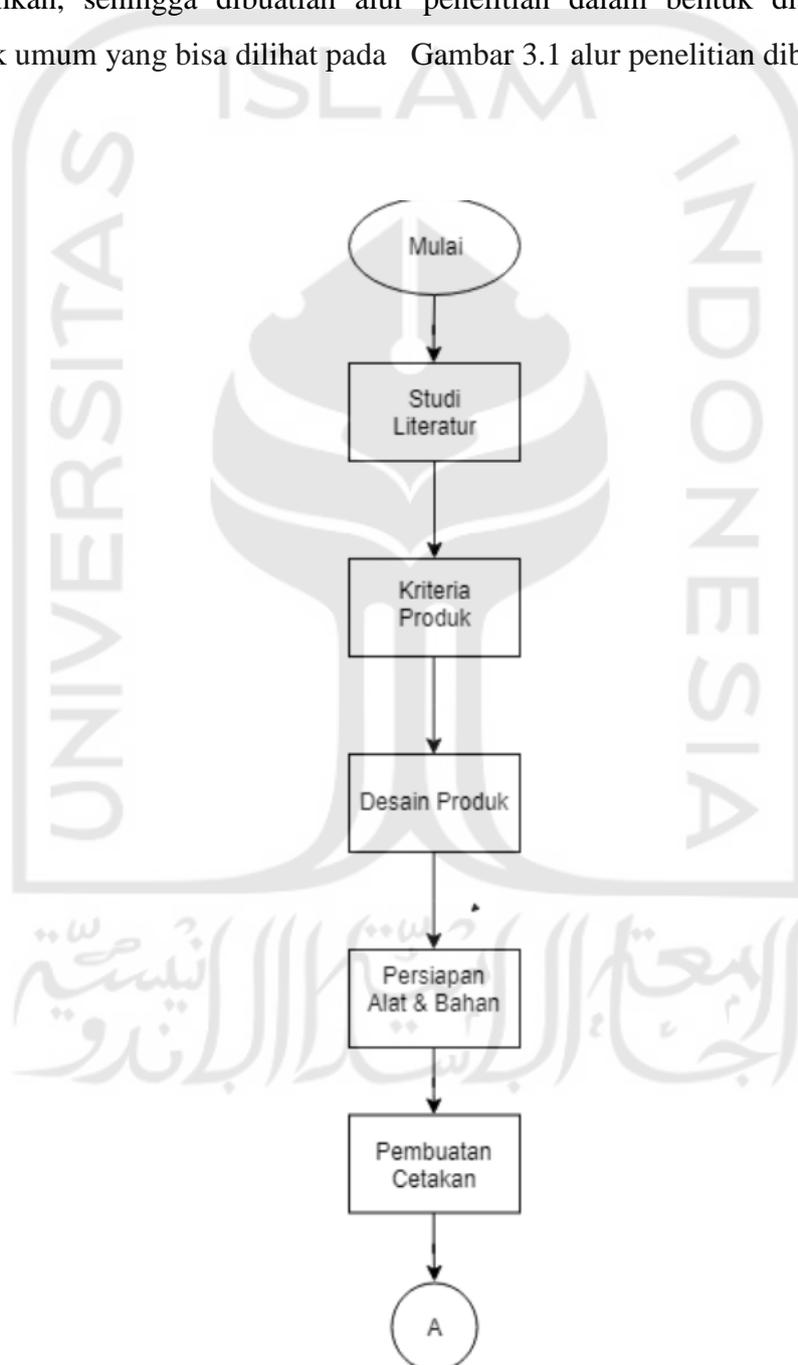


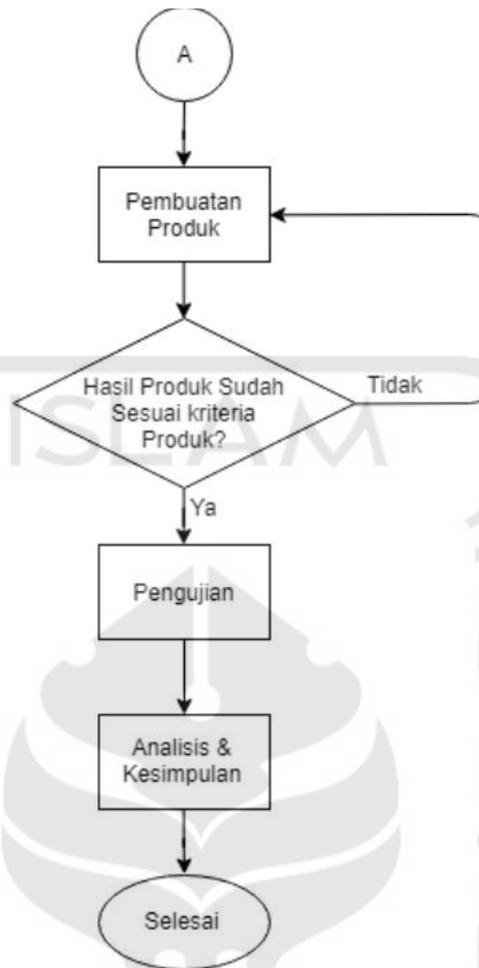
BAB 3

Metode Penelitian

3.1 Alur Penelitian

Agar prosedur penelitian tertulis dan terarah sesuai dengan tujuan yang diinginkan, sehingga dibuatlah alur penelitian dalam bentuk diagram dalam bentuk umum yang bisa dilihat pada Gambar 3.1 alur penelitian dibawah ini :





Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Kriteria Produk

Sebelum melakukan desain produk terlebih dahulu mengetahui kriteria produk yang diinginkan. Kriteria desain digunakan sebagai acuan dari produk yang dibuat dan diteliti. Dibawah ini adalah kriteria produk yang peneliti ambil :

1. Dapat melindungi kaca mata dengan mengetahui karakteristik produk.
2. Produk komposit ini menggunakan material penguat serat bambu.
3. Memiliki estetika yang menarik dan susunan serat yang rapi.
4. Bentuk menyesuaikan dari beberapa produk dari pasaran.
5. Kemudahan untuk dibawa kemana saja.
6. Mudah dalam melakukan proses *assembly*.

3.3 Desain Produk

Pada pembuatan desain produk ada 2 jenis atau 2 bentuk yang digambar :



Gambar 3.2 Desain Pertama



Gambar 3.3 Desain Kedua

Untuk setiap desain yang digambar ada kelebihan dan kekurangannya masing-masing, antara lain :

Untuk desain yang pertama pada Gambar 3.2 memiliki kelebihan bentuk jarang ada ditemui dipasaran namun untuk kekurangannya sendiri ialah pada saat pembuatannya karena produk berbentuk silinder sehingga susah untuk mengatur seratnya dan ukuran yang cukup besar.

