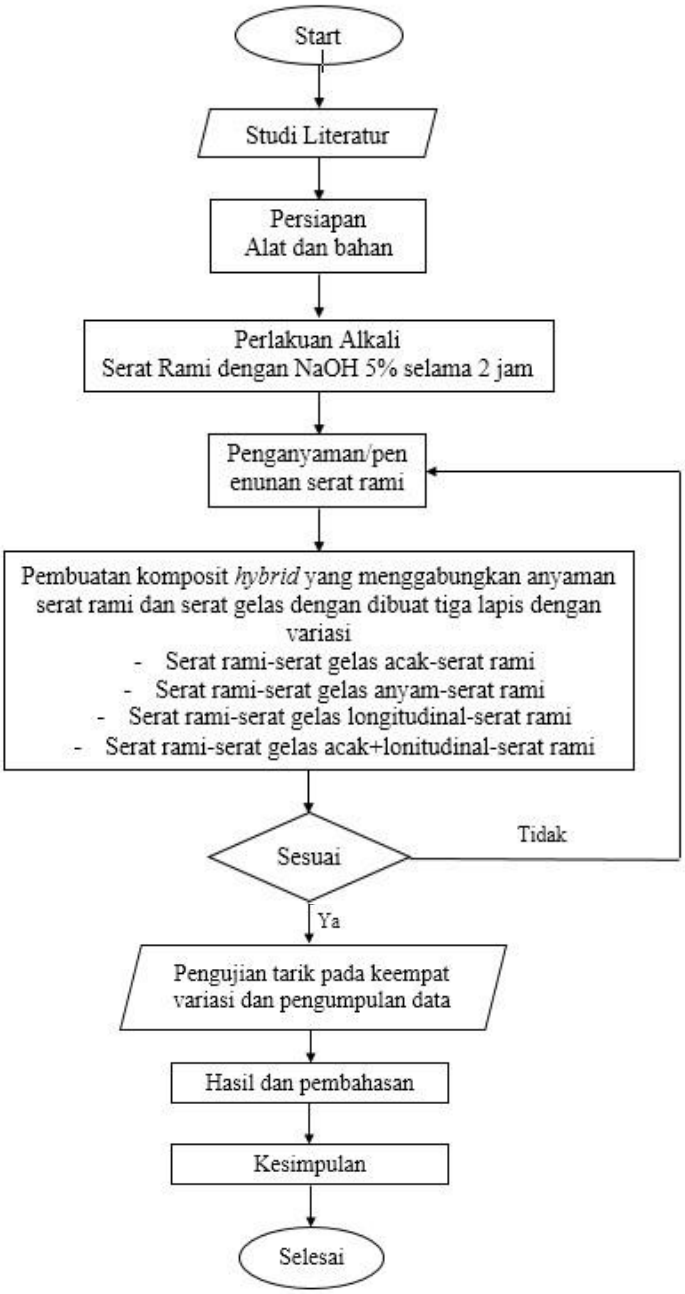
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini**.**



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Waktu dan tempat dalam pelaksanaan tugas akhir sebagai berikut :

1. Tempat pengambilan data : Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
2. Tempat pembuatan spesimen : Bambanglipuro, Bantul atau ditempat tinggal penulis.
3. Waktu Pelaksanaan : 17 Maret – 19 Juli 2017.

3.3. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data-data untuk memecahkan masalah dalam hal ini menggunakan beberapa metode :

1. Metode Observasi

   Dalam metode ini pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan turun secara langsung pada obyek penelitian dengan pengamatan.

2. Metode Studi Literatur

   Metode kepustakaan adalah metode pengumpulan data-data yang diperoleh dari buku-buku yang kaitannya dengan batasan masalah.

