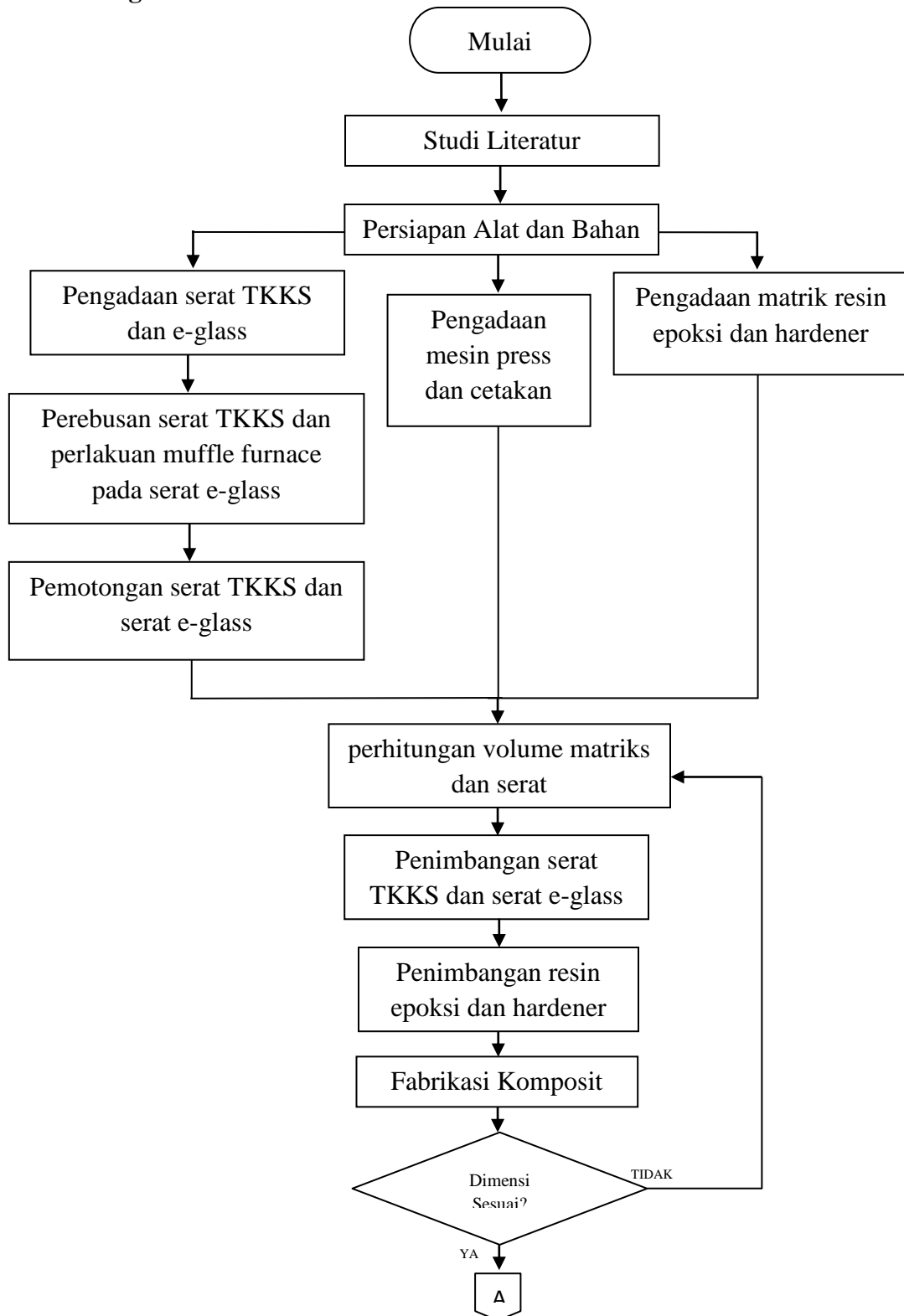
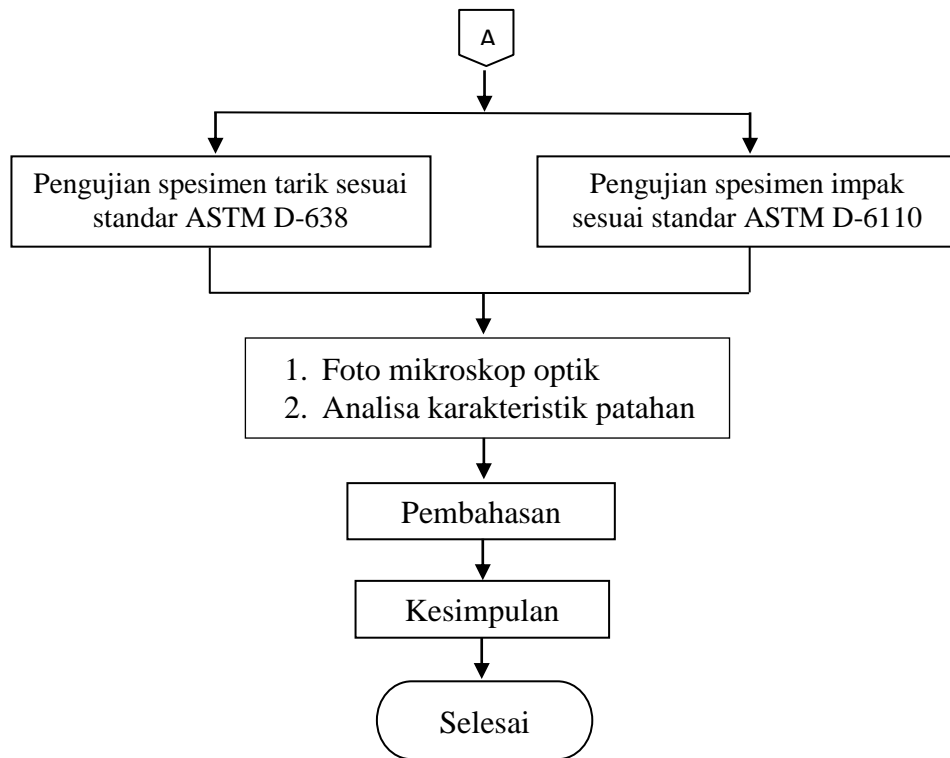