Untuk desain yang kedua pada Gambar 3.3 memiliki kelebihan yaitu kemudahan dalam penataan serat pada saat proses pembuatan komposit dan memiliki bentuk yang agak jarang ditemui dipasaran, kekurangan dari desain kedua ini ialah memiliki dimensi yang lebih kecil dibandingkan desain yang pertama tetapi tidak menghilangkan fungsi dari kemasan kaca mata itu sendiri yaitu dapat menyimpan kaca mata.

3.4 Peralatan dan Bahan

Dalam proses pembuatan wadah kemasan kaca mata membutuhkan beberapa peralatan dan bahan.

3.4.1 Peralatan

Dalam proses pembuatan wadah kemasan kaca mata terdapat peralatan yang digunakan. Berikut peralatan yang terpakai ditunjukkan pada

Tabel 3-1

Tabel 3-1 Peralatan

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Kuas 	Sebagai alat/media bantu untuk meratakan dan menempelkan antara matriks dengan serat.
2.	Gelas 	Sebagai alat / wadah untuk menampung bahan serta media untuk membuat larutan.
3.	Timbangan 	Sebagai alat untuk memperoleh jumlah bahan kimia dengan takaran / ukuran / bobot yang tertimbang dan diinginkan
	Mur dan baut	Sebagai alat bantu yang berfungsi

4.		untuk memberi tekanan ke bidang kerja agar tidak merubah posisi maupun ukurannya
5.	<p>Sikat kawat</p> 	Sebagai alat bantu yang berfungsi untuk membelah/memecah serat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lurus.

