

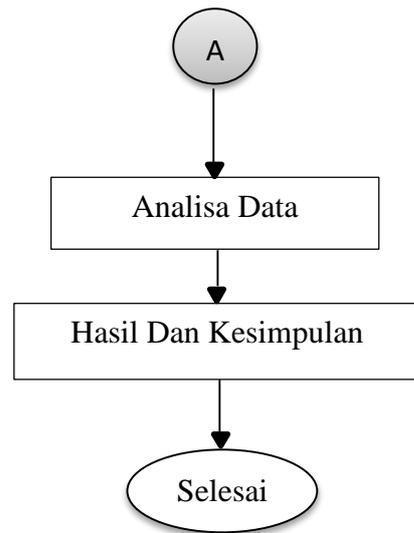
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 1.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan proses penelitian dari awal hingga akhir dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Tempat pembuatan spoiler kijing lgx dan pembuatan spesimen :  
Rumah Kediaman Pribadi Di Ngluwar, Magelang, Jawa Tengah
2. Tempat pengujian spesimen dan pengambilan data : Laboratorium  
Material Teknik Universitas Gadjah Mada

### 3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan komposit hybrid pada spoiler kijing lgx adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan spoiler kijing lgx diantara lain meliputi :

1. Alat Pemotong

Alat pemotong itu terdiri dari gunting, gerinda potong, dan cutter. Dari semua alat pemotong itu berfungsi untuk memotong benda-benda dalam pembuatan komposit dengan digunakan sesuai kebutuhan masing-masing untuk memotong.



Gambar 3.2 Alat pemotong

## 2. Kuas

Kuas berfungsi untuk meratakan resin yang dituangkan pada cetakan dan cara menggunakan adalah dengan cara menekan kuas pada serat agar resin dan serat dapat menyatu dengan rata.



Gambar 3.3 Kuas

## 3. Gelas Plastik

Gelas plastik berfungsi untuk untuk wadah/ tempat untuk mencampur resin dan katalis.



Gambar 3.4 Gelas Plastik

## 4. Gelas ukur

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur takaran resin yang diperlukan untuk mencampur dengan katalis dan sesuai kebutuhan dalam membuat produk spoiler kijang lgx.



Gambar 3.5 Gelas ukur

#### 5. Suntikan

Suntikan berfungsi untuk mengukur takaran katalis yang pas untuk dicampurkan dengan resin.



Gambar 3.6 Suntikan

#### 6. Spon

Spon digunakan untuk alat penambah yang dipasang pada sisi samping master yang digunakan nantinya hasilnya untuk tempat menjepit bagian atas dan bawah agar menyatu.



Gambar 3.7 Spon

## 7. Amplas

Amplas berfungsi untuk menghasilkan bagian-bagian yang tidak rata baik pada master, cetakan maupun pada hasil yang diperoleh yang tidak rata.



Gambar 3.8 Amplas

## 8. Alat Penenun

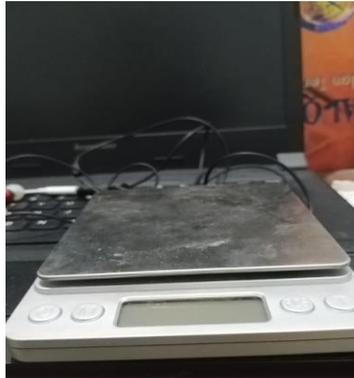
Alat penenun berfungsi untuk menenun serat rami sehingga menjadi anyaman yang digunakan dalam proses pembuatan komposit.



Gambar 3.9 Alat Penenun

## 9. Timbangan Digital

Timbangan digital berfungsi untuk mengukur massa pada bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan komposit seperti resin, NaOH.



Gambar 3.10 Timbangan Digital

### 3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan spoiler kijang lgx diantara lain meliputi :

#### 1. Resin

Resin berfungsi sebagai material pengikat serat dalam pembuatan produk komposit. Matrik/ resin yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis polyester 108 yang berwarna bening. Perbandingan takaran campuran resin dan katalis yang digunakan dalam pembuatan produk komposit ini yaitu 100 : 1%.



