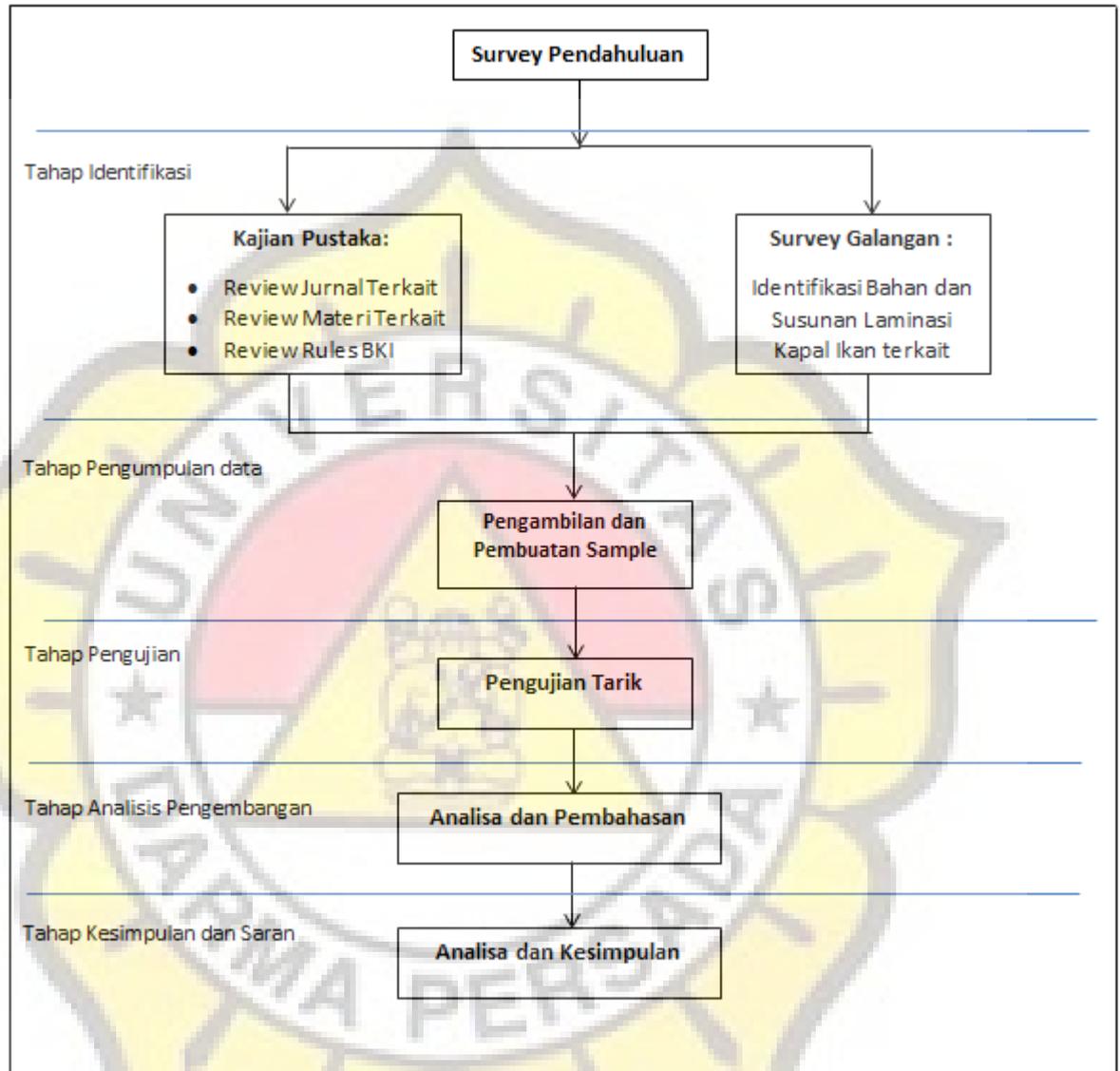


BAB III METODOLOGI

Untuk penyelesaian Analisa terkait dengan data dan tahapan Analisa dapat dilihat lebih rinci pada Gambar dibawah ini:

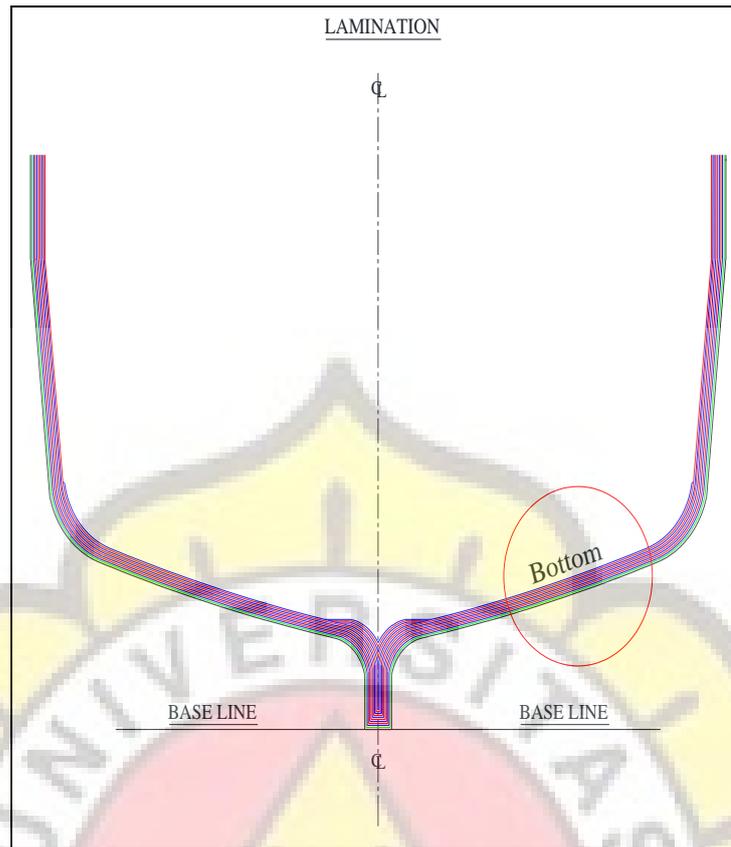


Sumber : Data Pribadi

Gambar 3.1 *Flow Chart Analisis*

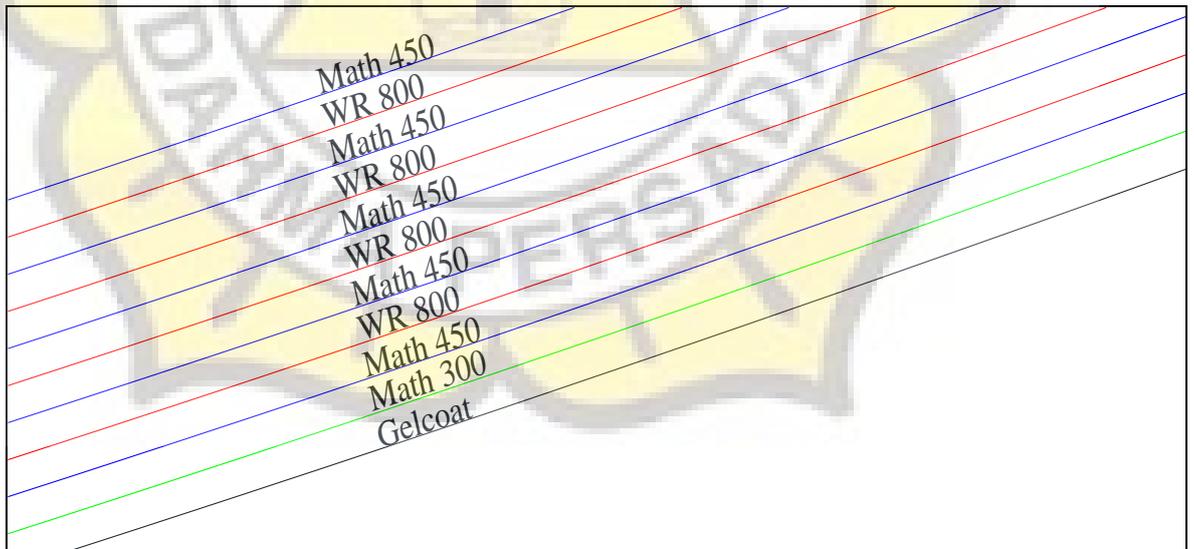
3.1 Metode Penelitian Eksperimen

Survei penelitian sebelumnya dilakukan di galangan kapal PT Merpati *Marine Service* galangan dalam negeri yang sudah berpengalaman membangun kapal dengan material *fibreglass*. Survei ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis bahan, susunan laminasi dan prosedur laminasi kapal *fibreglass*. Dari data kapal yang sudah ada kapal ikan 30 Gt adalah menggunakan sistem laminasi *Woven Roving*. Maka dari itu dibuatlah perbandingan dengan sistem laminasi yang berbeda yaitu *Multiaxial* dengan jumlah susunan laminasi yang sama. Setelah itu dilakukan pembuatan 2 (dua) jenis sampel secara terkontrol, *sample* yang dibuat mengikuti jumlah susunan laminasi *Woven Roving* di bagian *Bottom Plate*. Setelah itu *sample* dibuat dengan bahan serat dan susunan laminasi yang berbeda. Sampel pertama yaitu *Multiaxial* dengan total 5 sample susunan laminasi yang sama dan diberi kode A1, A2, A3, A4 dan A5. Sedangkan sampel kedua *Woven