BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental nyata (*True Experimental Research*), yang bertujuan untuk mengetahui*tension strength*dan *impact strength*dari (*one direction pre-tension)* pada *reinforcementfiber panel*. Pemberian tegangan dibantu dengan menggunakan neraca pegas.

3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Untuk pengambilan data dilakukan secara dua tahap pada tempat yang berbeda. Tahap pertama yaitu dilakukan pengujian tarik dilaksanakan pada tanggal 22 Desember 2015 di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Negeri Malang dan pengujian *impact*yang dilaksanakan pada tanggal 7April 2016 di Laboratorium pengujian bahan Universitas Brawijaya Malang.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah besarnya *pre-tension* sebesar 0N, 50N, 100N, 150N, dan 200N.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung pada variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalahkekuatan tarik dan *impact*.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya dikonstantakan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol adalah

- Prosentase Serbuk kelapa 20% dari volume material
- Prosentasi katalis 2.5% dari volume matrik.
- Jumlah serat reinforcement fiber longitudinal = 4

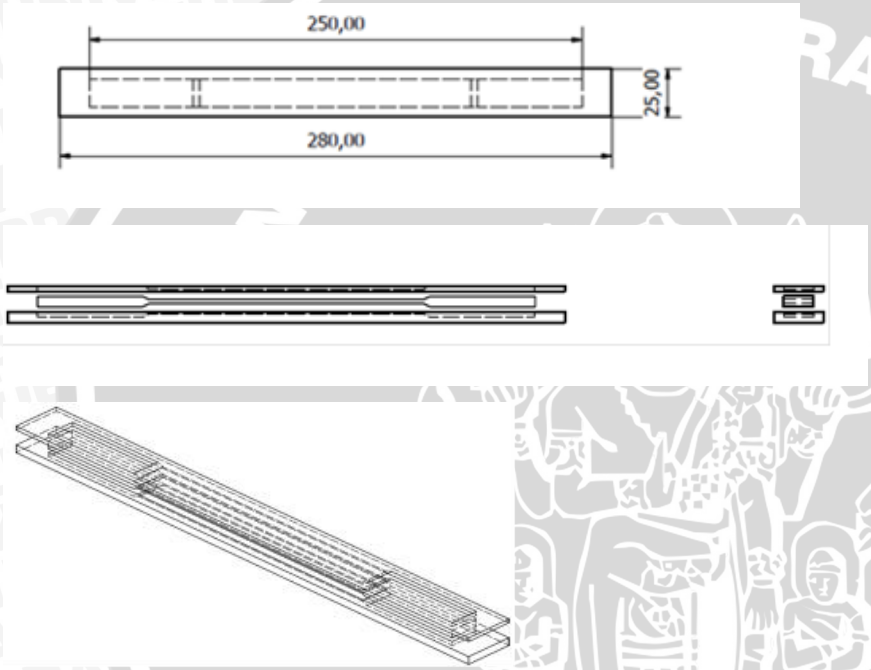
- Jumlah serat reinforcement fiber transversal = 62
- *Curing* menggunakan suhu ruang.

3.4 Alat Dan Bahan

3.4.1 Peralatan yang Digunakan

1) Cetakan spesimen

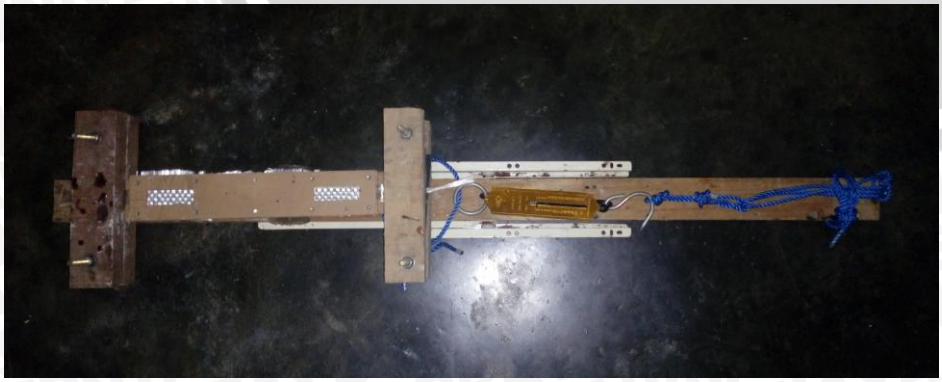
Cetakan spesimen dibuat untuk memudahkan proses pembentukan komposit pada saat curing (penuangan)