Gambar 3.11 Resin polyester 108

## 2. Katalis

Katalis berfungsi untuk mempercepat proses pengeringan. Jenis katalis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis catalyst hardener polyester resin. Takaran katalis yang digunakan yaitu 1% katalis dari 100ml resin.



Gambar 3.12 katalis

## 3. Serat

Serat yang digunakan dalam proses pembuatan produk komposit adalah serat rami dan fiberglass. Serat sangat berperan penting dalam pembuatan komposit karena serat sebagai penopang kekuatan dari komposit, sehingga tinggi rendahnya kekuatan tergantung serat yang digunakan.



Gambar 3.13 Serat *Fiberglass* Dan Serat Rami

#### 4. NaOH

NaOH berfungsi untuk menghilangkan kotoran/ *lignin* yang terdapat pada lapisan serat seperti lignin.



Gambar 3.14 NaOH

#### 5. Talk

Talk berfungsi untuk memperkuat produk komposit yang dihasilkan dan produk yang dihasilkan agak lentur.



Gambar 3.15 Talk

#### 6. Mirror Glaze

Mirror glaze berfungsi untuk mempermudah melepasnya produk komposit pada moulding/ cetakan dan mencegah hasil cetakan melekat pada cetakan.



Gambar 3.16 Mirror Glaze

## 7. Dempul

Dempul berfungsi untuk menambal pada hasil produk pada permukaan yang tidak rata dan berpori-pori sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih halus dan rata dan siap untuk dilakukan pengecatan.



Gambar 3.17 Dempul

### 3.4 Proses Pengalkalisasian Serat Rami

#### a. Proses Perendaman

1. Persiapkan alat dan bahan yang dilakukan pengalkalisasian seperti serat rami, NaOH, ember/ bak, & air.
2. Siapkan air kedalam bak untuk merendam serat rami.
3. Masukkan NaOH kedalam bak yang berisi air lalu diaduk hingga NaOH terlarut bersama air, dan hingga air berubah warna.
4. Masukkan serat rami kedalam bak yang bercampur NaOH hingga serat rami kerendam semua. Lalu tunggu perendaman serat rami selama 2 jam.



Gambar 3.18 Serat Rami Direndam Pada Larutan NaOH

5. Setelah perendaman serat rami selama 2 jam, lalu serat rami diangkat dan dibersihkan menggunakan air bersih hingga serat rami yang terkena cairan NaOH bersih dan tidak lengket.
6. Keringkan serat rami pada suhu ruangan hingga benar-benar kering, paling tidak selama 2 hari hingga serat rami benar-benar kering.



Gambar 3.19 Serat Rami Setelah Kering

b. Proses Pemintalan atau Penguraian Serat Rami

1. Setelah serat rami kering lalu serat rami dipintal/ diurai menggunakan sisir suri, serat rami disisir menggunakan sisir suri hingga serat rami bisa terurai dan tidak lengket/ menyatu dengan yang lainnya.

c. Proses penenunan serat rami

1. Setelah serat rami terurai lalu serat rami di tenun di Desa Wisata Gamplong, Sumber Rahayu, Moyudan, Dukuh, Sumber Rahayu, Sleman, Yogyakarta.



Gambar 3.20 Proses Penenunan Serat Rami

2. Proses penenunan dengan cara serat rami yang sudah terurai perhelai batang serat rami, lalu disatukan sekitar 8 helai batang serat rami lalu ditenun serat rami tersebut.



Gambar 3.21 Hasil Serat Rami Setelah Ditenun

### 3.5 Proses Pembuatan Spesimen

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan spesimen dengan metode *Hand Lay Up* yaitu sebagai berikut :

1. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan spesimen.
2. Cetakan dioleskan *mirroglaze* pada permukaan cetakan hingga rata menyuluruh bagian permukaan kaca. Pelapisan *mirroglaze* ini dilakukan paling tidak diolesi 3 kali, lalu tunggu hingga kering.
3. Lalu siapkan resin pada gelas plastik dan tuangkan katalis secukupnya sekitar 0.5 - 3% dari volume resin dengan cara diteteskan kedalam resin. Lalu aduk kedua bahan tersebut secara perlahan agar tidak terjadi void atau gelembung pada campuran tersebut.
4. Kemudian tuangkan campuran resin dan katalis kedalam cetakan lalu ratakan dengan kuas hingga menyeluruh permukaan cetakan, lalu masukkan serat untuk lapisan pertama kedalam cetakan kemudian ratakan dengan menggunakan kuas dengan cara di tekan-tekan secara perlahan hingga resin sampai menyerap ke seluruh bagian serat. Lakukan hal seperti semula hingga lapisan ketiga.