Roving* dengan total 5 sample susunan laminasi yang sama yaitu B1, B2, B3, B4 dan B5. Jenis bahan resin yang digunakan adalah resin jenis *polyester*, dimana *resin* ini umum digunakan di galangan, sehingga diperoleh 10 sampel uji tarik laminasi *multiaxial* dan laminasi *woven roving* dengan jenis resin *Polyester*. Berikut *schedule* susunan laminasi *spesimen Woven Roving* dan *Multiaxial* :



Sumber : Pt Evership

Gambar 3.2 Posisi Pengujian Spesimen



Sumber : Pt Evership

Gambar 3.3 Susunan Laminasi

Adalah berjumlah 10 layer dimana menyamakan jumlah laminasi *Woven Roving* bagian *Bottom Plate* pada kapal ikan 30 GT, berikut susunan *layer* kedua Laminasi:

- Susunan laminasi *Woven Roving*:

1. Math 300 gr
2. Math 450 gr
3. *Woven Roving (WR)* 800 gr
4. Math 450 gr
5. *Woven Roving (WR)* 800 gr
6. Math 450 gr
7. *Woven Roving (WR)* 800 gr
8. Math 450 gr
9. *Woven Roving (WR)* 800 gr
10. Math 450 gr

Setelah mendapatkan susunan laminasi *Woven Roving* dibuatlah perbandingan dengan susunan laminasi yang sama terhadap susunan laminasi *Multiaxial* dan jumlah susunan laminasi yang sama.

