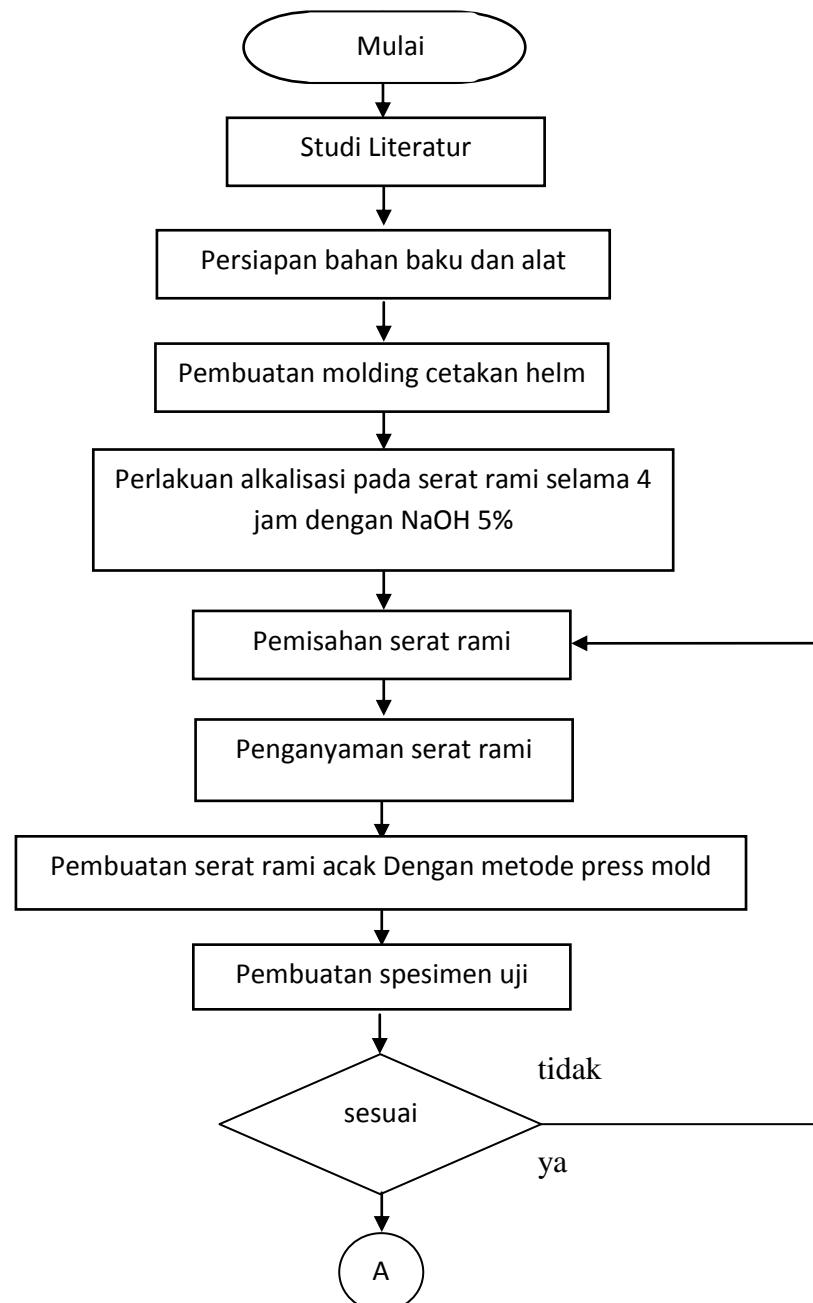


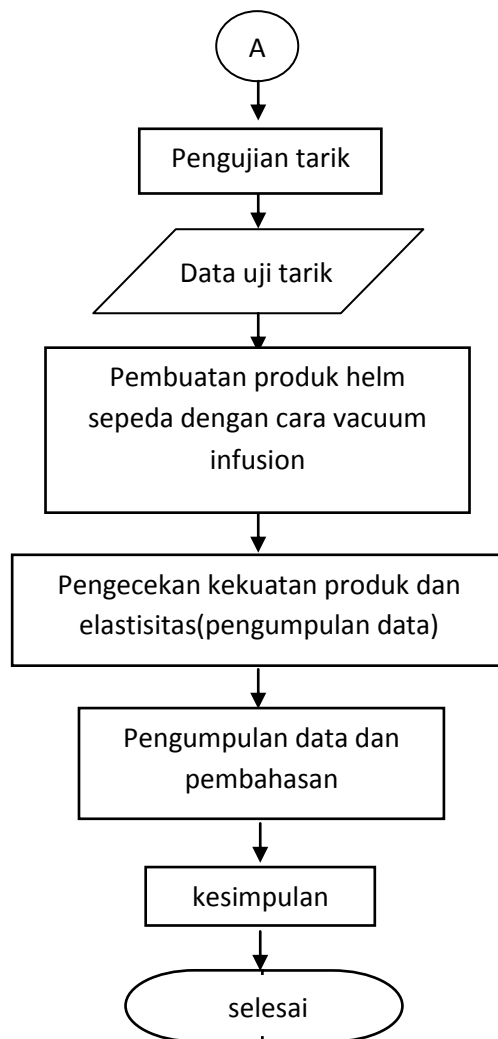
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar





Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2 Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan

3.2.1 Alat Penelitian

Penelitian ini membutuhkan beberapa alat, meliputi :

1. Ember

Wadah ini digunakan untuk pencampuran Naoh dan air sesuai perbandingan dan juga untuk merendam serat rami. Fungsinya untuk menghilangkan kotoran – kotoran yang ada di serat rami agar resin bisa terikat dengan baik.



Gambar 3.2 Ember Plastik

2. Pengaduk

Alat untuk mengaduk bahan-bahan yang dicampur agar tidak langsung menggunakan tangan. Terutama untuk mengaduk bahan – bahan kimia yang berbahaya seperti resin, katalis dsb. Karena kalau mengaduk bahan campuran resin dengan menggunakan tangan langsung, tangan kita akan kotor dan juga tidak secara sefti/aman.



Gambar 3.3 Pengaduk

3. Gerinda

Alat yang digunakan untuk meratakan dan memotong bahan – bahan jadi dengan mudah sekaligus cepat tanpa tangan kita merasa capek. Penggunaan alat ini harus hati – hati karena bisa tidak sesuai ukuran yang kita ingin dan bila mengenai tangan akan lebih berbahaya.



Gambar 3.4 Gerinda

4. Kuas

Alat untuk mengoleskan honey wax ke cetakan agar bisa lebih merata dan untuk melindungi karena tidak langsung menggunakan tangan.



Gambar 3.5 Kuas

5. Gelas Plastik

Berfungsi untuk pencampuran resin dengan katalis sesuai dengan perbandingannya yaitu 1-2% dari resin. Setelah dicampurkan langsung aja di aduk sampai merata kemudian resin dari gelas plastik divakum melalui selang masuk ke cetakan.



Gambar 3.6 Gelas Plastik

6. Secrap

Alat untuk mendempul cetakan yang masih berlubang atau belum rata agar cetakan bisa rapat sehingga ketika digunakan saat pemvakuman nanti tidak bocor. Alat ini juga dapat untuk menyekrap atau membersihkan sisa-sisa kotoran yang ada pada cetakan.



Gambar 3.7 Secrap

7. Timbangan Digital

Alat untuk menimbang Naoh, resin, katalis, dan serat agar dapat mengetahui seberapa banyak perbandingan yang dicampurkan pada bahan tersebut. Menggunakan timbangan digital ini sangat penting karena lebih presisi atau akurat sehingga bahan nantinya bisa seperti yang kita inginkan.