5. Kemudian tutup bagian atas spesimen dengan menggunakan kaca. Dan berikan beban agar serat menempel dengan baik. Lalu cetakan spesimen diamkan hingga kurang lebih 24 jam sampai spesimen kering dan mengeras.
6. Lakukan pembuatan spesimen semula hingga 3 variasi yaitu serat fiberglass-serat fiberglass-serat fiberglass (SF-SF-SF), serat fiberglass-serat rami-serat fiberglass (SF-SR-SF), serat rami-serat rami-serat rami (SR-SR-SR).
7. Apabila cetakan spesimen sudah kering kemudian spesimen dibuka.
8. Lalu komposit yang masih berbentuk lembaran kemudian digambar sesuai standar uji selanjutnya dilakukan pemotongan dengan menggunakan gergaji besi dengan sesuai standar uji tarik ASTM D 638 dan standar uji impak ASTM D 5942-96.



Gambar 3.22 Hasil Akhir Pembuatan Spesimen Dan Digambar Bentuk Spesimen



Gambar 3.23 Spesimen Setelah Dipotong

### 3.6 Proses Pengujian Tarik Dan Pengujian Impak

Bahan spesimen uji dibuat sesuai standar uji tarik ASTM D 638 dan standar uji impak ASTM D 5942-96. Kemudian dilakukan pengujian di laboratorium bahan UGM dengan menggunakan mesin alat uji tarik *SERVOPULSER* dan alat uji impak *charpy*.

#### a. Langkah-langkah Pengujian Tarik

1. Siapkan material uji (Spesimen) yang akan dilakukan pengujian.
2. Selanjutnya material uji dijepit pada kedua ujung spesimen dengan menggunakan ragum penjepit.
3. Kemudian set indicator dan pastikan angka berada di angka nol dan set alat untuk membuat grafik pada millimeter blok.
4. Berikan beban pada spesimen dan terjadi penarikan pada spesimen secara perlahan hingga spesimen mengalami patah/ putus, dan selama penarikan akan tercatat dengan membentuk grafik pada mesin uji tarik.
5. Lepas material uji dan ukur penambahan panjang dari spesimen setelah putus.



Gambar 3.24 Mesin Uji Tarik *Servopulser*

b. Langkah-langkah Pengujian Impak

1. Siapkan material uji (spesimen) yang akan dilakukan pengujian
2. Mengkalibrasi ulang alat uji impak dan set indicator pada alat uji impak dan pastikan jarum pada angka 0.
3. Letakkan material uji pada alat uji impak.
4. Naikkan pendulum pada alat uji impak dan kunci lengan pendulum.
5. Lepaskan pengunci pendulum hingga berayun dan menabrak spesimen.
6. Kemudian tunggu hingga pendulum berhenti dengan cara injak tuas rem, lalu ambil data yang terdapat pada skala penunjuk hasil pengujian.



Gambar 3.25 Alat Uji Impak *Charpy*

### 3.7 Proses Pembuatan Moulding Spoiler Kijang LGX

### 3.7.1 Alat dan bahan :

Alat :

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| a. Gerinda       | d. Suntikan |
| b. Kuas          | e. Spon     |
| c. Gelas plastik | f. Amplas   |

Bahan :

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| a. Resin            | e. Talk         |
| b. Katalis          | f. Mirror glaze |
| c. Serat fiberglass | g. Pva          |
| d. Master           | h. Dempul       |

### 3.7.2 Proses pembuatan moulding

Dalam proses pembuatan moulding spoiler kijang LGX ini penulis menggunakan master asli spoiler kijang LGX yang akan dibuat mouldingnya. Dimana menggunakan master asli ini nantinya akan membuat hasil produknya menjadi rapi dan presisi sesuai dengan yang asli. Dalam pembuatan moulding ini menggunakan metode *Hand Lay up*. Cara pembuatan cetakan atau moulding sebagai berikut :

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan lalu master spoiler kijang LGX yang asli dibersihkan dengan air dan sabun agar master spoiler menjadi bersih dan tidak ada kotoran yang menempel pada pada master spoiler karena nantinya sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Kemudian tunggu master spoiler hingga kering.