3. Metode Interview

   Dalam metode ini pengumpulan data dilakukan dengan bertanya secara langsung kepada responden. Dalam hal ini adalah pembimbing maupun pihak-pihak yang memiliki informasi yang dibutuhkan, sehingga dapat membantu dan memberikan penjelasan tentang masalah yang teliti.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik spesimen pada setiap variasi. Methode pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian komposit *hybrid* ini alat dan bahan yang diperlukan sebagai berikut.

3.4.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses penelitian ini meliputi :

1. Timbangan Digital

Timbangan digital berfungsi untuk mengukur massa dari bahan-bahan yang digunakan untuk proses penelitian seperti menimbang resin dan lain-lain sehingga menghasilkan komposisi yang pas dan sesuai.

Gambar 3.2 Timbangan digital

2. Gelas Ukur

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur atau menaker cairan NaOH yang akan digunakan dalam proses alkalisasi serat rami sesuai dengan ketentuan.

Adapun gambar gelas ukur dapat dilihat pada gambar 3.3.

Gambar 3.3 Gelas ukur

3. Gelas Plastik

Gelas plastik berfungsi sebagai wadah pencampuran antara resin dan katalis. Adapun gambar gelas plastik dapat dilihat pada gambar 3.4.

Gambar 3.4 Gelas plastik

4. Kaca / Cetakan Kaca

Kaca berfungsi untuk membuat cetakan spesimen yang dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan. Cetakan dari kaca dipilih karena permukaannya yang rata dan halus. Adapun gambar kaca atau cetakan kaca dapat dilihat pada gambar 3.5.

Gambar 3.5 Cetakan kaca

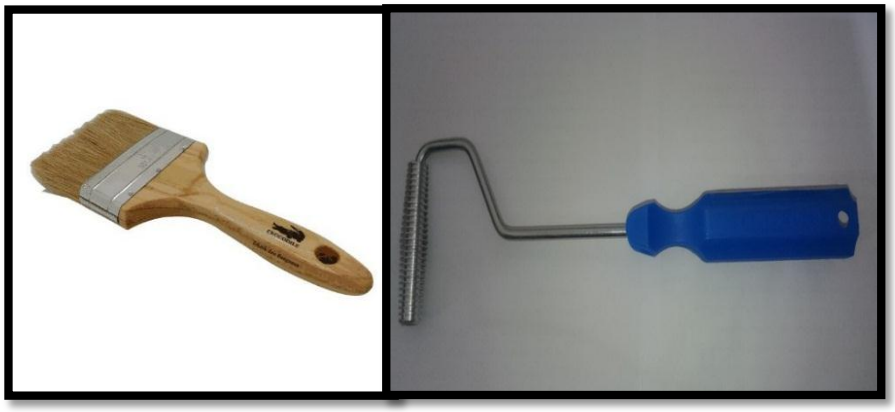
5. Suntikan

Suntikan berfungsi untuk mengambil dan menuangkan katalis kedalam resin agar memiliki takaran yang pas dan untuk memudahkan dalam mengambil dan menuangkan katalis tersebut.

Gambar 3.6 Suntikan

6. Kuas dan Roll

Kuas berfungsi untuk meratakan resin yang dituangkan ke serat pada cetakan dan dapat digunakan untuk menekan resin keserat supaya serat terbuka dan ikatan resin dengan serat akan sempurna.



Gambar 3.7 Kuas dan Roll

7. Alat Penenun

Alat penenun ini berfungsi untuk menenun serat rami sehingga menjadi anyaman yang akan digunakan untuk penelitian. Adapun gambar alat penenun dapat dilihat pada gambar 3.8.

Gambar 3.8 Alat penenun

8. Alat Pengepres Cetakan

Untuk penekan dalam membuat benda uji digunakan alat *press mold.* Sedangkan beban atau penekan menggunakan dua dongkrak dengan beban 2 ton. Adapun gambar *press mold* dapat dilihat pada gambar 3.9.

Gambar 3.9 Alat pengepres cetakan

3.4.2. Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses penelitian ini meliputi.

