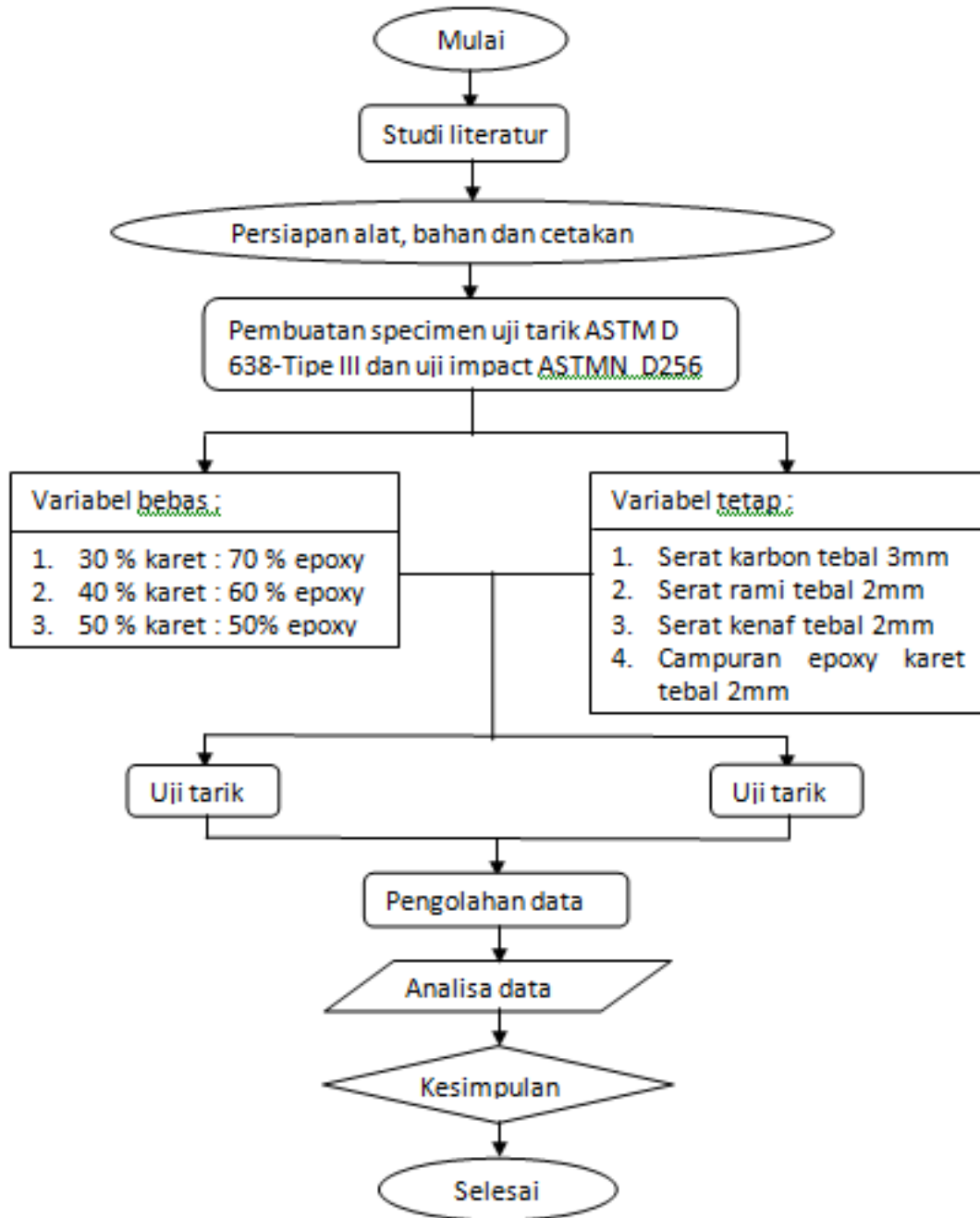


BAB III METODELOGI

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam penelitian ini ada beberapa alat yang digunakan untuk pembuatan specimen pengujian. Adapun alat dan bahan yang digunakan, yaitu :

1. Mesin bor

Digunakan untuk melubangi kayu untuk pembuatan alat press cetakan.



Gambar 3.2 Mesin bor

2. Mesin gerinda

Digunakan untuk memotong dan menghaluskan specimen.