Gambar 3.8 Timbangan Digital

8. Penggaris

Alat untuk mengetahui ukuran suatu bahan agar saat membuat sesuatu produk bisa sesuai dengan ukuran yang kita inginkan. Ketika terjadi tak seimbang atau tidak sesuai pada ukuran maka bisa kita potong sesuai ukuran tersebut.



Gambar 3.9 Penggaris

9. Amplas

Adalah kertas pasir yang digunakan untuk membuat permukaan benda-benda tersebut menjadi lebih halus dengan cara menggosokkan permukaan kasarnya ke permukaan suatu bahan atau benda.



Gambar 3.10 Amplas

10. Suntikan

Suntikan ini untuk mengetahui banyaknya cairan yang digunakan untuk perbandingan resin dan katalis pada saat pencampuran sehingga nantinya akan bisa lebih akurat.



Gambar 3.11 Suntikan

11. Sarung Tangan

Pelindung tangan baik secara sebagian ataupun keseluruhan untuk melindungi pemakai dari pengaruh lingkungan sekitarnya atau melindungi tangan pemakai. Pada hal ini pemakai dapat terhindar dari bahan – bahan kimia yang digunakan.



Gambar 3.12 Sarung Tangan

12. Masker

Alat penutup mulut dan hidung untuk melindungi dari bau atau debu disekitarnya agar tidak terhirup oleh pemakai sehingga bisa menjaga dari hal – hal yang tidak diinginkan.



Gambar 3.13 Masker

13. Alat Press

Alat untuk mengepres rami guna membuat lembaran serat rami acak agar seratnya merekat dan ketika divakum tidak terhisap ke alat vakum. Proses ini seratnya dipotongin sekitar 10cm kemudian letakan pada press secara acak kemudian ditekan menggunakan hidrolik dan dipanasin menggunakan kompor gas.



Gambar 3.14 press serat rami acak

14. Kompor gas

Alat ini digunakan untuk memanasi serat rami acak yang diletakan pada alat press agar bisa seratnya bisa merekat satu sama lain. Cara pemanasan ini dengan pembakaran pada lempengan besinya sehingga seratnya tidak terbakar.



Gambar 3.15 kompor gas

15. Pompa Vakum

Pompa vakum adalah alat yang digunakan untuk menghisap udara dari dalam ruangan tertutup sehingga terjadi tekanan vakum. Alat ini menjadi salah satu komponen terpenting dalam proses pembuatan produk komposit karena menggunakan metode *vacum infusion*.



Gambar. 3.16 Pompa Vacuum

16. Alat Uji Tarik

Berfungsi untuk menguji spesimen komposit sehingga bisa mengetahui kekuatan tegangan, regangan, modulus dan elastisitas pada komposit tersebut. Specimen ini harus dibentuk sesuai ukuran ASTM D638 sebagai standar ukuran pada uji Tarik.



Gambar 3.17 Alat Uji Tarik

17. Alat Tenun

Alat tenun ini juga penting karena untuk menganyam serat rami menjadi lembaran – lembaran sehingga bisa digunakan sebagai serat penguat komposit.



Gambar 3.18 Alat Tenun

1.2.2 Bahan Penelitian

Penelitian ini juga membutuhkan beberapa bahan meliputi :

1. Naoh

Cairan bahan kimia yang dicampur dengan air sesuai perbandingan berfungsi untuk menghilangkan kotoran – kotoran atau lignin yang terdapat di serat rami dan meningkatkan kekuatan komposit.



Gambar 3.19 Naoh

2. Serat Rami

Serat Rami yaitu serat alam (tumbuhan) yang dihasilkan oleh rami, yang kulit batangnya banyak digunakan untuk baku tekstil. Serat rami juga bisa dipintal jadi benang yang akan dirajut menjadi kain. Karakternya sama dengan kapas, tapi rami lebih berkilap, kuat, jauh dari bakteri dan dapat menyerap air dengan sangat baik.