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir





Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

3.2 Tempat Dan Waktu

1. Tempat

Dalam pelaksanaan tugas akhir, penelitian, analisa data, dan fabrikasi komposit dilakukan di Laboratorium CNC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sedangkan proses pengujian spesimen komposit dilakukan di Politeknik ATMI Surakarta.

2 Waktu

Waktu penelitian dijadwalkan mulai pada September 2018 dan akan selesai sampai dengan November 2018.

3.3 Bahan dan Alat

Adapun bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

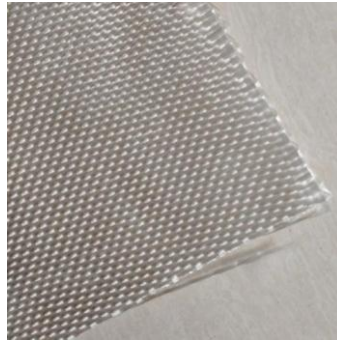
Serat tandan kosong kelapa sawit diperoleh dari industri perkebunan kelapa sawit PT. Aditunggal Mahajaya, Kalimantan Tengah. Digunakan sebagai bahan utama penguat komposit dan akan dihibridisasi dengan serat e-glass.



Gambar 3.2 Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

2. Serat e-glass

Serat glass tipe e-glass diperoleh dari PT. Justus Kimia Raya, Semarang. Tipe anyaman serat woven roving, yang nantinya akan dipisahkan secara manual kemudian di potong untuk dihibrid dengan serat TKKS.



Gambar 3.3 Serat e-glass

3. Epoksi dan Hardener

Matriks yang digunakan adalah Epoksi tipe *eposchon A* dan *Eposchon B*. *Eposchon A* berfungsi sebagai resin, sedangkan *Eposchon B* berfungsi sebagai hardener. Matriks tersebut berfungsi sebagai perekat atau pengikat serat dan juga sebagai *filler* (pengisi), pelindung dari kerusakan eksternal.