Gambar 3.3 Mesin gerinda

3. Gergaji kasar

Digunakan untuk memotong kayu untuk pembuatan alat press cetakan.



Gambar 3.4 Gergaji kasar

4. Kunci pas dan kunci ring

Digunakan untuk mengencangkan atau melepaskan baut pada alat press cetakan.



Gambar 3.5 Kunci pas dan kunci ring

5. Gunting

Digunakan untuk memotong serat sesuai dengan ukuran cetakan.



Gambar 3.6 Gunting

6. Alat press cetakan

Digunakan untuk menekan produk yang baru selesai pelapisan matrik dengan serat agar saat di press matrik yang berlebih pada produk dapat keluar serta mengurangi cacat porositas pada specimen.



Gambar 3.7 Alat press cetakan

7. Cetakan/Loyang kue

Berfungsi sebagai tempat membentuk specimen.



Gambar 3.8 Cetakan/loyang kue

8. Kuas

Berfungsi sebagai alat pengoles matriks dalam pembuatan specimen.



Gambar 3.9 Kuas

9. Gelas ukur

Berfungsi sebagai alat penakar cairan saat proses pencampuran.



Gambar 3.10 Gelas ukur

Sumber : <https://www.gambar.pro/2010/04/87-gambar-gelas-kimia-dan-gelas-ukur.html>

10. Kertas amplas

Digunakan untuk menghaluskan bagian specimen yang masih kasar setelah proses penggerindaan.



Gambar 3.11 Kertas amplas

11. Spet

Digunakan untuk menyedot dan memindahkan cairan.



Gambar 3.12 Spet

Sumber : <https://id.carousell.com/p/syrup-syringe-jarum-suntik-alat-suntik-kue-suntik-syrup-suntikan-tinta-suntikan-jelly-suntik-pudding-peralatan-kue-jelly-coloring-peralatan-suntik-111292244/>

12. Sarung tangan

Digunakan untuk melindungi tangan saat proses pembuatan specimen.



Gambar 3.13 Sarung tangan

13. Gelas plastic

Digunakan sebagai wadah untuk mencampur matriks.



Gambar 3.14 Gelas plastic

14. Sendok

Digunakan untuk mencampur/mengaduk matriks.



Gambar 3.15 Sendok

15. Jangka sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi specimen yang dibuat.



Gambar 3.16 Jangka sorong

16. Mistar baja

Digunakan untuk mengukur benda yang dioerlukan ukurannya.



Gambar 3.17 Mistar baja

17. Gergaji halus

Digunakan untuk menggergaji ujung pada specimen uji tarik sebelum dineri lilitan kawat.



Gambar 3.18 Gergaji halus

18. Kikir segitiga 45°

Digunakan untuk membuat takik pada specimen uji impact.



Gambar 3.19 Kikir segitiga 45°

3.2.2 Bahan

1. Silikon murni

Berfungsi untuk pelapis cetakan agar saat pembuatan specimen tidak melekat pada cetakan, sehingga saat melepas specimen dapat lebih mudah.



Gambar 3.20 Silikon murni

Sumber : <https://www.bukalapak.com/p/olahraga/outdoor/aksesoris-2113/7f54nk-jual-silicone-oil-pure-minyak-silikon-murni-pelumas-airsoft-gun>

2. Cling wrap

Cling wrap digunakan untuk melapisi bagian benda yang diharapkan terhindar dari cairan matriks saat proses pencetakan specimen.



Gambar 3.21 Cling wrap

3. Serat penguat

a. Serat karbon kevlar

Serat karbon yang digunakan dalam pembuatan specimen ini adalah serat karbon kevlar anyaman dengan sudut orientasi anyaman 90° dan jenis serat karbon kevlar weave 3k 202 gsm, dimana densitas serat karbon sebesar $1,44 \text{ gr/cm}^3$ dan kekuatan tarik sebesar 3620MPa.