Gambar 3.1. Desain spesimen cetakan

2) Alat instalasi *pretension*

Alat instalasi ini didesain untuk memberikan *pretension* satu arah pada fiber.



Gambar 3.2. Alat instalasi *pretension*

3) Neraca pegas

Neraca pegas diunakan untuk memberikan penarikan pada serat saat proses *curing*

Gambar 3.3. Neraca pegas

4) Gelas ukur

Digunakan untuk mengukur resin yang akan dicampur dengan katalis. Kapasitas gelas ukur yang digunakan adalah 250ml dengan ketelitian 10ml.

Gambar 3.4. Gelas ukur

5) Pipet ukur

Dipakai untuk mengukur volume katalis yang akan dicampur dengan resin. Ketelitian pipet ukur yang digunakan adalah 0,1ml.

Gambar 3.5. Pipet ukur

6) Peralatan pendukung pembuatan spesimen

Beberapa alat bantu yang digunakan untuk pembuatan spesimen, diantaranya gelas plastik, pengaduk, gunting, lilin, tang, kunci pas, lakban.

Gambar 3.6. Peralatan pendukung pembuatan spesimen

7) Mesin Uji tarik dan *impact*

Spesifikasi mesin uji tarik yang digunakan pada penelitian ini :

- Pembuat : Kai Wei
- Jenis : *Universal Testing Machine*
- Tipe : -
- Nomor Seri : 068
- Kapasitas : 1000kN
- Ketelitian : 0,1kN

Gambar 3.7. *Universal testing machine*

Sedangkan spesifikasi mesin uji *impact* yang digunakan untuk melaksanakan uji *impact* adalah sebagai berikut:

- *Impact velocity* : 2,9m/s
- Pendulum momen : 2,67949Nm
- Sudut awal : 150^{o}
- Temperatur kerja : 15-35^{o}C

Gambar 3.8. Mesin uji *impact*

8) Jangka sorong

Jangka sorong pada yang digunakan untuk mengukur jarak patahan pada spesimen. Ketelitian jangka sorong ini adalah 0,05mm

Gambar 3.9. Jangka sorong

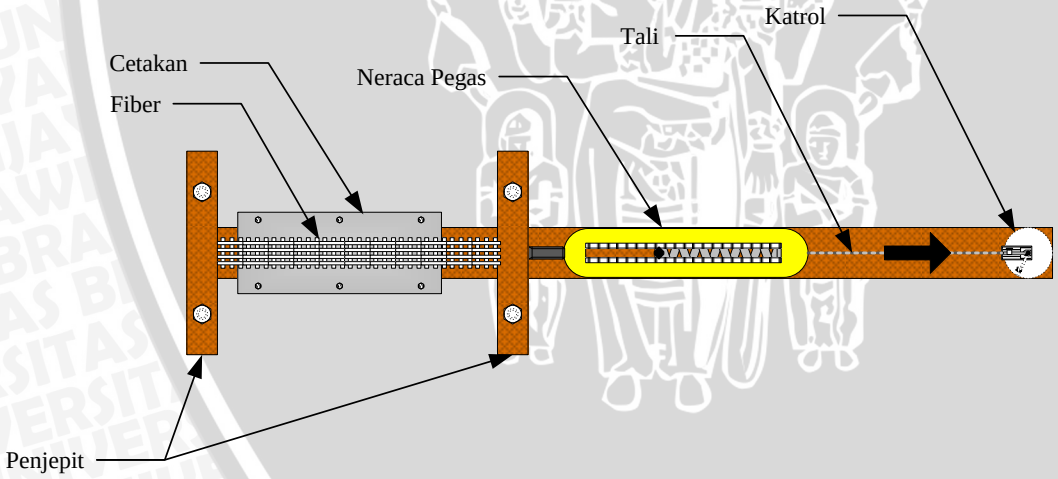
3.4.2 Bahan yang Digunakan

1) Resin Vinylester / Ripoxy™ R-802EX
2) Katalis MEKPO
3) Serat C-glass woven roving Taiwan glass
4) Serbuk tempurung kelapa dengan kehalusan 80 mesh