3.4.2 Bahan

Dalam proses pembuatan wadah kemasan kaca terdapat bahan yang digunakan. Berikut bahan yang dipakai ditunjukkan pada Tabel 3-2 dibawah ini :

Tabel 3-2 Bahan

No.	Nama Bahan	Fungsi
1.	<p>Resin</p> 	Bahan yang berfungsi untuk perekat serat dan juga sebagai penguat serat.
2.	<p>Katalis</p> 	Bahan kimia yang berfungsi untuk proses pembekuan resin/matriks.
3.	Cairan Alkali/NaOH	Bahan kimia berfungsi untuk

		menghilangkan kotoran dan zat lignin pada serat.
4.	<p>Serat bambu</p> 	Sebagai bahan baku penguat komposit serat alam.
5	<p><i>Wax Mold Release</i></p> 	Sebagai pelapis/perantara antara resin dengan cetakan agar pada proses pelepasan produk dari cetakan mudah.
6.	<p><i>PVA Mold Release</i></p> 	Sebagai pelapis/perantara antara resin dengan cetakan agar pada proses pelepasan produk dari cetakan mudah.

3.5 Treatment Serat

1. Perendaman serat dengan NaOH dan perebusan.

Dilakukan perendaman dengan tujuan untuk mendapatkan serat yang sudah tidak mengandung zat peptin dan juga getah serta kotoran. NaOH 5% digunakan dengan perbandingan 1 liter air : 5% NaOH/liter air selama 3 jam (Oroh et al., 2013). Hasil serat yang direndam dapat dilihat pada Gambar 3.4:



Gambar 3.4 Perendaman Serat

2. Penjemuran serat.

Dilakukan penjemuran untuk mendapatkan serat yang sudah kering dan tidak mengandung air sehingga ketika dilakukan produksi tidak terapat lapisan air pada resin. Proses penjemuran dapat menggunakan sumber panas dari matahari ataupun pemanas. Hasil serat yang dijemur dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini :



Gambar 3.5 Penjemuran serat

3. Penyisiran serat.

Dilakukan penyisiran untuk mendapatkan hasil serat yang lebih tipis dan lurus sehingga serat lebih elastis serta mudah untuk di tekuk. Hasil serat yang telah disisir dapat dilihat pada Gambar 3.6 dibawah ini :



Gambar 3.6 Penyisiran serat

4. Hasil akhir serat.

Setelah serat yang sudah melewati tahapan perendaman dengan NaOH, penjemuran dengan matahari, penyisiran dengan sikat kawat, maka hasil akhir serat dapat dilihat pada Gambar 3.7 dibawah ini :

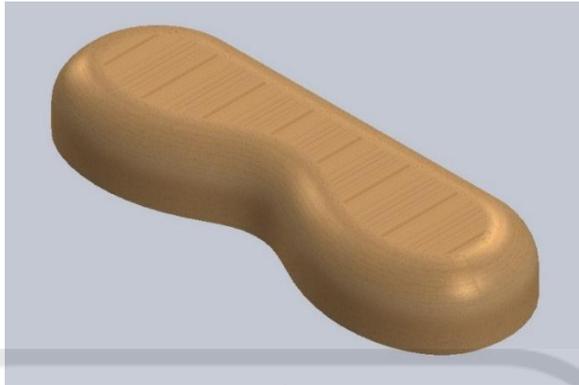


Gambar 3.7 Hasil serat

3.6 Proses Pembuatan Cetakan

1. Pembuatan model.

Pembuatan model bertujuan untuk memperlihatkan ukuran riil pada produk yang akan dibuat. Proses pembuatan model ini dengan mendesain terlebih dahulu dengan menggunakan *software* Solidwork 2017 Gambar 3.8 selanjutnya desain dicetak menggunakan metode *3D printing* Gambar 3.9 berbahan plastik (PLA) dengan dimensi 150mm x 50mm x 30mm (*p x l x t*).



Gambar 3.8 Desain 3 dimensi



Gambar 3.9 Model 3D printing

1. Pembuatan master/cetakan.

A. *Core*

Core adalah bagian pada cetakan yang berfungsi sebagai media pembentuk matriks. Dalam pembuatan *core* material komposit yang digunakan yaitu resin dan *fiber glass*. Pada Gambar 3.10 menunjukkan hasil *core* yang telah dibuat.