Gambar 3.22 Karbon kevlar

b. Serat rami

Berdasarkan penelitian LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2009). Menunjukkan bahwa rami memiliki modulus elastisitas yang setara dengan karbon kevlar. Modulus elastisitas rami sebesar 44 sampai 90 gigapascal, sedangkan karbon kevlar sebesar 40 sampai 140 gigapascal. Tetapi regangan patah pada rami lebih tinggi daripada karbon kevlar (rami 2% dan karbon kevlar 1 sampai 3 %). Densitas karbon kevlar dan ramipun hampir sama yaitu rami 1,50 gram per sentimeter kubik dan karbon kevlar 1,45 gram per sentimeter kubik.



Gambar 3.23 Serat rami

c. Serat kenaf

Serat kenaf digunakan dalam penelitian ini karena serat kenaf mudah ditemui dan sering juga digunakan sebagai pembuatan karung goni selain itu serat kenaf belakangan ini mulai dilirik oleh produsen otomotif jepang sebagai bahan baku untuk membuat *doortrim* mobil. Menurut peneliti senior Balai Penelitian Taman Tembakau dan Serat (Balittas) Malang, serat kenaf selain mudah dibentuk juga sangat kuat.



Gambar 3.24 Serat kenaf

d. Karet silicon dan hardener

Karet silicon yang digunakan adalah karet silikon rubber RTV 888 yang memiliki sifat tidak berbau menyengat, jernih, peredaman terhadap getaran yang baik.



Gambar 3.25 Karet silicon dan hardener

4. Matrik polimer epoksi dan hardener

Polimer tipe epoksi yang digunakan yaitu epoksi merk Color cheM, tipe ini digunakan sebagai pengikat serat dalam pembuatan bahan komposit karena epoksi memiliki sifat yang keras, tahan panas dan tidak terlalu cepat kering (normal 8 jam kering) sehingga baik digunakan pada material matriks komposit serat yang memerlukan waktu penyerapan cairan ke seluruh serat yang agak lama, maka kemungkinan cacat porositas dan tidak meratanya penyerapan matriks lebih sedikit.



Gambar 3.26 Epoxy dan hardener

3.3 Fraksi Volume

Dalam fraksi volume jika jumlah serat semakin sedikit menimbulkan potensi menurunnya kekuatan komposit. Hal tersebut disebabkan semakin sedikit fraksi volume serat akan meningkatkan rongga atau pori-pori pada komposit. semakin meningkat jumlah rongga yang dihasilkan maka kekuatan komposit akan semakin menurun (Oza 2010, dalam Achmad Nurhidayat dan Wijoyo 2014).

3.3.1 Fraksi matriks

1. Epoxy

Campuran epoxy dengan hardener standar 3 : 1 dengan lama waktu pengeringan 8 jam pada suhu ruangan.

2. Karet silikon

Campuran karet silikon RTV 888 standar sebanyak 4 % hardener dari 100% karet silikon dengan lama waktu pengeringan selama 4 jam. Dalam penelitian ini karena menggunakan variasi campuran karet sebanyak 30%, 40% dan 50% karet silikon sebagai penguat pada specimen maka lama pengeringan memerlukan waktu sebanyak 12 jam, dan maka dari itu perbandingan

campuran epoxy dengan hardener diubah menjadi 2 : 1 untuk mempercepat waktu pengeringan saat dicampur dengan karet silikon dengan waktu pengeringan menjadi berkisar 8 jam.

Jadi perbandingan campuran matriks epoxy dengan karet silikon yang digunakan adalah yang pertama 30% karet silikon dengan 70% epoxy, yang kedua 40% karet silikon dengan 60% epoxy dan yang ketiga 50% karet silikon dengan 50 % epoxy dari 100 % setiap campuran dari presentase karet sebagai penguat.

3.3.2 Fraksi serat

1. Serat karbon Kevlar

Serat karbon kevlar panjang 250 mm x lebar 200 mm sebanyak 12 lapis dengan ketebalan total 3 mm.

2. Anyaman serat rami

Anyaman serat rami panjang 250 mm x lebar 200 mm sebanyak 1 lapis dengan ketebalan total 2 mm.

3. Anyaman serat kenaf

Anyaman serat kenaf panjang 250 mm x lebar 200 mm sebanyak 1 lapis dengan ketebalan total 2 mm.

4. Karet silikon

Karet silikon dengan campuran epoxy 30% : 70%, 40% : 60%, 50% : 50% dengan panjang 250 mm x lebar 200 mm sebanyak 1 lapis dengan ketebalan total 2 mm.