Gambar. 3.20 Tanaman dan Serat Rami

3. Helm

Helm ini digunakan untuk awalan pembuatan cetakan sebuah produk yang peneliti lakukan. Peneliti menggunakan helm agar secara langsung terbentuk yang diinginkan.



Gambar 3.21 Helm

4. Resin

Bahan ini berwujud cairan kental seperti lem, berkilir hitam atau bening. Berfungsi untuk mengencerkan semua bahan yang akan dicampur. Resin mempunyai beberapa tipe dari yang keruh, berwarna hingga yang bening dengan berbagai kelebihanannya seperti kekerasan, lentur, kekuatan dan lain-lain. Selain itu harganya-pun bervariasi.



Gambar. 3.22 Resin

5. Katalis

Katalis berbentuk cairan jernih dengan bau menyengat. Fungsinya sebagai katalisator agar resin lebih cepat mengeras. Penambahan katalis ini cukup sedikit saja tergantung pada jenis resin yang digunakan. Selain itu umur

resin juga mempengaruhi jumlah katalis yang digunakan. Artinya resin yang sudah lama dan mengental akan membutuhkan katalis lebih sedikit bila dibandingkan dengan resin baru yang masih encer. Zat kimia ini biasanya dijual bersamaan dengan resin. Perbandingannya adalah katalis resin 1 : 100 atau 100 ml resin : 1 ml katalis.



Gambar. 3.23 Catalis

6. Triplek

Bahan ini digunakan peneliti untuk membentuk sirip sirip pada cetakan yang fungsinya nantinya sebagai tempat selang spiral untuk mengalirnya resin yang masuk.



Gambar 3.24 Triplek

7. Kayu

Kayu ini dipasang pada luar cetakan guna untuk sebagai dudukan agar tidak goyah dan juga penguat mould/cetakan



Gambar 3.25 Kayu

8. Lem G

Bahan cair yang digunakan untuk menempelkan kayu dengan helm pada saat awal pembuatan cetakan agar tidak lepas.



Gambar 3.26 Lem G

9. Dempul

Dempul adalah bahan yang digunakan untuk meratakan permukaan yang begelombang dan menutup lubang pada produk saat tahap akhir agar hasilnya bisa halus.



Gambar 3.27 Dempul

10. Honey Wax

Honey Wax adalah lilin pasta gloss yang tinggi untuk digunakan dalam pencetakan terbuka oleh fabricator komposit yang memerlukan agen

pelepas cetakan lilin yang dapat bekerja dalam suhu cetak normal dan eksoterm tinggi.



Gambar. 3.28 Honey Wax

11. *Flow media*

Anyaman senar yang tesusun seperti jaring berfungsi untuk membantu mengalirnya resin dengan lancar dan bisa merata keseleruh media tersebut.



Gambar 3.29 *Flow Media*

12. *Realese Film*

Adalah lembaran seperti plastik yang berlubang kecil guna untuk memisahkan antara media dengan *Flow Media* agar tidak merekat permanen dan juga jalan aliran resin ke semua permukaan produk agar bisa meresap ke serat serat produk.



Gambar 3.30 *Realse Film*

13. Selang Spiral

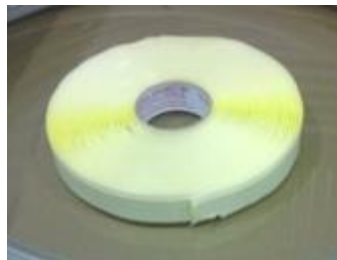
Selang ini berfungsi untuk jalan memvacum udara yang ada didalam cetakan dan juga untuk jalan masuknya resin yang sudah dicampur.



Gambar. 3.31 Selang Spiral

18. Tacky tape / seal tape

Seal Tape ini berfungsi untuk merekatkan plastik film dengan cetakan agar udara tidak dapat masuk ke cetakan sehingga akan meminimalisir molekul udara yang ada didalam produk.