3.5 Prosedur Pembuatan Spesimen

Langkah-langkah pembuatan spesimen bahan komposit pada penelitian ini adalah:

1) Persiapkan alat dan bahan
2) Potong serat sesuai dimensi spesimen dengan toleransi ukuran untuk penarikan
3) Pasang cetakan spesimen bagian bawah yang telah dilapisi mirror glaze pada alat *pre-tension*.
4) Letakkan serat yang telah dipotong pada cetakan spesimen lalu pasang pada *chuck* di kedua ujungnya.
5) Berikan *tension* pada serat dengan menarik neraca pegas sesuai dengan *tension* yang diinginkan.



Gambar 3.10. Skema pemberian *pre-tension*

6) Lapisi pinggircetakan dengan plastisin.
7) Siapkan campuran resin, promoter dan katalis sesuai dengan komposisi yag ditentukan.
8) tuangkan resin yang telah dicampur pada cetakan, ratakan dengan kuas.
9) Pasang cetakan bagian atas, kencangkan dengan baut.
10) Tuangkan kembali resin pada rongga cetakan atas hingga terisi penuh.

11) Tunggu hingga spesimen mengering, lalu lepaskan spesimen dari cetakan
12) Potong bagian spesimen yang melebihi cetakan.
13) Beri nomor dari tiap spesimen,
14) Spesimen siap diuji.

3.6 Prosedur Pengujian Tarik dan *impact*

1) Siapkan spesimen dan alat uji tarik dan *impact*.
2) Ukur panjang spesimen dengan menggunakan jangka sorong.
3) Pasang spesimen pada chuck.
4) Nyalakan mesin uji tarik dan *impact*.
5) Amati dan teliti beban hingga spesimen patah.

3.7 Rancangan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh*pre-tension* terhadap *residual stress* dan kekuatan tarik dan *impact* komposit, maka langkah pertama yang dilakukan adalah merencanakan model rancangan penelitian (*experimental design*). Rancangan penelitian ini akan menentukan keberhasilan proses pengujian ini. Sehingga dapat diperoleh analisa dan kesimpulan yang tepat sesuai dengan hasil pengujian yang dilakukan.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Rancangan perlakuan percobaan untuk kekuatan tarik dan impact

	Tension (N)				
Pengulangan	$F_0 = 0$	$F_1 = 100$	$F_2 = 150$	$F_3 = 200$	$F_4 = 250$
	Kekuatan Tarik dan *impact* (N/mm^2)				
1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}	Y_{15}
2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}	Y_{25}
3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}	Y_{35}
Jumlah	$\sum Y_{ij1}$	$\sum Y_{ij2}$	$\sum Y_{ij3}$	$\sum Y_{ij4}$	$\sum Y_{ij5}$
Rata-rata	$\mu Y1$	$\mu Y2$	$\mu Y3$	$\mu Y4$	$\mu Y5$

Ket : Y_{11}, Y_{12},... Y_{15} adalah nilai kekuatan tarik dan *impact*

3.8 Pengolahan Data

Analisis varian satu arah

Berdasarkan pada tabel 3.4 di atas dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan analisis varian satu arah untuk mengetahui pengaruh kekencangan mula satu arah (*one direction pre-tension*) *reinforcement fiber panel* komposit datar terhadap kekuatan tarik dan *impact*.