Perhitungan fraksi volume serat :

$$V_f = \frac{vf}{vc} \times 100\% = \frac{p \times l \times t}{p \times l \times t} \times 100 \%$$

$$V_f = \frac{250 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}}{250 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= \frac{4500}{5000} \times 100 \%$$

$$= 90 \%$$

Jadi hasil perhitungan fraksi volume serat pada specimen yaitu menggunakan sebanyak 90% serat, maka matriks yang dibutuhkan sebanyak 10%.

3.4 Proses Pembuatan Spesimen

1. Persiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu, cetakan/loyang kue, serat karbon kevlar, serat anyaman rami, dan serat anyaman kenaf dyang sudah dipotong sesuai dengan ukuran cetakan.
2. Bersihkan dan lapisi cetakan dengan *cling wrap* serta lapisi cetakan dengan silikon murni secara merata agar specimen mudah dilepas dari cetakan.
3. Membuat karet silikon sebagai penguat pada specimen dengan presentasi campuran karet silikon 30% dan epoxy 70%, karet silikon 40% dan 60 epoxy, 50 % karet silikon dengan 50% epoxy dengan ketebalan 2 mm (lama waktu pengeringan 8 jam) setelah kering angkat dari cetakan.



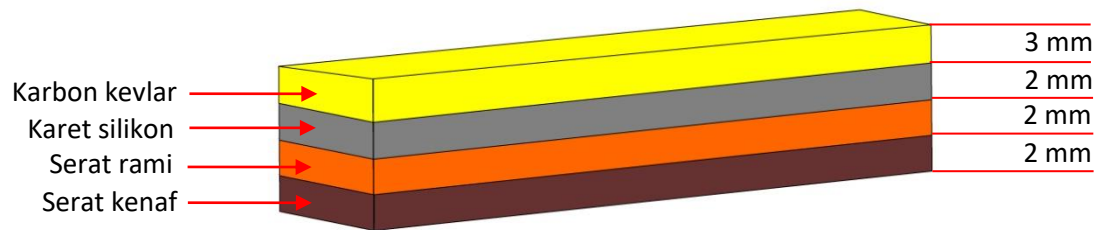
Gambar 3.27 Karet silikon sebagai penguat

4. Tuang sedikit campuran matriks epoxy pada cetakan specimen dan ratakan menggunakan kuas.



Gambar 3.28 Penuangan matriks

5. Taruh serat sesuai dengan urutannya yaitu yang pertama serat karbon kevlar, karet silikon, serat anyaman rami, serat anyaman kenaf dan lapisi matriks setiap lapisannya secara merata sampai lapisan terakhir.



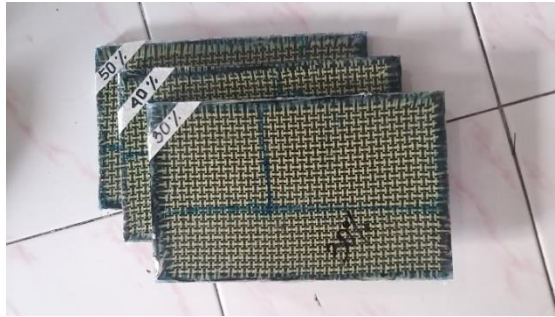
Gambar 3.29 Penempatan susunan serat

6. Pasangan penekan diatas lapisan teratas specimen yang dibuat kemudian pasang alat press lalu kencangkan baut untuk mengunci cetakan.



Gambar 3.30 Pemasangan alat press cetakan

7. Tunggu specimen mengering dalam waktu 8 jam, setelah kering lepas specimen dari cetakan.
8. Setelah specimen mengering, angkat dari cetakan/loyang kue dengan hati-hati.



Gambar 3.31 Spesimen yang sudah dilepas dari cetakan

9. Gambar sketsa standar pengujian specimen diatas kertas dan tempel pada specimen kemudian potong specimen sesuai dengan standar masing-masing pengujian yang akan dilakukan (specimen uji tarik ASTM D638 – Type III, dan specimen uji impact ASTM D256).