1. Matrik / Resin dan Katalis

Matrik atau resin berfungsi sebagai material pengikat serat dalam pembuatan komposit. Dalam pembuatan komposit *hybrid* ini resin yang digunakan berjenis super bening 108 dengan perbandingan resin dan katalis yaitu 100 : 1 atau 1 %

katalis dari resin yang digunakan. Katalis ini berfungsi sebagai penyebab reaksi kimia dan sebagai katalisator akselelator pada proses pengeringan.

Gambar 3.10. Resin dan Katalis

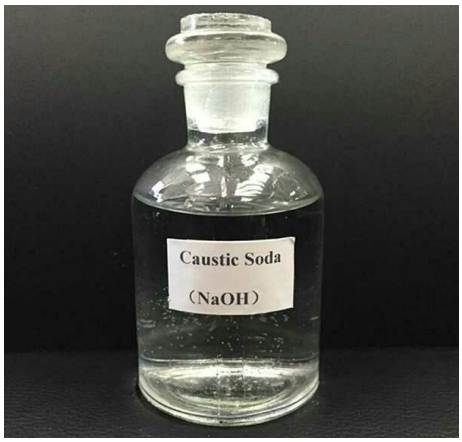
2. Serat

Serat dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Serat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serat rami dan serat gelas.

Gambar 3.11. Serat rami dan serat gelas (*fiberglass*)

3. NaOH

NaOH digunakan untuk menghilangkan komponen penyusun serat yang kurang efektif yaitu hemiselulosa, lignin atau pectin. NaOH merupakan larutan basa yang tergolong mudah larut dalam air dan termasuk basa kuat yang dapat terionisasi dengan sempurna.



Gambar 3.12 Larutan NaOH

4. *Mirror Glaze*

Mirror Glaze berfungsi untuk mencegah hasil cetakan komposit melekat pada alat cetak sehingga mudah untuk dilepas dan hasil tidak rusak.

Gambar 3.13. *Mirror Glaze*

3.5. Proses Pelaksanaan

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan dengan beberapa proses-proses, adapun proses-proses yang dilakukan yaitu :

3.5.1. Proses Pembuatan Anyam Serat Rami

1. Proses alkalisasi

Proses alkalisasi merupakan proses awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Pengalkalisasian serat rami menggunakan cairan kimia NaOH 5%. Tahap awal yang harus dilakukan yaitu menyiapkan serat rami itu sendiri dan menyiapkan bahan serta alat yang diperlukan yaitu jam, gelas ukur, sarung tangan, air, ember, NaOH, pengaduk. Selanjutnya takar NaOH serta air sesuai dengan perhitungan dan campur pada wadah/ember. Kemudian masukan dan rendam serat rami yang telah disiapkan kedalam larutan pada ember tadi selama 2 jam. Namun selama perendaman serat rami harus dibersihkan atau dicuci.

Setelah perendaman dan pembersihan selama 2 jam, serat rami diangkat dan bilas hingga bersih menggunakan air bersih. Pastikan serat rami benar-benar bersih dari kotoran dan cairan NaOH. Kemudian keringkan serat rami pada suhu ruang.

Gambar 3.14. Alkalisasi

2. Proses pemintalan/pembuatan benang dari serat rami

Proses selanjutnya setelah melakukan alkalisasi pada serat rami yaitu melakukan pemintalan atau pembuatan benang dari serat rami itu sendiri. Serat rami yang telah kering kemudian diambil 4 helai untuk dibuat 1 helai benang dengan panjang bervariasi yang kemudian dikumpulkan sampai kira-kira sudah banyak.

Gambar 3.15. Benang Serat Rami

3. Proses penenunan/penganyaman serat rami

Proses penenunan serat rami dilakukan di desa Gamplong kemudian dibentuk menjadi lembaran kain yang dikombinasikan dengan benang kapas dan dibentuk menjadi kain dengan diameter yang didapat dari banyaknya benang serat rami yaitu 80 cm x 35 cm.