- Jumlah seluruh perlakuan Y_{ij}

$$= \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{k} Y_{ij}$$

- Jumlah seluruh kuadrat perlakuan

$$= \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{k} Y_{ij} \right]^2$$

- Faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} Y_{ij})^2}{\Sigma ni}$$

- Jumlah kuadrat total (JKT)

$$JKT = \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{k} Y_{ij} \right] - FK$$

- Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum_{j=1}^{k} [\sum_{i=1}^{n} Y_{ij}]^2}{ni} - FK$$

- Jumlah kuadrat galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP$$

- Kuadrat tengah perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{k-1}$$

- Kuadrat tengah galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{db}$$

- Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

Tabel 3.2. Analisis varian satu arah

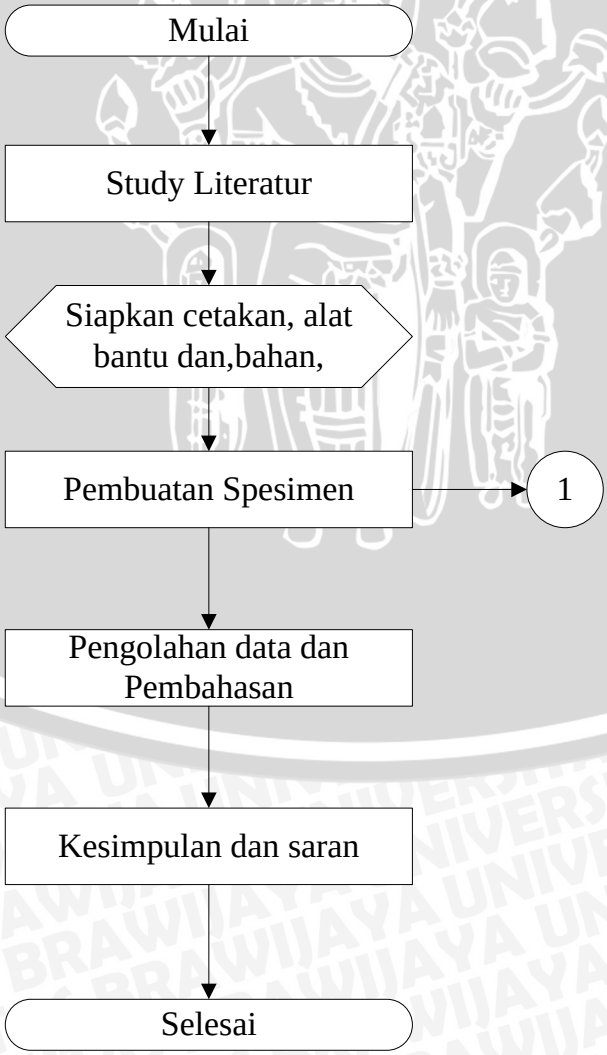
Sumber kevarianan	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat rata-rata	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	k-1	JKP	`KTP	Fhitung	F(α,k,db)
Galat	K(n-1)	JKG	KTG		
Total	Nk-1	JKT			