2. Sambil menunggu masternya kering, potong spon dengan ukuran lebar sekitar 5 cm, dimana spon ini nantinya ditempelkan pada bagian samping master dan hasilnya sebagai cengkaman moulding dalam pembuatan produk.
3. Setelah master spoiler kering lalu siapkan lem dan spon yang sudah dipotong tadi kemudian spon tersebut ditempel pada bagian ujung master kemudian dilem agar spon bisa menempel pada bagian ujung master. Lakukan penempelan spon tersebut hingga menyeluruh bagian ujung master spoiler.



Gambar 3.26 Master Diberikan Spon Dibagian Ujung Master

4. Setelah semuanya selesai lalu persiapkan tersebut bahan bahan dalam pembuatan moulding seperti resin, katalis, dll. Dalam pembuatan moulding ini resin yang diperlukan sebanyak 2 kg untuk mendapatkan hasil bagian sisi atas dan bawah. Dalam pembuatan moulding ini hanya dapat mencetak salah satu bagian sisi terlebih dahulu lalu. Persiapkan adonan yang akan digunakan dalam pembuatan moulding ini dengan wadah atau kaleng besar dengan takaran yaitu 1 kg resin lalu masukkan talk sekitar 250

gram lalu di aduk secara perlahan hingga talk bisa bercampur dengan resin. Kalau setiap akan digunakan adonan tadi dituang ke dalam gelas plastik dan nanti di campur dengan katalis dengan takaran yang secukupnya agar nanti tidak cepat kering.

5. Kemudian potong serat fiberglass sesuai ukuran yang akan digunakan dan secara menyeluruh bagian master dari yang terkecil hingga terbesar. Dimana lapisan serat yang digunakan dalam pembuatan moulding ini sebanyak 3 lapis serat fiberglass sehingga nanti mouldingnya lebih kuat dalam pembuatan produk spoiler kijang LGX.
6. Master spoiler kemudian dioleskan mirrorglaze yang nantinya mempermudah dalam membuka cetakannya. Lakukan pengolesan mirror glaze sebanyak 3 kali terhadap bagian master yang akan dicetak.



Gambar 3.27 Master Diberikan Mirrorglaze

7. Kemudian tuangkan adonan resin dan talk ke dalam gelas plastik dan tuangkan juga katalis ke dalam gelas plastik sekitar 0.5 - 3 % dari volume resin atau secukupnya dengan cara teteskan katalis

kedalam resin lalu aduk adonan tadi secara perlahan agar tidak terjadi void atau gelembung.

8. Selanjutnya serat fiberglass di letakkan diatas semua bagian master yang akan dicetak, lalu tuangkan adonan kedalam master kesisi bagian master yang ada serat fiberglassnya kemudian ratakan menggunakan kuas ke bagian sisi master dengan cara ditekan-tekan hingga resin bisa menyerap keseluruhan bagian serat, kemudian lakukan lagi menuangkan adonan ke bagian yang belum terkena dan ratakan dengan kuas. Kemudian lakukan cara seperti tadi hingga lapisan ketiga.



Gambar 3.28 Proses Menyetak Setelah Serat Fiberglass Diberikan Adonan Resin Dan Katalis

9. Setelah semuanya selesai kemudian tunggu hingga kering, waktu yang diperlukan hingga cetakan benar-benar kering kurang lebih sekitar 3 jam. Jangan sampai menunggu terlalu lama agar nanti susah untuk menyopot produk dari master.
10. Setelah sudah kering kemudian cetakan dilepas dari master dengan cara dicongkel apabila terjadi kesusahan maka diperlukan air untuk mempermudah dalam pencopotan.