Gambar 3.4 Resin Epoksi dan Hardener

4. *Mold Release Agent*

Mold release agent digunakan untuk melumuri permukaan cetakan (*molding*) agar spesimen yang dibuat dapat dilepas dari cetakan dengan mudah. Produk yang digunakan pada penelitian ini adalah *mirror glaze*.



Gambar 3.5 *Mold release agent*

Sedangkan alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin press dingin (*cold press machine*)

Penggunaan mesin press dingin bertujuan untuk mendapatkan spesimen komposit dengan ukuran sesuai standar dan mengurangi void yang ditimbulkan dengan memampatkan volume spesimen dalam tekanan dan durasi yang ditentukan. Mesin press yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Mesin press

2. Cetakan

Cetakan atau *mold* digunakan untuk mendapatkan bentuk dari spesimen sesuai standar ASTM. Cetakan yang digunakan memiliki standar ASTM D6110 untuk uji impak, dan ASTM D638 untuk uji tarik, terlihat pada gambar 3.7 dan 3.8.



Gambar 3.7 Cetakan Spesimen Uji Impak



Gambar. 3.8 Cetakan Spesimen Uji Tarik

3. Mesin uji impak dan tarik

Pengujian dilakukan di Politeknik ATMI Surakarta dengan menggunakan mesin pabrikan Zwick Roell masing masing untuk spesimen tarik dan spesimen impak, dibawah ini adalah gambar yang menunjukkan mesin uji untuk kedua spesimen pada gambar 3.9 dan 3.10



Gambar 3.9 Mesin Uji Spesimen Tarik Zwick Roell



Gambar3.10 Mesin Uji Spesimen Impak Zwick Roell

4. Digital Mikroskop Optik

Mikroskop Optik digunakan untuk mengambil gambar dari spesimen dalam skala mikro untuk analisa sebaran serat dan patahan spesimen. Alat uji mikroskop optik ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Alat Uji Mikroskop Optik

5. Mesin Electric Muffle Furnace

Mesin ini muffle furnace digunakan untuk memberikan perlakuan panas terhadap serat e-glass. Cara kerjanya seperti oven, dimana serat e-glass dimasukkan kedalam rang kedap udara kemudian dipanaskan menggunakan sumber energi listrik. Pada gambar 3.12 adalah tampilan mesin electric muffle furnace milik Fakultas Teknologi Pertanian UGM.



Gambar 3.12 Mesin Electric Muffle Furnace

6. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang serat dan matriks dengan toleransi 1/100 untuk meminimalisir error pada hasil timbang serat dan matriks. Berikut pada gambar 3.13 adalah timbangan digital merek *camry* yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.13 Timbangan digital *camry*

7. Cawan Stainless

Cawan stainless berfungsi sebagai wadah serat dan matriks pada saat proses penimbangan, juga berguna pada saat proses pencampuran antara serat dan matriks. Pada gambar 3.14 adalah model cawan stainless yang digunakan dalam penelitian.

8. Sendok Pengaduk Stainless

Sendok pengaduk tahan karat digunakan untuk mengaduk resin epoksi dan hardener agar homogen, selain itu juga digunakan untuk mencampur serat dengan matriks. Gambar 3.15 adalah sendok pengaduk yang digunakan.

9. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk melapisi kulit telapak tangan agar tidak bersentuhan langsung dengan serat alam dan sintetis maupun bersentuhan langsung dengan bahan kimia yang terkandung dalam matriks. Sarung tangan yang digunakan untuk penelitian adalah pada gambar 3.16

10. Gunting Stainless

Gunting stainless digunakan untuk memotong serat TKKS dan serat e-glass sesuai ukuran panjang yang ditentukan. gunting stainless yang digunakan ada pada gambar 3.17.