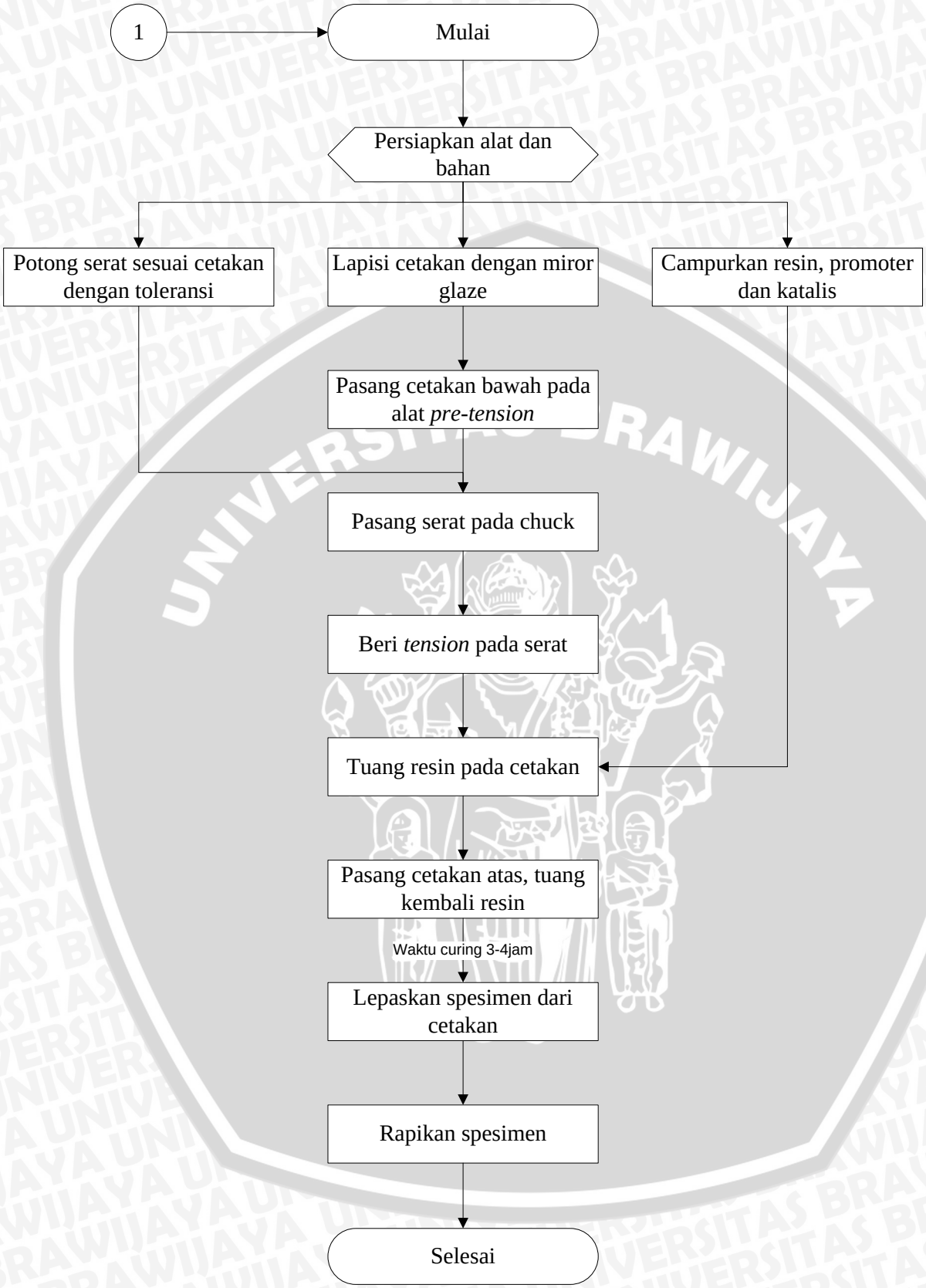
Pengujian ada tidaknya pengaruh perlakuan adalah dengan membandingkan antara nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} seperti yang telah ditunjukkan pada tabel 3.2 :

Jika $F_{hitung} > F(\alpha, k, db)$ berarti H_0 ditolak, menyatakan bahwa ada perbedaan yang berarti antara kekencangan mula dua arah pada *reinforcement fiber panel* komposit datar terhadap kekuata tarik dan *impact*.

Jika $F_{hitung} < F(\alpha, k, db)$ berarti H_0 diterima, menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara kekencangan mula dua arah pada *reinforcement fiber panel* komposit datar terhadap kekuatan tarik dan *impact*.

3.9 Diagram Alir Penelitian




1
Mulai
Persiapkan alat dan bahan
Potong serat sesuai cetakan dengan toleransi
Lapisi cetakan dengan miror glaze
Campurkan resin, promoter dan katalis
Pasang cetakan bawah pada alat *pre-tension*
Pasang serat pada chuck
Beri *tension* pada serat
Tuang resin pada cetakan
Pasang cetakan atas, tuang kembali resin
Waktu curing 3-4jam
Lepaskan spesimen dari cetakan
Rapikan spesimen
Selesai