Gambar 3.29 Hasil Cetakan Setelah Dicotot Dari Master

11. Kemudian setelah salah satu bagian sisi selesai dicetak lalu lakukan pencetakan pada bagian sisi master yang belum dicetak. Lakukan proses seperti semula hingga nantinya mendapatkan hasil 2 sisi bagian moulding yang berbeda yaitu sisi bagian atas dan sisi bagian bawah spoiler.
12. Apabila pada hasil cetakan moulding menghasilkan cetakan yang lentur maka diperlukan kayu atau besi yang sesuai panjang cetakan. Dimana kayu atau besi tersebut digunakan sebagai penyangga moulding. Apabila pada moulding yang lentur tidak diberikan penyangga maka akan berakibat hasil produk mengalami perubahan bentuk.
13. Selanjutnya agar kayu tersebut bisa menyatu dengan cetakan tersebut maka cetakan ditempelkan pada bagian cetakan lalu diberikan potongan-potongan fiberglass disepanjang kayu pada cetakan lalu diberikan adonan resin dan katalis pada bagian kayu yang telah diberikan serat fiberglass. Dan tunggu hingga kering.



Gambar 3.30 Cetakan Diberikan Penyangga Agar Hasil Tidak Terjadi Deformasi

14. Kemudian potong moulding dengan gerinda pada bagian moulding yang tidak diperlukan.
15. Apabila hasil cetakan terdapat void atau lubang pada hasil akhirnya, maka cetakan ditambal dengan didempul dan diampelas hingga halus dan moulding atau cetakan siap digunakan.

### 3.7.3 Penyebab terjadinya void atau lubang

Setelah melakukan pembuatan cetakan dan mendapatkan hasil cetakan banyak sekali terdapat void atau lubang, kemungkinan ini beberapa yang menyebabkan terjadinya void atau lubang yaitu :

1. Serat fiberglass yang digunakan yaitu serat fiberglass yang anyam sehingga ketika menyetak pada bidang yang ada lekukan pada cetakan, serat tersebut tidak bisa menempel pada bidang yang ada lekukan sehingga serat tersebut menyembul dan membuat hasilnya void atau berlubang.
2. Talk yang digunakan kualitas yang jelek sehingga saat mengaduk talk tersebut tidak bercampur dengan resin dan hanya mengempal

kecil. Dan nanti saat menyetak talk tidak bisa menyerap pada serat dan mengakibatkan hasilnya void atau berlubang.

3. Serat fiberglass acak yang penulis saat menyetak produk cetakan serat fiberglass acak tidak di ucek-ucek sehingga ketika menyetak pada bidang yang ada lekukan serat fiberglass acak tersebut tidak bisa menempel pada pada bidang yang ada lekukan dan membuat serat fiberglass menyembul dan membuat hasilnya void atau berlubang.

#### **3.7.4** Cara memperbaiki pada bidang cetakan yang berlubang atau void

Hal yang perlu dilakukan untuk memperbaiki pada bidang yang berlubang yaitu dengan cara di tambal dengan dempul. Akan tetapi cetakan yang didempul hanya mampu untuk menyetak produk dalam beberapa kali saja. Dikarenakan dempul dapat terangkat ketika hasil cetakan tercongkel. Akan lebih baiknya cetakan tersebut tidak berlubang, sehingga bisa menyetak produk sebanyak mungkin. Sehingga cara memperbaiki pada void atau lubang pada cetakan yaitu dengan cara menyetak kembali, tetapi kalau void atau lubang hanya pada hasil produk maka bisa ditambal dengan dempul.

#### **3.7.5** Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mencetak produk

1. Takaran antara resin dan katalis harus sesuai, apabila terlalu banyak katalis akan berakibat hasil produk getas, dan terlalu sedikit katalis akan membuat hasil produk lama kering, jadi harus sesuai takarannya.
2. Lapisan mirroglaze harus banyak terutama pada bagian cetakan yang ada lekukan sehingga nantinya mempermudah dalam menyongkel dan untuk mengantisipasi terjadinya susah dicopot dan berakibat hasil pecah.
3. Dalam pembuatan produk spoiler campuran resin dan katalis sebaiknya tidak menggunakan talk yang jelek, karena nantinya akan berakibat void/ lubang dalam hasil produknya.
4. Lama penungguan kering saat menyetak produk sebaiknya kurang lebih sekitar 2 jam agar saat menyongkel dari moulding mudah dan untuk mengantisipasi susah dilepas dari moulding dan menyebabkan hasil pecah.
5. Pada saat menyetak terlebih dahulu serat di potong sesuai dengan ukuran moulding spoiler kijing LGX.