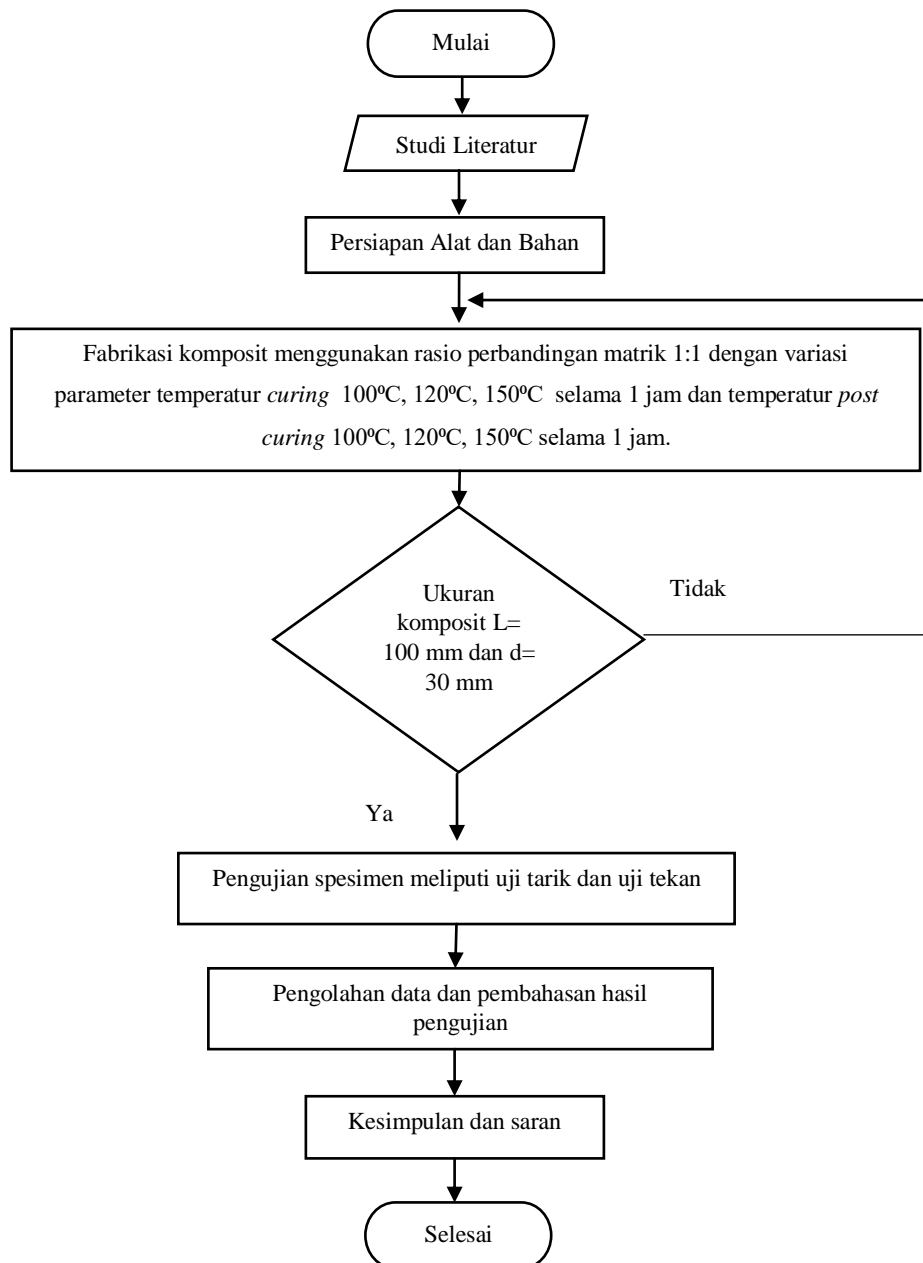


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir.