11. Penggaris Milimeter

Penggaris milimeter digunakan untuk mengukur panjang serat yang akan dipotong sesuai dengan kebutuhan. Penggaris yang dipakai adalah penggaris stainless seperti pada gambar 3.18

3.4 Persiapan Langkah Kerja

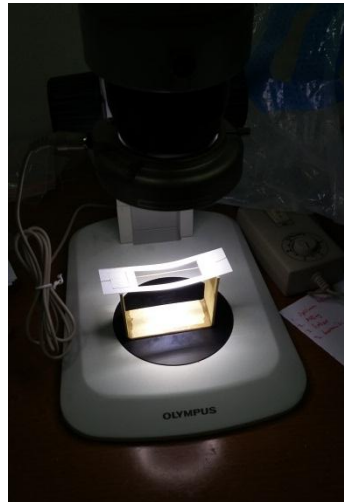
3.4.1 Persiapan dan perlakuan Serat TKKS

1. Serat TKKS yang didapat dari salah satu industri kelapa sawit di PT. Aditunggal Mahajaya, Kalimantan Tengah, kemudian dicuci dan dibersihkan dari kotoran tanah yang menempel pada serat dengan menggunakan air mengalir.
2. Setelah bersih, serat TKKS kemudian direbus selama kurang lebih 1,5 jam dalam wadah panci besar untuk mengurangi kandungan minyak yang menempel pada permukaan serat.



Gambar 3.14 Perebusan Serat TKKS

3. Serat yang sudah direbus kemudian dikeringkan di ruangan terbuka tanpa terkena sinar matahari langsung, untuk mengurangi kandungan air yang mungkin terserap pada saat perebusan selama kurang lebih 24 jam.
4. Setelah kering, serat diambil beberapa sampel dan dilakukan foto mikro untuk mengetahui diameter rata-rata serat.



Gambar 3.15 Foto mikro serta tunggal TKKS

5. Selain uji foto mikro, serat TKKS juga diambil beberapa sampel untuk diuji kekuatan tarik serat tunggalnya.



Gambar 3.16 Spesimen uji serat tunggal TKKS

6. Setelah pengujian selesai seluruhnya, kemudian serat dipisahkan sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan kemudian di potong menggunakan gunting secara manual sesuai ukuran panjang 15 mm yang ditentukan.



Gambar 3.17 Serat TKKS setelah dipotong

7. Setelah selesai pemotongan serat, maka serat disimpan dalam plastik seal dan persiapan serat TKKS selesai, selanjutnya adalah mencampurnya dengan serat e-glass dan matriks untuk komposit hibrid.

3.4.2 Persiapan dan Perlakuan Serat e-glass

1. Serat e-glass yang diperoleh dari PT. Justus Kimia Raya Semarang dalam bentuk anyaman woven roving berukuran 1m².
2. Serat kemudian dilepaskan anyamannya secara manual menggunakan tangan satu per satu.
3. Setelah serat terlepas dari anyamannya, kemudian serat dipotong menggunakan gunting dengan ukuran panjang kurang lebih 20cm.
4. Serat yang sudah dipotong kemudian disusun secara sejajar dan dimasukkan kedalam mesin electric muffle furnace untuk kemudian diberikan perlakuan panas sebesar 400°C selama 30 menit.



Gambar 3.18 Proses perlakuan serat e-glass

5. Setelah mendapat perlakuan panas, serat kemudian dipotong kembali sesuai ukuran panjang 25 mm yang akan dipakai dalam fabrikasi komposit hibrid.
6. Serat yang sudah dipotong kemudian disimpan dalam plastik seal dan siap untuk digunakan fabrikasi komposit hibrid.

3.4.3 Menentukan Fraksi Volume Komposit

Penentuan fraksi volume komposit perbandingan serat dan matriks adalah 40% : 60% dengan panjang serat TKKS 15 mm dan serat e-glass 25 mm, dengan perbandingan volume antara serat TKKS dan serat e-glass adalah 1:1, 1: 2, dan 2:1 adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan fraksi volume pada spesimen uji impak.

Diketahui :

Massa jenis serat TKKS = 1.04 gr/cm^3

Massa jenis serat e-glass = $2,42 \text{ gr/cm}^3$

Massa jenis resin epoxy = 1.20 gr/cm^3

Dimensi cetakan: Panjang (P) = 127 mm

Lebar (L) = 12.7 mm

Tebal (T) = 3 mm

$$\text{Volume cetakan, } V_t = 4,838 \text{ mm}^3$$

Maka dapat dihitung volume dari matriks dan serat dengan menggunakan persamaan 3.1 dan 3.2