Gambar. 3.32 Tacky Tape/Seal Tape

19. *Perforated film*

Perforated Film adalah lembaran plastik yang berfungsi untuk membungkus bahan-bahan yang ada didalam cetakan. Udara yang ada diluar akan dihalangi untuk tidak masuk kedalam cetakan dan perforated film ini dan akan merapat mengikuti bentuk cetakan ketika di vacum.



Gambar. 3.33 *Perforated Film*

20. Moulding

Mold (Cetakan) adalah tempat pembentukan material leleh sehingga material tersebut akan membentuk produk yang sesuai dengan cetakannya. Apabila mold bahannya bagus maka hasil cetakan biasanya akan bagus juga karena mold sangat berpengaruh pada hasil produk tersebut.



Gambar 3.34 Moulding helm

3.3 Pembuatan Moulding / Cetakan Helm

1. Dalam pembuatan moulding helm sepeda, peneliti menggunakan helm bekas untuk jadikan master cetakan agar lebih mudah. Pertama adalah lepasi semua aksesoris helm dan juga busanya. Karena yang akan digunakan sebagai cetakan yaitu kulit kerasnya atau kerangkanya.
2. Setelah itu potong helm tersebut ujung bawah menyesuaikan bentuk helm sepeda yaitu tingginya 13 cm. Pada produk agar hasilnya bisa maksimal bagus dan halus maka dilakukan pengampasan pada dalam helm/cungkupnya.
3. Selanjutnya siapkan triplek dan dipotong menyesuaikan ukuran helm yang akan dijadikan cetakan dan untuk lebarnya sekitar 10-15 cm. Triplek ini dipasang pada sirip helm yang nantinya sebagai tempat selang/spiral dan juga slotip.
4. Kemudian kerekatkan dulu tripek pada helm menggunakan lem g agar tidak lepas.
5. Penambalan dan pembentukan pada sisin samping yang berlubang menggunakan plastisin agar nantinya ketika dilepas bisa terbentuk helm.
6. Setelah selesai perapian kemudian proses penambalan secara keseluruhan pada helm tersebut menggunakan bahan resin agar lebih kuat dan juga bagus. Metode ini menggunakan metode *handly up* dengan 2 lapis serat acak glass.
7. Kemudian setelah kering maka lakukan pelepasan pada triplek dan plastisin yang ada di cetakan dan proses finishing. Pada proses finishing ini dilakukan pengampelasan dan jika terdapat berlubang atau belum rata maka lakukan pendempulan.
8. Setelah sudah rata dan halus perlu kita lakukan pengecekan pada cetakan untuk memastikan tidak ada kebocoran pada cetakan menggunakan alat *vacuum*.

9. Apabila tidak ada masalah kebocoran pada cetakan maka siap digunakan untuk mencetak produk.

3.4 Proses Alkali Serat Rami

1. Pencampuran Air dan NaOH

Sebelum merendam serat raminya, kita lakukan dulu pencampuran NaOH dan air dengan perbandingan 5%, yaitu 300 ml : 3 liter.



Gambar 3.35 Pencampuran Air dan NaOH

2. Perendaman

Kemudian melakukan perendaman pada serat rami yang sudah dipersiapkan selama 4 jam lamanya. Jika campuran air dan NaOH itu lebih banyak dibanding serat raminya maka serat tersebut akan dapat lebih bersih dan kotoran – kotoran yang ada pada serat rami akan larut kebawah.



Gambar 3.36 Perendaman Serat Rami

3. Penjemuran

Setelah perendaman selama 4 jam maka lakukan penjemuran pada serat rami. Angkat serat rami pada campuran tersebut dan jemur ditempat yang tidak terkena matahari langsung.