Proses penelitian diawali dengan mencari sumber jurnal penelitian tentang pembuatan sepeda berbahan baku komposit yang digunakan untuk acuan penelitian. Proses selanjutnya menyiapkan alat-alat perlengkapan dan bahan-bahan yang akan digunakan yaitu serat *carbon aramid* anyaman dan resin epoksi. Persiapan fabrikasi komposit dilakukan dengan memotong serat *carbon aramid* dengan panjang 11 cm dan lebar 10,5 cm dilakukan sebanyak 6 layer setiap spesimen dan menimbang resin dengan hardener menggunakan rasio perbandingan 1:1 agar tidak cepat mengering sehingga akan membantu memudahkan memasang serat *carbon aramid* yang membutuhkan waktu yang cukup lama. Selanjutnya dilakukan proses curing yang dilakukan didalam oven dengan variasi temperatur *curing* sebesar 150°C selama 60 menit, 120°C selama 60 menit, 100°C selama 60 menit dan variasi *post-curing* dengan suhu yang sama selama 60 menit bertujuan untuk memperkuat kekuatan komposit yang lebih tinggi daripada komposit tanpa proses *curing*, selain itu bertujuan juga untuk mempercepat pengeringan dan mengurangi terjadinya rongga (*voids*) sehingga menghasilkan komposit dengan kualitas yang baik. Untuk mendapatkan hasil terbaik dari proses *curing*, diperlukan proses *post curing* yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan komposit setelah proses *curing*. Setelah proses fabrikasi selesai dihasilkan spesimen komposit dengan ukuran L= 100 mm, d= 30 mm dan n= 6 lapis. Cacat pada komposit seperti terbentuknya rongga, ukuran spesimen tidak sesuai dan terbentuknya gelembung udara pada komposit akan dilakukan fabrikasi ulang hingga menghasilkan komposit yang berkualitas baik. Spesimen komposit selanjutnya akan dilakukan proses pengujian tarik dan tekan untuk mengetahui kekuatan sifat mekanisnya.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Timbangan digital untuk menimbang serat dan resin, ditunjukkan pada

Gambar 3.1



Gambar 3.2 Timbangan.

2. *Stick* untuk mengolesi dan meratakan resin pada serat.



Gambar 3.3 *Stick*

3. Cetakan kaca untuk tumpuan pada saat fabrikasi komposit, ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.4 Kaca.

4. Karet silikon digunakan untuk menekan spesimen komposit terhadap cetakan.
5. Gergaji besi untuk memotong spesimen uji, ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.5 Gergaji.

6. Kain/kertas teflon untuk alas pada cetakan agar spesimen mudah dilepas, ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.6 Kertas teflon.

7. Oven untuk proses *curing* dan *post curing* pada komposit.



Gambar 3.7 Oven

8. Alat bantu lain yang digunakan dalam penelitian ini seperti gunting, sarung tangan, isolasi bening, penggaris, kunci L, *cutter*, pisau dan palu.
9. Cetakan dari bahan besi digunakan untuk mencetak spesimen komposit, cetakan ditunjukkan pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Cetakan.

10. *Specimen Holder Tensile Test*

Digunakan untuk menyekam spesimen uji agar tidak lepas pada saat dilakukan uji tarik, ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.9 *Specimen Holder Tensile Test*

11. *Specimen Holder Compressive Test*

Digunakan untuk menahan spesimen uji saat dilakukan uji tekan, ditunjukkan pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 *Specimen Holder Compressive Test.*

12. Mesin Uji Tarik dan Uji Tekan

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian tarik dan tekan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) di Politeknik ATMI Surakarta, *Universal Testing Machine* (UTM) ditunjukkan pada Gambar 3.10 dan Tabel 3.1.



Gambar 3.11 *Universal Testing Machine (UTM)*

Tabel 3.1 Spesifikasi *Universal Testing Machine (UTM) Zwick Roell*.

Tipe	Z020
Pabrikan	Zwick / Roell (Germany)
Fungsi	<i>Tensile, compression, flexural, computer controlled, universal materials testing, interlaminar, tear tests.</i>
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>
	<i>Zwick TestXpert 11.0 Program</i>

3.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Serat *carbon aramid*

Aramid memiliki struktur yang kuat, alot (tough), memiliki sifat peredam yang bagus (vibration damping) , tahan terhadap asam (acid) dan basa (leach). Massa jenis serat *carbon kevlar* 1,44 g/cm³, kuat tarik pada temperatur 24°C sebesar 2430 Mpa dan modulus tarik pada 24°C sebesar 53,9 Gpa, (Dupont, 2007). Serat kevlar ditunjukkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Serat *carbon aramid*.

2. Epoksi *bisphenol A-epichlorohydrin* dan *polyaminoamide*.

Digunakan sebagai pengikat serat. Massa jenis resin epoksi 1,17 Gram/cm³, kekuatan tarik 5,95 Kgf/mm², kekuatan tekan 14 Kgf/mm². Kekuatan lentur 12 Kgf/mm², Surdia (1995). Resin epoksi ditunjukkan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Resin Epoksi dan Hardener.