$$\begin{aligned} \text{Volume matriks, } v_m &= \frac{60\%}{100\%} \times v_t \dots\dots\dots 3.1 \\ &= \frac{60\%}{100\%} \times 4,8387 \text{ cm}^3 \\ &= 2,903 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat, } v_s &= \frac{40\%}{100\%} \times v_t \dots\dots\dots 3.2 \\ &= \frac{40\%}{100\%} \times 4,8387 \text{ cm}^3 \\ &= 1,935 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Setelah diketahui volume matriks dan serat, maka dapat dihitung massa matriks dengan persamaan 3.3 dibawah ini

$$\begin{aligned} \text{Massa matriks, } m_m &= v_m \times \rho_m \dots\dots\dots 3.3 \\ &= 2,903 \text{ cm}^3 \times 1.20 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 3,477 \text{ gr} \\ &= 3,48 \text{ gr} \end{aligned}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 1:1 dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\begin{aligned} \text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} &= \frac{20\%}{100\%} \times v_s \\ &= \frac{20\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3 \\ &= 0,967 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} &= v_{tkks} \times \rho_{tkks} \dots\dots\dots 3.4 \\ &= 0,967 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,006 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Volume serat e-glass, } v_{glass} = \frac{20\%}{100\%} \times v_s$$

$$= \frac{20\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3$$

$$= 0,967 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa serat e-glass, } m_{glass} = v_{glass} \times \rho_{glass} \dots\dots\dots 3.5$$

$$= 0,967 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 2,341 \text{ gr}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 1:2 (1 TKKS : 2 Glass) dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} = \frac{13,333\%}{100\%} \times v_s \dots\dots\dots 3.6$$

$$= \frac{13,333\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3$$

$$= 0,645 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} = v_{tkks} \times \rho_{tkks}$$

$$= 0,645 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,670 \text{ gr}$$

$$\text{Volume serat e-glass, } v_{glass} = \frac{26,667\%}{100\%} \times v_s \dots\dots\dots 3.7$$

$$= \frac{26,667\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3$$

$$= 1,290 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa serat e-glass, } m_{glass} = v_{glass} \times \rho_{glass}$$

$$= 1,290 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 3,122 \text{ gr}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 2:1 (2 TKKS : 1 Glass) dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} = \frac{26,667\%}{100\%} \times v_s \dots\dots\dots 3.8$$

$$= \frac{26,667\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3$$

$$= 1,290 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} &= v_{tkks} \times \rho_{tkks} \\ &= 1,290 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,341 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat e-glass, } v_{glass} &= \frac{13,333\%}{100\%} \times v_s \dots\dots\dots 3.9 \\ &= \frac{13,333\%}{100\%} \times 1,935 \text{ cm}^3 \\ &= 0,645 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa serat e-glass, } m_{glass} &= v_{glass} \times \rho_{glass} \\ &= 0,645 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,561 \text{ gr} \end{aligned}$$

2. Perhitungan fraksi volume pada spesimen uji tarik

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat TKKS} = 1.04 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis serat e-glass} = 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis resin epoxy} = 1.20 \text{ gr/cm}^3$$

Dimensi cetakan:

$$\text{Panjang Keseluruhan (L)} = 165 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang Sisi Dalam (Lo)} = 50 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar Keseluruhan (W)} = 19 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar Sisi Dalam (Wo)} = 13 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal (T)} = 3,2 \text{ mm}$$

$$\text{Volume cetakan, } V_t = 8,394 \text{ mm}^3$$

Maka dapat dihitung volume dari matriks dan serat dengan perhitungan berikut

$$\begin{aligned} \text{Volume matriks, } v_m &= \frac{60\%}{100\%} \times v_t \\ &= \frac{60\%}{100\%} \times 8,349 \text{ cm}^3 \\ &= 5,036 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Volume serat, } v_s &= \frac{40\%}{100\%} \times v_t \\
&= \frac{40\%}{100\%} \times 8,349 \text{ cm}^3 \\
&= 3,357 \text{ cm}^3
\end{aligned}$$