Gambar 3.10 Core

B. *Cavity*

Cavity adalah bagian pada cetakan yang berfungsi sebagai media pengisi matriks. Dalam pembuatan *cavity* material komposit yang digunakan yaitu resin dan *glass fiber*. Pada Gambar 3.11 menunjukkan hasil *cavity* yang telah dibuat.



Gambar 3.11 *Cavity*

3.7 Proses Pembuatan Produk

Setelah seluruh alat dan bahan serta serat yang sudah di *treatment* selesai dan siap, maka dilakukannya tahap produksi produk. Berikut ini tahapannya :

1. Pelapisan Cetakan.

Fungsi dari pelapisan adalah untuk memberi lapisan pemisah antara cetakan dengan resin yang akan dituang nantinya. Sehingga pada tahap pembongkaran, resin tidak dapat menempel pada *cavity* dan *core* sehingga memudahkan pelepasan. Pada Gambar 3.12 dibawah merupakan proses pelapisan cetakan dengan *wax* & *PVA*.



Gambar 3.12 Pelapisan *Wax* dan *PVA* pada cetakan

2. Penyusunan serat.

Penyusunan serat dilakukan dalam 2 arah yaitu, *horizontal* dan *vertikal*. Fungsi dari penataan yaitu untuk menentukan letak serat yang akan di tuangkan resin dan juga sebagai patokan letak serat ketika nantinya akan dilakukan pengepresan. Pada Gambar 3.13 dan Gambar 3.14 dibawah merupakan proses penataan serat.



Gambar 3.13 Penyusunan serat arah horizontal



Gambar 3.14 Penyusunan serat arah vertikal

3. Penuangan resin pada *cavity*.

Penuangan resin dilakukan setelah serat telah ditata rapi dan sesuai dengan tempat yang diinginkan. Resin dituang pada *cavity* yang merupakan media pengisi matriks.

4. *Press molding*.

Pressing molding bertujuan untuk menutup ruang gerak resin agar membentuk sesuai dengan cetakan. Fungsi *core* sendiri yaitu sebagai media pembentuk matriks. Gambar 3.15 dibawah merupakan proses *press molding* yang dilakukan.



Gambar 3.15 Proses *press molding*

3.8 Perbandingan Serat & Resin

Jumlah kandungan serat dalam komposit, merupakan hal yang menjadi perhatian khusus pada komposit berpenguat serat. Untuk memperoleh komposit berkekuatan tinggi, distribusi serat dengan matrik harus merata pada proses pencampuran agar mengurangi timbulnya *void*. *Void* (kekosongan) terjadi karena antara matriks dan fiber tidak menyatu, sehingga memungkinkan terjadinya *crack*. Untuk menghitung perbandingan resin dan serat, parameter yang harus diketahui adalah berat resin (gr) dan berat serat (gr).

$$wf = \frac{mf}{mc} \times 100\%$$

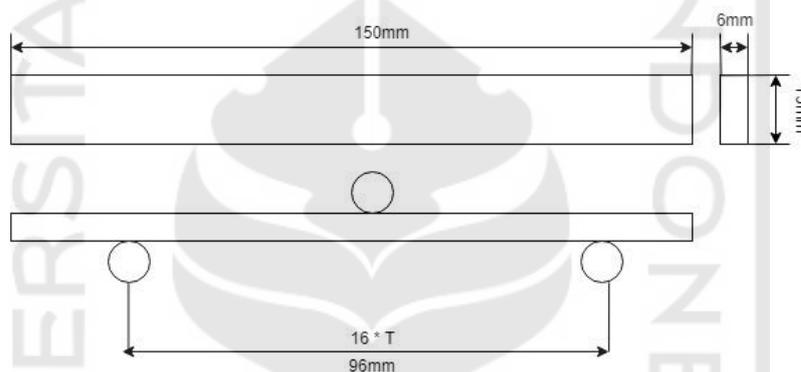
Menurut (Oroh et al., 2013) dengan presentase perbandingan sebesar 30% yang digunakan sesuai dengan jumlah antara serat bambu dan resin terhadap produk yang dibuat dengan perlakuan alkali serta persentasi fraksi massa dan variasi ukuran panjang serat dengan orientasi serat lurus mempunyai pengaruh pada sifat mekanik komposit.