3.5.2. Pembuatan Spesimen Pengujian

Pembuatan spesimen nantinya akan diuji tarik sehingga dapat mengetahui kekuatan tarik dari komposit ini. Spesimen dibuat menjadi empat variasi dengan susunan serat yang berbeda sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat. Adapun langkah-langkah pembuatan spesimen sebagai berikut :

1. Tahap pertama

Potong anyaman serat rami menjadi 8 lembaran masing-masing berukuran 20 cm x 15 cm. Kemudian *press* lembaran tersebut menggunakan beban yanng cukup berat hal ini bertujuan supaya lembaran anyam tetap lurus (tidak tertekuk). Selanjutnya potong lembaran serat gelas dimana ukuran masing-masing jenis serat gelas mengikuti ukuran potongan anyam serat rami.

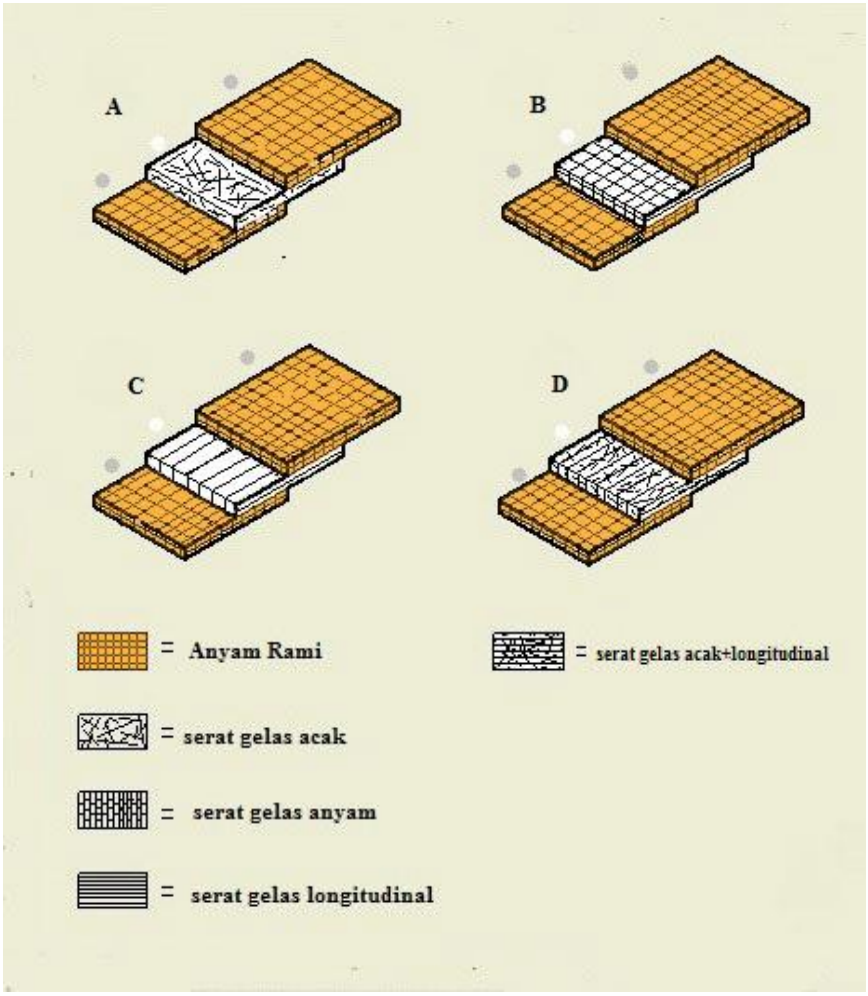
Gambar 3.16. Potongan Anyam Serat Rami

2. Tahap kedua

Membuat cetakan spesimen menggunakan bahan dari kaca dengan ukuran sesuai dengan lembaran anyam serat rami yang telah dipotong. Cetakan terdiri dari dua bagian yaitu bagian bawah dan bagian atas sebagai penutup/penekan Ukuran cetakan pada bagian bawah yaitu 200 mm x 150 mm x 5 mm dan tebal pada bagian penekannya yaitu 2 mm sehingga akan menghasilkan spesimen dengan ketebalan 3 mm.