Setelah diketahui volume matriks dan serat, maka dapat dihitung massa matriks melalui perhitungan berikut

$$\begin{aligned}
\text{Massa matriks, } m_m &= v_m \times \rho_m \\
&= 5,036 \text{ cm}^3 \times 1.20 \text{ gr/cm}^3 \\
&= 6,043 \text{ gr}
\end{aligned}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 1:1 dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\begin{aligned}
\text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} &= \frac{20\%}{100\%} \times v_s \\
&= \frac{20\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\
&= 1,678 \text{ cm}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} &= v_{tkks} \times \rho_{tkks} \\
&= 1,678 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3 \\
&= 1,745 \text{ gr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Volume serat e-glass, } v_{glass} &= \frac{20\%}{100\%} \times v_s \\
&= \frac{20\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\
&= 1,678 \text{ cm}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Massa serat e-glass, } m_{glass} &= v_{glass} \times \rho_{glass} \\
&= 1,678 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3 \\
&= 4,062 \text{ gr}
\end{aligned}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 1:2 (1 TKKS : 2 Glass) dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\begin{aligned} \text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} &= \frac{13,333\%}{100\%} \times v_s \\ &= \frac{13,333\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\ &= 1,119 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} &= v_{tkks} \times \rho_{tkks} \\ &= 1,119 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,163 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat e-glass, } v_{glass} &= \frac{26,667\%}{100\%} \times v_s \\ &= \frac{26,667\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\ &= 2,238 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa serat e-glass, } m_{glass} &= v_{glass} \times \rho_{glass} \\ &= 2,238 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 5,416 \text{ gr} \end{aligned}$$

Untuk variasi massa serat TKKS dan Serat e-glass dengan variasi perbandingan 2:1 (2 TKKS : 1 Glass) dapat diketahui melalui perhitungan berikut

$$\begin{aligned} \text{Volume serat TKKS, } v_{tkks} &= \frac{26,667\%}{100\%} \times v_s \\ &= \frac{26,667\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\ &= 2,238 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Serat TKKS, } m_{tkks} &= v_{tkks} \times \rho_{tkks} \\ &= 2,238 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 2,327 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat e-glass, } v_{glass} &= \frac{13,333\%}{100\%} \times v_s \\ &= \frac{13,333\%}{100\%} \times 3,357 \text{ cm}^3 \\ &= 1,119 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Massa serat e-glass, } m_{glass} = v_{glass} \times \rho_{glass}$$

$$= 1,119 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 2,708 \text{ gr}$$

3.4.4 Persiapan Alat dan Bahan

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk fabrikasi di atas meja kerja.
2. Lakukan kalibrasi terhadap timbangan digital yang akan digunakan.
3. Pastikan cawan dan sendok pengaduk stainless dalam keadaan bersih dan kering.
4. Gunakan sarung tangan saat melakukan kontak dengan bahan kimia dan serat agar tidak terjadi iritasi kulit.

3.4.5 Fabrikasi Komposit

1. Lakukan penimbangan serat TKKS dan Serat e-glass dengan timbangan digital, untuk masing-masing variasi uji impak dan tarik sesuai berat yang sudah ditentukan dalam perhitungan di atas.



Gambar 3.19 Penimbangan serat TKKS



Gambar 3.20 Penimbangan serat e-glass

2. Letakkan kedua serat TKKS dan e-glass yang sudah ditimbang ke dalam satu cawan stainless kemudian campur hingga homogen.



Gambar 3.21 Pencampuran serat TKKS dan Serat e-glass

3. Lakukan penimbangan terhadap resin epoksi dan hardener dalam satu wadah cawan stainless sesuai dengan berat yang sudah ditentukan dalam perhitungan fraksi volume di atas.
4. Aduk campuran epoksi dan hardener sampai homogen.
5. Setelah serat dan matriks homogen di masing-masing cawan, maka tempatkan keduanya dalam satu cawan bersamaan dan aduk secara merata

hingga serat dan matriks menyatu, menggunakan sendok pengaduk stainless.



Gambar 3.22 Pencampuran serat dan matriks

6. Setelah serat dan matriks homogen, berarti siap untuk disusun pada cetakan masing-masing spesimen uji.
7. Persiapkan cetakan spesimen uji yang akan digunakan. Lumuri seluruh permukaan cetakan dengan *mold release agent* menggunakan kuas, agar mudah dalam proses pengangkatan spesimen yang sudah mengering dari cetakan.