- Susunan laminasi *Multiaxial*:

1. Math 300 gr
2. Math 450 gr
3. Double Bias Multiaxial (DCMX) 800 gr
4. Math 450 gr
5. Double Bias Multiaxial (DCMX) 800 gr
6. Math 450 gr
7. Double Bias Multiaxial (DCMX) 800 gr
8. Math 450 gr
9. Double Bias Multiaxial (DCMX) 800 gr
10. Math 450 gr

Setelah mendapatkan data kedua *spesimen* tersebut penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan kajian pustaka, survei lapangan, dan pengujian tarik di *Laboratorium* Las dan Material PT BKI (Persero) yang telah terakreditasi ISO 17025:2008 sebagai laboratorium pengujian dari KAN (No. LP 442 IDN). Nantinya uji tarik ini menggunakan mesin uji Tarik bermerek *Tensilon* RTF 2410 berkapasitas 10 ton

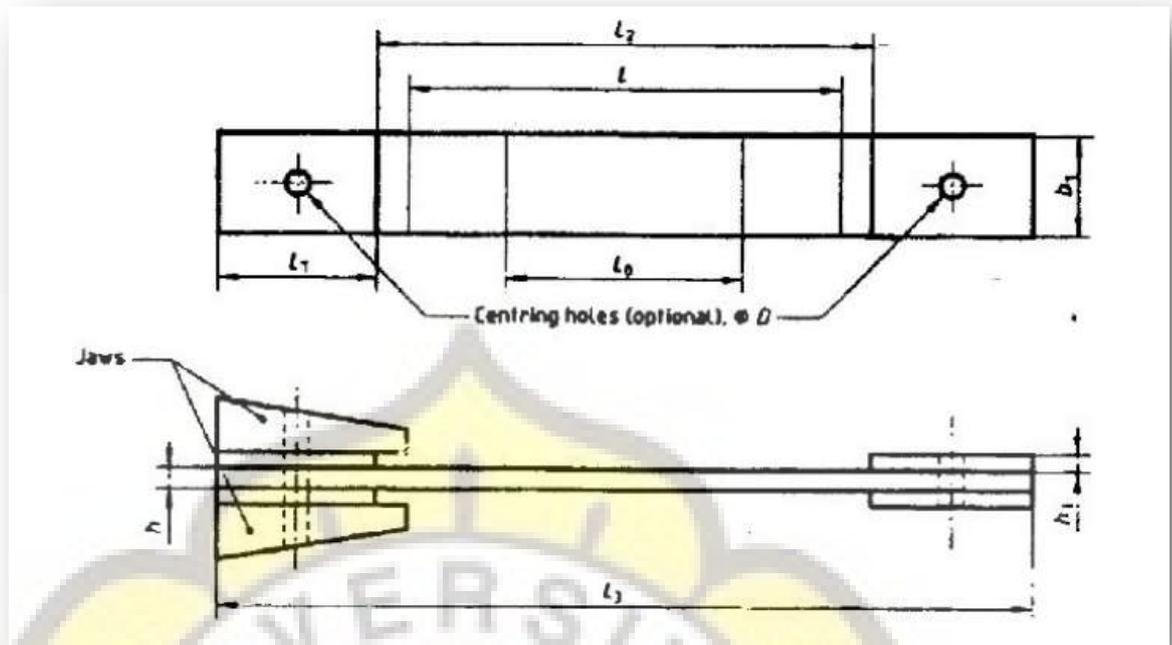
Uji tarik nantinya antara material *multiaxial* dan material *woven roving* akan menghasilkan variabel yang berbeda, diantaranya:

1. *Modulus Elastis*
2. Kekuatan Tarik
3. Beban Maksimum
4. Tebal *Sample*
5. Luas *Sample*
6. Berat *Sample*

3.2 Metode Perhitungan BKI

Proses pembuatan spesimen seperti ukuran spesimen dan lain-lain mengacu kepada Rules BKI tentang “*Guidance for FRP and Wooden Fishing Vessels up to 24 m* (BKI, 2015)” yang telah disesuaikan dengan ISO 527-4.