3.5 Proses Pembuatan Panel/Spesimen

1. Pemisahan Serat Rami

Setelah rami kering peneliti melakukan pemisahan serat rami yang sudah di alkali agar memudahkan untuk dianyam. Rami dianyam agar lebih kuat dan mudah dipasang pada cetakan karena tidak repot – repot menatanya.



Gambar 3.37 Pemisahan Rami

2. Penganyaman Serat Rami

Kemudian melakukan penganyaman rami menjadi lembaran agar mudah di cetak dan lebih kuat. Penganyaman ini tidak secara murni menggunakan rami akan tetapi dibantu menggunakan benang jahit karena kalau menggunakan rami murni sangat sulit sekali.



Gambar 3.38 Menganyam rami

3. Perapian dan penjemuran

Setelah selesai dianyam terlebih dahulu kita lakukan perapian atau serat yang tidak keanyam kita potongin agar rapi. Kemudian sebelum dilakukan

pencetakan maka proses penjemuan atau kita panaskan untuk meminimalisir kadar air yang ada diserat, supaya bisa tercampur dengan resin dengan baik. Perhitungankadar air pada anyaman serat rami yaitu dengan menimbang awal berat sebelum dan sesudah dipanaskan yaitu 14%

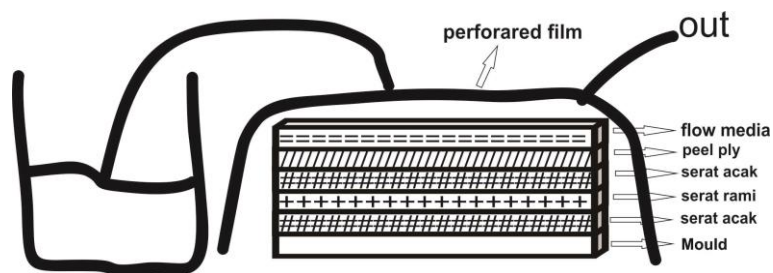


Gambar 3.39 Perapian Serat Rami

4. Pemasangan

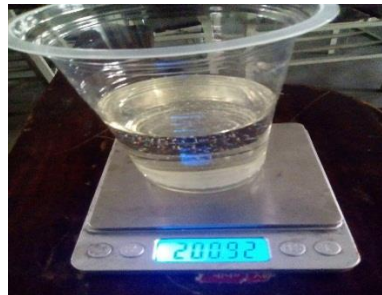
Pembuatan specimen panel ini secara teknik ada urutan – urutan dalam menata bahan – bahannya.

1. Pertama kita menyiapkan perlengkapan serta peralatannya, kemudian menyiapkan mould termasuk memperbaikinya jika terdapat kecacatan atau kerusakan di mouldnya.
2. Selanjutnya kita oleskan *Honey wax* pada mould dengan merata agar kedua bahan tersebut tidak menempel sehingga hasil cetakan dapat dilepas dengan mudah dari *master mould*.
3. Potong serat rami anyam dan *fiberglass* acak sesuai kebutuhan dengan besar cetakan kemudian taruh pada cetakan yang sudah diberi honey wax tadi.



Gambar 3.41 Susunan Komposit

4. Kemudian pemasangan *peel ply* dan *flow media / infusion media* yang sudah dipotong sama dengan serat pada cetakan karena ini berfungsi sebagai jalur mengalirkan resin masuk ke serat agar merata.
5. Selanjutnya pemasangan seal tape pada pinggir serat atau di sirip cetakan guna untuk merekatkan perforated film dengan cetakan agar angin tidak dapat masuk ke dalam cetakan.
6. Pemasangan selang / spiral di tengah cetakan untuk masuknya resin dan juga pemasangan selang / spiral di antara seal tape dan serat karena ini sebagai jalan untuk penyedotan angin.
7. Terakhir pemberian perforated film dengan memotong perforated lebih besar dari cetakan atau di beri kelebihan sekitar 5-10 cm untuk merekatkan ke cetakan.
8. Pasang selang / spiral dari alat vacuum ke cetakan dan lakukan pengecekan apakah sudah rapat atau belum. Misal belum rapat atau masih ada kebocoran maka lakukan perbaikan.
9. Selanjutnya melakukan pencampuran bahan – bahan resin.
 - 1) Timbang resin sesuai dengan ukuran pembuatan helm