3. *Mirror Glaze*

Digunakan untuk pelapis antara cetakan dengan *fiber* agar keduanya tidak lengket saat *fiber* mengering. Spesifikasi dari *Mirror Glaze* yaitu *maximum mold release wax, contains wax net wt 11 or 311 gram, mirror glaze* ditunjukkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 *Mirror Glaze*.

3.4 Proses Pembuatan Komposit

Proses pembuatan tabung komposit adalah sebagai berikut:

1. Memotong serat *carbon aramid* anyaman dengan ukuran 11x10,5 cm sebanyak 6 lembar.



Gambar 3.15 Proses pemotongan serat *carbon kevlar*.

2. Menyampur matriks *epoxy bisphenol A-epichlorohydrin* dan *hardener polyaminoamide* dengan perbandingan 1:1.



Gambar 3.16 Proses pencampuran resin *epoxy* dengan *hardener*.

3. Melapisi pipa cetakan dengan kertas teflon dan diolesi dengan *mirror glass*.



Gambar 3.17 Cetakan pipa yang dilapisi kertas teflon.

4. Mengolesi lembar serat carbon kevlar dengan resin menggunakan stick secara merata. Proses ini dilakukan terus-menerus sampai sejumlah 6 lembar.



Gambar 3.18 Proses fabrikasi komposit tabung.

5. Serat di lapis lagi dengan kertas teflon.



Gambar 3.19 Pelapisan kertas teflon.

6. Setelah proses pengolesan resin selesai, selanjutnya serat di taruh di dalam cetakan dan dioven sesuai waktu yang di tentukan.



Gambar 3.20 Proses Pengovenan.

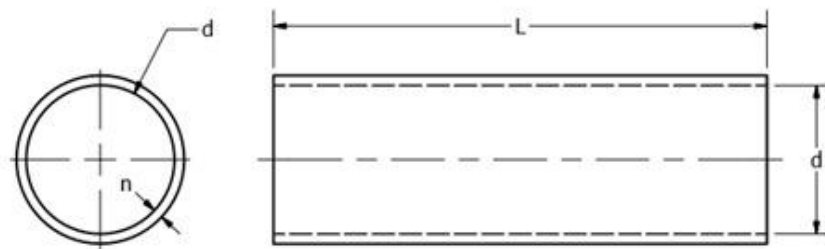
Spesimen tabung komposit yang telah padat ditunjukkan pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Spesimen Komposit.

3.5 Ukuran Spesimen

Komposit yang telah difabrikasi, proses selanjutnya memotong spesimen komposit untuk dilakukan uji tekan dan uji tarik dengan ukuran seperti pada Gambar 3.16.



Gambar 3.22 Ukuran Spesimen Uji.

Dimana:

$$L = 100 \text{ mm}$$

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$n = 6 \text{ layers.}$$

$$t = \pm 2 \text{ mm}$$

3.6 Prosedur Uji Tarik Komposit

Komposit yang telah difabrikasi sesuai dengan ukuran spesimen yang telah ditentukan, selanjutnya dilakukan pengujian tarik. Prosedur pengujian tarik adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran pada spesimen secara *multipurpose*.
2. Menyalakan alat uji tarik *zwick roell* dan komputer untuk operasional mesin.
3. Memasang spesimen pada cetakan mesin uji tarik sesuai tanda yang telah ditentukan, kemudian menekan UP atau DOWN untuk menarik dan menurunkan cetakan.
4. Menjalankan program *Zwick TestXpert 11.0* pada computer.
5. Mengisi data spesimen uji tarik pada *Method Window*.
6. Membuat *display* pengujian pada *report screen*, meliputi: *test no*, *test date*, nama material.
7. Melakukan pengujian dengan menekan *TEST* pada *tool box*.
8. Mencetak hasil dengan menekan *PRINT* pada aplikasi.
9. Melepaskan material pada cekaman alat uji dan melakukan pengukuran pada benda uji.

3.7 Prosedur Uji Tekan Komposit

Komposit yang telah difabrikasi sesuai dengan ukuran spesimen yang telah ditentukan, selanjutnya dilakukan pengujian tekan. Prosedur pengujian tekan adalah sebagai berikut:

1. Mengukur dimensi spesimen seperti panjang dan diameter dalam spesimen.
2. Menyalakan mesin *zwick roell* untuk memulai pengujian tekan.

3. Meletakkan spesimen uji pada tumpuan dan memastikan indentor berada diposisi tengah spesimen.
4. Menentukan kepala silang pada spesimen uji.
5. Setelah mendapatkan data dari hasil pengujian, kemudian mengolah data dengan perhitungan karakteristik kekuatan tekan.