Sesuai aturan BKI 2015 maka spesimen uji didesain sedemikian rupa mengikuti kaedah atau aturan yang telah ditetapkan, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Sumber : *Guidance for FRP and Wooden Fishing Vessels up to 24 m* (BKI, 2015)

Gambar 3.4 Ukuran *Spesimen*

Panjang keseluruhan, L3	:	= ≥ 250 mm
L2	:	= 150 ± 1 mm
L	:	= 136 mm
Ketebalan, h	:	= sesuai dengan kebutuhan <i>sample</i>
Lebar, b1	:	= 25 atau 50 mm
Lt	:	= 50 ± 1 mm

Maka dari itu setelah *Sample* telah jadi maka spesimen dibuat dengan total panjang lebih dari 250 mm dan lebar yang di pilih yaitu 25 mm. Sesudah spesimen sesuai ukuran selanjutnya melakukan pengujian tarik.

Nilai minimum dari karakteristik semua material harus di verifikasi dengan dibuktikan rumus dibawah ini:

$$X_{min} = \alpha [X_{ref} \left(\frac{\varphi}{0,4}\right)]$$

Dimana:

- Xmin = Nilai minimum yang disyaratkan (dalam MPa)
- Xref = nilai referensi *fiber content* $\varphi = 0,4$
- A = *factor* untuk *lay-up*

- φ = fiber volume content $0,2 \leq \varphi \leq 0,6$

Selisih dari spesifikasi di atas diperbolehkan untuk laminasi dengan math atau roving ; dalam kasus ini, nilai minimum untuk persentase berat serat $0,25 \leq \psi \leq 0,35$: adalah:

Table 3.1 Koefisien Untuk Penentuan Nilai Minimum Material

Fibre	Property	Xref [Mpa]	α			
			0°	$0^\circ/90^\circ$	$0^\circ/\pm 45^\circ$	$0^\circ/90^\circ/\pm 45^\circ$
Glass	Tensile Strength	500	1,00	0,55	0,50	0,45
	Modulus Elastis	26000	1,00	0,67	0,57	0,55

Sumber : Rules For Non-Metallic Material (BKI, 2014)

Dari Rules For Non-Metallic Material (BKI, 2014) nilai minimum penggunaan produk resin Polyester didapat nilai kuat tarik dan Modulus Elastis yang memenuhi sebagai berikut:

Tensile Strength : 40 Mpa
Modulus Elastis : 2700 Mp

3.3 Pengujian Metode Pembakaran

Dengan mengidentifikasi serat fiberglass tersebut, komposit adalah penggabungan dua atau lebih material yang berbeda sebagai kombinasi yang menyatu, bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur yaitu serat fiber sebagai pengisi dan bahan pengikat serat yang di sebut matrik di dalam komposit unsur utamanya serat, sedangkan bahan pengikatnya polimer yang mudah dibentuk, penggunaan serat sendiri yang utama adalah menentukan karakteristik bahan komposit, seperti kekakuan, kekuatan serta sifat mekanik lainnya. Sebagai bahan pengisi, serat yang digunakan untuk menahan gaya yang bekerja pada bahan komposit, matrik berfungsi melindungi dan mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik terhadap gaya-gaya tersebut, oleh karena itu bahan serat di gunakan bahan yang kuat, kaku dan getas, sedangkan bahan matrik dipilih bahan-bahan yang liat, lunak dan tahan terhadap perlakuan kimia. Pada pengujian metode pembakaran dilakukan sesuai sifat yang sangat mudah menyala seperti

bahan yang terkandung yaitu seluloid dan yang dapat habis terbakar, pengujian pembakaran di lakukan dengan tujuan untuk mengembangkan polimer dan serat-serat yang tidak dapat menyala, dengan pengembangan polimer dan serat yang tak dapat menyala dapat mengurangi gas-gas beracun yang terbentuk dalam proses pembakaran komposit, sedangkan untuk hasil yang kita dapat analisa adalah

- Kekuatan tarik serat *fiberglass* (basah/kering)
- Kandungan uap air dalam serat (uap air)
- Mulur saat putus serat (mulur)



Sumber : Data Pribadi

Gambar 3.4 Proses Pembakaran Material