Gambar 3.42 Penimbangan Resin

- 2) Siapkan hardener sebanyak 1% dari berat resin



Gambar 3.43 Pengukuran katalis

- 3) Campur resin dan hardener dan aduk hingga benar – benar merata.
10. Setelah selesai pengecekan dan pencampuran maka bisa dilakukan vacuum infusion pada resin. Diperhatikan pada aliran resin apakah lambat atau cepat, untuk mempercepat atau memperlambat aliran bisa kita lakukan pengatur pada alat tabungnya. Produk yang bagus apabila pengalirannya itu standarlah tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat sehingga resin bisa meresap ke serat paling bawah dan juga resinnya tidak kering di tengah jalan.

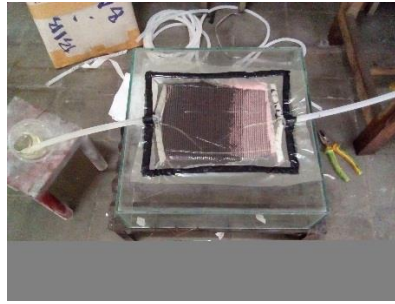


Gambar 3.44 Pemasangan Bahan

5. Proses Pevakuman

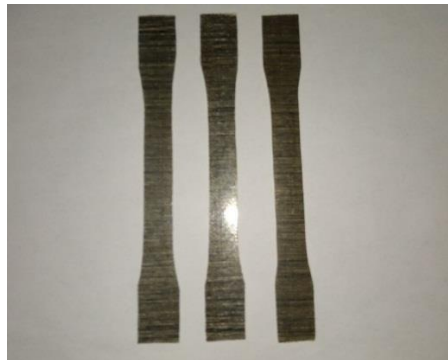
Setelah pemasangan bahan pada cetakan sudah selesai maka langkah selanjutnya yaitu memvakum produk.

- a) Pasang *vacuum port male* dengan *female* pada *vacuum infusion*
- b) Pasang selang dari *vacuum infusion* ke *vacuum trap*
- c) Pasang selang dari *vacuum trap* ke *motor vacuum*
- d) Koneksikan *power motor vacuum* dan tekan tombol ON dan motor vacuum akan hidup.
- e) Proses vacuum infusion
 1. Setelah motor vacuum sudah nyala maka Resin yang sudah dicampurkan akan mengalir ke mould atau cetakan
 2. Kemudian resin akan mengalir menyeluruh ke cetakan melalui inphuply.



Gambar 3.45 Pengaliran resin pada panel komposit

3. Apabila di cetakan sudah penuh dengan resin dan sudah meresap ke serat maka segeralah tutup selang yang dari resin ke cetakan menggunakan penjepit yang kuat.
- f) Biarkan proses berlangsung sampai produk benar benar kering. Setelah itu dilepas dari cetakan kemudian dipotong sesuai ukuran pengujian Tarik ASTM D638.



Gambar 3.46 Spesimen uji

3.6 Proses Pembuatan Helm Sepeda

Langkah-langkah pembuatan helm sepeda menggunakan metode *vacuum infusion* sebagai berikut :

1. Pertama kita menyiapkan perlengkapan serta peralatannya, kemudian menyiapkan mould/cetakan termasuk memperbaikinya jika terdapat kecacatan atau kerusakan di mouldnya.
2. Selanjutnya kita oleskan *Honey wax* pada mould dengan merata agar kedua bahan tersebut tidak menempel sehingga hasil cetakan dapat

dilepas dengan mudah dari *master mould*. pada pengolesan ini akan lebih bagus apabila dilakukan 3 kali lapis / 3 kali pengolesan dengan ceda 5 menit.