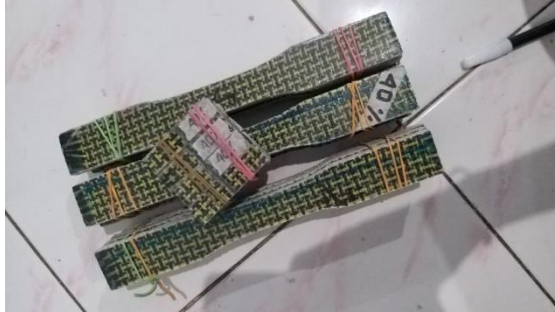
Gambar 3.32 Sketsa bentuk specimen yang akan dipotong

10. Potong specimen menggunakan mesin jig sesuai dengan bentuk sketsa yang sudah digambar.



Gambar 3.33 Pemotongan specimen

11. Amplas specimen yang telah dipotong menggunakan kertas amplas agar hasil potongan rapi.



Gambar 3.34 Spsimen yang telah di potong dan di amplas

12. Buat alur pada ujung specimen uji tarik menggunakan gergaji besi kemudian lilit dengan kawat, hal ini dilakukan agar saat dilakukan uji tarik specimen tidak slip dari pegangan alat uji.



Gambar 3.35 Spesimen yang sudah dililiti kawat

13. Pada specimen uji impact dibuatkan takik menggunakan kikir dengan radius 45° dengan kedalaman 2 mm.



Gambar 3.36 Spesimen yang sudah diberi takik

3.5 Pelaksanaan Pengujian

Penelitian ini dilaksanakan di LAB Teknik Mesin kampus 2 ITN Malang yang beralamat di JL. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153 pada tanggal 10 sampai 11 Desember 2019.

3.5.1 Pengujian impact

Jumlah specimen yang di uji impact sebanyak 9 specimen yang terdiri dari 3 specimen dengan presentase 30% karet silikon sebagai penguat, 3 specimen dengan presentase 40% karet silikon sebagai penguat, 3 specimen dengan presentase 50% karet silikon sebagai penguat. Pengujian dilakukan dengan alat uji kekuatan impact *charpy* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Spesifikasi alat :

Merk	: Hung Ta
Model	: HT 8041 A
Country of original	: Taiwan
Capacity	: 30 kgf
Angel of hammer knife edge	: 30°
Live angle of hammer	: 140°
Weight of hammer	: 23,32 kg
Diameter mata pisau	: 0,075 m
Panjang lengan pendulum	: 0,647 m



Gambar 3.37 Alat uji impact

Berikut proses pengujian impact :

1. Mempersiapkan specimen uji impact mulai dari mengukur tebal dan panjang specimen yang akan diuji.
2. Menyesuaikan dudukan specimen uji pada alat uji impact sesuai dengan panjang specimen uji, yaitu 55 mm.
3. Meletakkan specimen uji dengan posisi takik specimen membelakangi hammer.
4. Putar tuas untuk menaikkan hammer hingga mencapai sudut alfa 45° pada busur derajat analog.



Gambar 3.38 Busur analog

5. Pastikan tuas rem hammer pada posisi kendur.
6. Lepaskan penahan lengan hammer sehingga pisau hammer menabrak specimen.
7. Baca sudut akhir/beta hasil pengujian pada busur derajat analog dan catat pada tabel hasil pengujian.

3.5.2 Uji tarik

Jumlah specimen yang di uji impact sebanyak 9 spesimen yang terdiri dari 3 spesimen dengan presentase 30% karet silikon sebagai penguat, 3 spesimen dengan presentase 40% karet silikon sebagai penguat, 3 spesimen dengan presentase 50% karet silikon sebagai penguat.

Spesifikasi alat :

Type : HT – 9502
No : 1146
Cap : 50.000 kg
Date : 2001.09
Stroke : 250 mm
Volt : 330 v



Gambar 3.39 Alat uji tarik

3.6 Jadwal Kegiatan

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan															
		Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi masalah	■	■														
2	Pengajuan judul		■														
3	Penyusunan proposal		■	■													
4	Seminar proposal			■	■												
5	Pelaksanaan penelitian					■	■	■									
6	Pengumpulan data dan penyusunan skripsi						■	■	■								
7	Pengolahan dan analisa data						■	■	■	■	■						
8	Konsultasi skripsi						■	■	■	■	■	■	■				
9	Seminar hasil													■	■		