3. Tahap ketiga

Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat spesimen, namun sebelum pembuatan spesimen, lakukan pengovenan pada anyam serat rami selama 30 menit. Setelah pengovenan selesai mulai melakukan pembuatan spesimen.



Gambar 3.17. Susunan lapisan serat

Ada perbedaan dalam pembuatan spesimen disetiap variasinya yaitu pada tahap awalnya. Pada variasi spesimen yang menggunakan serat gelas longitudinal tahap awal yang dilakukan setelah pengovenan yaitu

penyusunan seratnya dan pada variasi spesimen yang tidak menggunkan serat gelas longitudinal yaitu mencampur resin dan katalis terlebih dahulu.

Campur resin dengan katalis dimana katalis yang digunakan sebesar 1 % dari banyaknya resin yang digunakan, kemudian tuang dan ratakan pada cetakan maupun serat yang sudah tertata, lakukan pengerolan dan penekanan menggunakan roll dan kuas. Setelah rata letakan serat dan lakukan hal yang sama sampai tiga lapis dan ratakan kembali sampai benar-benar rata. Kemudian tutup dan lakukan pengepresan menggunakan dongkrak 2 ton. Pembukaan cetakaan dilakukan setelah satu hari sehingga spesimen benar-benar kering.

Gambar 3.18. Hasil cetakan spesimen

4. Tahap keempat

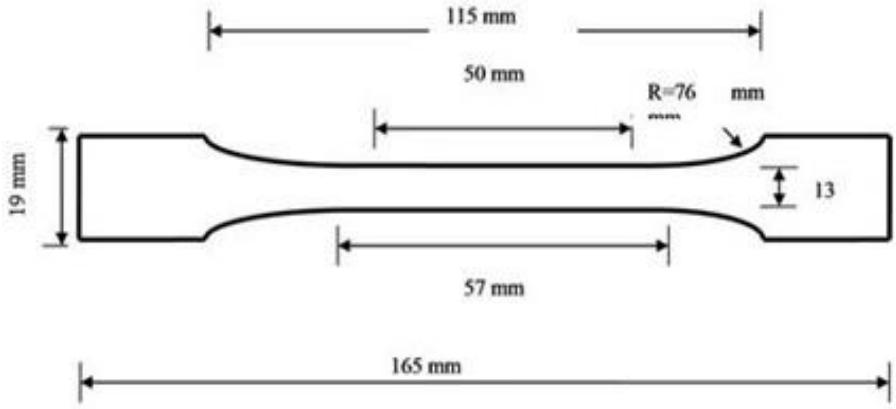
Setelah spesimen yang berbentuk panel jadi lakukan pemotongan menggunkan gergaji besi dengan ukuran sesuai dengan ASTM D638-02. Kemudian lakukan penempelan amplas pada ujung spesimen hal ini bertujuan supaya saat pengujian pencengkraman mesin pada spesimen bisa maksimal dan meminimalisir terjadinya meleset.

Gambar 3.19. Spesimen Uji

3.5.3. Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik dari bahan komposit. Pembebanan tarik dilakukan dengan memberikan beban secara perlahan sampai material komposit putus. Pengujian dilakukan dengan mesin

servopulser dan dilakukan di laboratorium bahan teknik departemen teknik mesin dan industri UGM. Spesimen uji dibentuk menurut standart ASTM D638-02.



Gambar 3.20. Standart uji tarik ASTM D638-02 (Yudhanto F., dkk, 2016)

Adapun gambar mesin pengujian tarik dapat dilihat pada gambar 3.22.

Gambar 3.21. Mesin Uji Tarik *Servopulser*

(Laboratorium Bahan Teknik UGM)