3. Siap dan Potong serat rami anyam dan *fiberglass* acak sesuai dengan besar cetakan kemudian taruh pada cetakan yang sudah diberi honey wax tadi.



Gambar 3.47 Pemotongan serat

4. Kemudian pemasangan *peel ply* dan *flow media / infusion media* yang sudah dipotong sama dengan serat pada cetakan karena ini berfungsi sebagai jalur mengalirnya resin masuk ke serat agar merata.



Gambar 3.48 Pemasangan *infusion media*

5. Selanjutnya pemasangan seal tape pada pinggir serat atau di sirip cetakan guna untuk merekatkan perforared film dengan cetakan agar angin tidak dapat masuk kedalam cetakan.
6. Pemasangan selang / spiral di tengah cetakan untuk masuknya resin dan juga pemasangan selang / spiral di antara seal tape dan serat karena ini sebagai jalan untuk penyedotan angin.
7. Terakhir pemberian perforared film dengan memotong perorared lebih besar dari cetakan atau di beri kelebihan sekitar 5-10 cm untuk merekatkan ke cetakan.



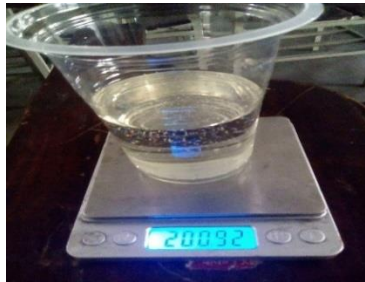
Gambar 3.49 Pemasangan *perforared film*

8. Pasang selang / spiral dari alat vacuum ke cetakan dan lakukan pengecekan apakah sudah rapat atau belum. Misal belum rapat atau masih ada kebocoran maka lakukan perbaikan.



Gambar 3.50 Pengecekan *vacuum*

9. Selanjutnya melakukan pencampuran bahan – bahan resin.
 - 1) Timbang resin sesuai dengan ukuran pembuatan helm



Gambar 3.51 Penimbangan Resin

- 2) Siapkan hardener sebanyak 1% dari berat resin



Gambar 3.52 Pengukuran katalis

- 3) Campur resin dan hardener dan aduk hingga benar – benar merata.
10. Setelah selesai pengecekan dan pencampuran maka bisa dilakukan vacuum infusion pada resin. Diperhatikan pada aliran resin apakah lambat atau cepat, untuk mempercepat atau memperlambat aliran bisa kita lakukan pengaturan pada alat tabungnya. Produk yang bagus apabila pengalirannya itu standar tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat sehingga resin bisa meresap ke serat paling bawah dan juga resinnya tidak kering di tengah jalan.



Gambar 3.53 Proses pemvakuman resin

11. Setelah resin yang divakum sudah memenuhi pada produk atau cetakan maka segera lakukan penutupan selang pada IN resin dengan penjepit dan penutupan pada katup vakum.



Gambar 3.54 Penutupan katup

12. Kemudian tunggu sampai kering paling tidak agar benar-benar kering maka pembongkaran dilakukan 24 jam setelahnya.
13. Setelah sudah kering lakukan pembongkaran/pelepasan produk dari cetaknya dan sebelum finishing ditimbang dulu untuk mengetahui berat helm tersebut.



Gambar 3.55 Penimbangan produk helm

14. Terakhir melakukan finishing yaitu pengampasan agar rata dan juga melubangi pada produk helm tersebut. Fungsi dari melubangi pada helm tersebut untuk ventilasi dan variasi agar terlihat lebih bagus, nyaman dipakai.



Gambar 3.56 Finishing helm

15. Setelah selesai finishing kemudian pemasangan aksesoris atau pengikat kepala agar tidak lepas dan lebih aman.



Gambar 3.57 pemakaian helm