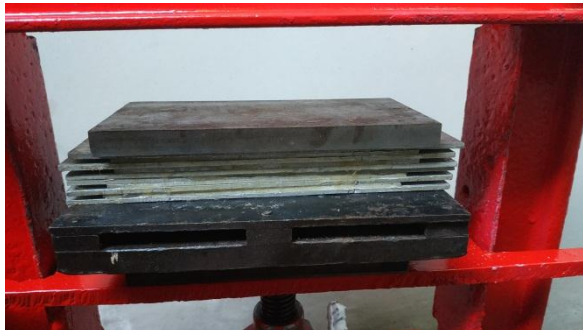
Gambra 3.23 Melumuri permukaan cetakan dengan release agent

8. Setelah melumuri permukaan cetakan dengan *mold release agent*, selanjutnya susun secara manual menggunakan tangan serat yang sudah dicampur dengan matriks, kedalam cetakan masing-masing spesimen uji.



Gambar 3.24 Penyusunan serat kedalam cetakan

9. Pastikan seluruh permukaan cetakan terisi serat dan matriks dengan merata.
10. Setelah seluruh cetakan terisi dengan campuran serat dan matriks, maka cetakan siap dipress di mesin press dingin.
11. Letakkan cetakan di mesin press dingin dan atur tekanan mesin press pada kekuatan tekan 120 Kg/cm^2 konstan dan biarkan mengering selama kurang lebih 7-8 jam.



Gambar 3.25 Cetakan siap di press



Gambar 3.26 Cetakan dipress

12. Setelah mengering, angkat cetakan dari mesin press, dan lepaskan spesimen dari cetakan secara manual menggunakan tangan.



Gambar 3.27 Spesimen uji impak standar ASTM D6110



Gambar 3283 Spesimen uji tarik standar ASTM D638

13. Rapihkan permukaan masing-masing spesimen uji, dan pastikan sesuai dengan dimensi standar ASTM D638 untuk uji tarik dan ASTM D6110 untuk uji tarik.
14. Setelah sesuai dan memenuhi standar uji yang sudah ditentukan, maka masing-masing spesimen siap untuk diujikan.

3.5 Proses Uji Spesimen

Komposit yang telah selesai fabrikasi selanjutnya siap untuk proses pengujian. Pengujian dilakukan di Politeknik ATMI Surakarta meliputi uji impact standar ASTM D6110 dan uji tarik standar ASTM D638, menggunakan mesin uji merk Zwick Roell.

3.5.1 Prosedur Pengujian Impact ASTM D6110

Pengujian impact dilakukan dengan tujuan mengetahui energi serap komposit hibrid TKKS-eglass terhadap pembebanan kejut. Pada pengujian yang dilakukan pada spesimen impact menggunakan jenis *charpy* dengan standar ASTM D6110. Pengujian dilakukan di Politeknik ATMI, Surakarta. Berikut adalah alat uji impact dapat ditunjukkan pada Gambar 3.29 dan spesifikasinya pada Tabel 3.1.



Gambar 3.29 Alat uji impact

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat Uji Impak

| | |
|-----------------|---|
| Tipe | <i>Impact Testing Machine HIT5.5P</i> |
| Pabrikan | <i>Zwick / Roell (Germany) tahun 2016</i> |
| Fungsi | <i>Charpy and Izod</i> |
| Energi impak | <i>0,5 Joule, 1 Joule, 2 Joule, 2,7 Joule, 4 Joule, 5 Joule, dan 5,4 Joule</i> |
| Kapasitas impak | <i>Plastics dan Metals</i> |
| Standar | <i>DIN 50115, ISO 179-1, ASTM D6110, ISO 180, ASTM D256 (notched), dan ASTM D4812 (Without notch)</i> |

Penentuan kekuatan impak dan energi serap dilakukan berdasarkan standar pengujian ASTM D6110, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyalakan monitor alat uji impak dan komputer untuk menampilkan hasil laporan uji..
2. Menyiapkan spesimen yang akan diujikan dengan standar ASTM D6110.
3. Membuat takikan pada spesimen dengan pola V apda bagian tengah melintang dengan kedalaman 2mm dan sudut 45°.
4. Memilih pendulum yang sesuai dengan standar pengujian.
5. Mengisi template yang sesuai dengan standar pengujian pada software pengujian komputer.
6. Meletakkan spesimen seuai dengan urutan variasi pengujian, dengan posisi mendatar di dudukan pada mesin ujia
7. Menarik tuas untuk mengayunkan pendulum sampai menghantam spesimen.
8. Setelah spesimen patah, tarik tuas rem untuk mengurangi kecepatan ayunan pendulum sampai pendulum benar-benar berhenti.
9. Lakukan pengujian yang sama terhadap setiap spesimen uji sesuai dengan variasinya.
10. Setelah semua spesimen selesai diuji, dan data sudah didapat, maka cetak report hasil pengujian.