3.9 Spesimen Pengujian *Bending*

Pengujian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu pengujian *bending*. Pengujian *bending* adalah pengujian spesimen untuk mengetahui perilaku mekanik berupa kekuatan *bending* dan modulus elastisitas dari material uji terhadap pembebanan statik berupa beban *bending*. Untuk mengetahui kekuatan material yang digunakan, maka dibuatlah spesimen.

1. Pembuatan Spesimen

Untuk standar metode yang digunakan yaitu ASTM D790 dengan spesifikasi dimensi standar yang dipakai seperti pada Gambar 3.16 yaitu seperti pada :



Gambar 3.16 Dimensi spesimen pengujian *bending*

Setelah standar dimensi spesimen diperoleh, lalu dibuatlah spesimen. Dalam pembuatan spesimen, peneliti membuat 2 variasi serat lurus dan panjang dengan arah serat vertikal dan horizontal serta 3 variabel spesimen pengujian.

2. Pengujian *bending*

Pengujian *bending* yang dilakukan peneliti dilaksanakan di laboratorium Diploma Teknik Mesin Universitas Gajah Mada dengan menggunakan mesin uji *bending*. Lihat pada Gambar 3.17 dibawah ini menunjukkan mesin uji *bending* :



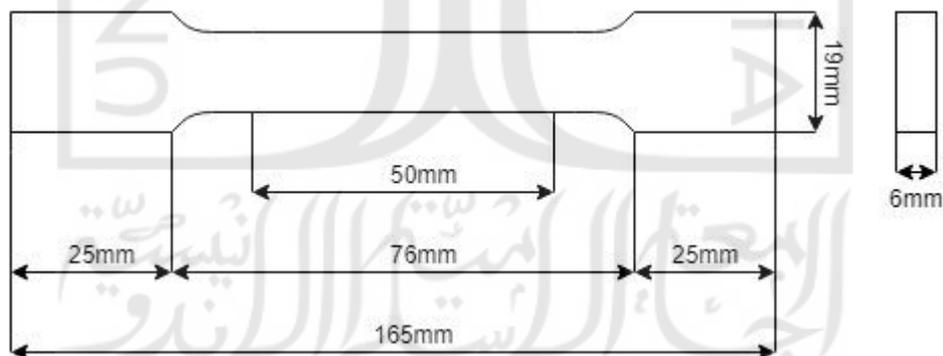
Gambar 3.17 Mesin uji *bending* dan tarik

3.10 Spesimen Pengujian Tarik

Selain pengujian *bending*, dilakukan pengujian tarik. Pengujian tarik adalah pengujian spesimen untuk mengetahui perilaku mekanik berupa kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitas dari material uji terhadap pembebanan statik berupa beban tarik. Untuk mengetahui kekuatan material yang digunakan, maka dibuatlah spesimen.

1. Pembuatan Spesimen

Untuk standar metode yang digunakan yaitu ASTM D638 dengan spesifikasi dimensi standar yang dipakai yaitu seperti Gambar 3.18 dibawah ini :



Gambar 3.18 Dimensi spesimen pengujian tekan

Setelah standar dimensi spesimen diperoleh, lalu dibuatlah spesimen. Dalam pembuatan spesimen, peneliti membuat 2 variasi serat lurus dan panjang dengan arah serat vertikal dan horizontal serta 2 variabel spesimen pengujian.

2. Pengujian tarik.

Pengujian tarik yang dilakukan peneliti dilaksanakan di laboratorium diploma teknik mesin Universitas Gajah Mada dengan menggunakan mesin uji bending dan uji tarik yang dapat dilakukan dalam jenis mesin yang sama. Dalam pengujian tarik, spesimen diletakan dalam posisi vertikal dan dijepit, kemudian titik tumpu akan menarik sehingga spesimen agar mendapatkan patahan dan pertambahan panjang yang terjadi. Lihat pada Gambar 3.19 merupakan proses pengujian tarik.



Gambar 3.19 Pengujian tekan