3.5.2 Prosedur Pengujian Tarik ASTM D638

Pengujian tarik dilakukan dengan tujuan mengetahui kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan sifat mekanis lainnya dari komposit hibrid TKKS-eglass. Pada penelitian ini pengujian tarik dilakukan dengan menggunakan *Univesal Testing Machine* (UTM) pabrikan Zwick/Roell Z020 dengan standar ASTM D638 di Politeknik ATMI, Surakarta. Berikut adalah merupakan alat uji tarik yang digunakan dalam penelitian ini pada Gambar 3.30 dan tabel spesifikasi pada Tabel 3.2.



Gambar 3.30 Alat uji tarik

Tabel 3.2 Spesifikasi Alat Uji Tarik

| | |
|-------------------|---|
| Tipe | Z020 |
| Pabrikan | Zwick / Roell (Germany) tahun 2007 |
| Fungsi | <i>Tensile, compression, flexural, computer controlled universal materials testing machine, interlaminar, tear tests.</i> |
| Kisaran kecepatan | 0.001 – 750 mm/min |
| Kapasitas beban | -20 – +20 |
| Perlengkapan | <i>Tensile Head (10 kN)</i> |
| | <i>3 point bending head</i> |
| | <i>4 point bending head</i> |
| Standar | Zwick TestXpert 11.0 Program ISO 527 dan ASTM D638 |

Sedangkan penentuan kekuatan tarik dilakukan berdasarkan standar pengujian ASTM D638, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyalakan alat uji tarik dan komputer untuk mengatur setelan uji pada saat proses pengujian berjalan.
2. Mengatur kecepatan tarik sebesar 5 mm/min.
3. Memasang spesimen uji ke *grip* pada alat uji tarik, dengan menyesuaikan tinggi rendahnya posisi spesimen saat ditarik
4. Membuka software *Zwick TestXpert 11.0* pada komputer.
5. Memasukkan data material pada kolom Method window pada software.
6. Mengisikan data pada Report Screen yang terdiri dari Test Standard, Marterial, dan Notes.
7. Lakukan pengujian untuk setiap spesimen variasinya, dengan mengklik TEST pada tool box.
8. Setelah selesai, cetak data hasil pengujian.

3.5.3 Pengujian Mikroskop Optik

Pengujian mikroskop optik dilakukan untuk menganalisa psthahan spesimen dan sebaran serat. Pengujian dilakukan dengan mengambil foto pada sampe hasil patahan dan pada sampel sebaran serat. Dibawah ini adalah alat yang digunakan untuk melakukan uji mikroskop optik pada Gambar 3.31



Gambar 3.31 Alat uji mikroskop optik

Berikut adalah langkah yang dilakukan untuk melakukan pengujian mikroskop optik:

1. Siapkan sampel untuk uji patahan spesimen, dan uji sebaran serat. Potong masing-masing spesimen impact dan tarik pada bagian patahan sepanjang 8 mm, dan sampel sebaran serat sepanjang 8 mm.
2. Siapkan *clay* atau lilin sebagai dudukan sampel saat akan diambil gambarnya.
3. Nyalakan komputer dan masuk pada program mikroskop optik digital, kemudian arahkan kamera optik pada spesimen yang sudah didudukkan pada *clay*.
4. Nyalakan lampu kamera optik, dan atur perbesaran kameranya terhadap sampel spesimen.
5. Atur fokus pada kamera dengan melihat tampilannya pada layar komputer.
6. Selanjutnya tekan tombol kamera pada software untuk mengambil gambar sampel spesimen.
7. Kemudian buka pada folder keluaran software dan simpan dengan nama sesuai variasi spesimen uji.