

ANALISA KEBUTUHAN MATERIAL KAPAL 3 GT UNTUK GALANGAN KAPAL MULTIFUNGSI

Muhammad Ikhsan

Program Studi Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis
Kampus Politeknik Negeri Bengkalis, Jalan Bathin Alam, Sei, alam, 28651
Telp (+62)766-7008877, Fax, (+62)766-80081000
Email: ikhsan@polbeng.ac.id

Abstrak

Ketersediaan kapal nelayan kabupaten Bengkalis berjumlah 1119 buah kapal nelayan. Yang terdiri dari kapal nelayan 1 GT sebanyak 246 unit, Kapal nelayan 2 GT sebanyak 259 unit, Kapal nelayan 3 GT sebanyak 270 unit, Kapal nelayan 4 GT sebanyak 150 unit, Kapal nelayan 5 GT sebanyak 141 unit dan 6-10 GT sebanyak 53 unit. Dari data data tersebut, Bengkalis mempunyai potensi yang sangat besar untuk pembangunan sebuah galangan kapal dikarenakan masyarakat pulau bengkalis banyak yang bermata pencarian sebagai nelayan penangkap ikan. Galangan multifungsi adalah hal yang harus dibangun didaerah ini, mengingat semakin sulit didaerah ini untuk mendapatkan kayu, sehingga kapal fiber glass sebagai alternatif kedua untuk pembuatan kapal nelayan ini, galangan multifungsi hal yang layak untuk dibuat didaerah ini. Untuk itu hal yang harus dilakukan yaitu perhitungan materialnya, karena di daerah ini kapal 3GT yang lebih banyak, maka material yang dihitung adalah kapal yang berbobot 3 GT. Untuk mengetahui kebutuhan kayu dan fiberglass. Setelah dilakukan analisa perhitungan kebutuhan material kayu dan fiberglass maka didapatkan kebutuhan materialnya yaitu untuk material kayu yang dibutuhkan untuk pembuatan kapal 3 GT adalah sebanyak 2,5 Ton kayu. Sedangkan material fiberglass untuk pembuatan kapal 3 GT adalah Gelcoat 23,5 Kg, Mat 199,4 Kg, WR 149,2 Kg, Resin 749 Kg.

Kata kunci: Multifungsi, material,

1. PENDAHULUAN

Didapatkan data data dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) kabupaten Bengkalis tahun 2014 bahwa ketersediaan kapal nelayan kabupaten Bengkalis berjumlah 1119 buah kapal nelayan. Yang terdiri dari kapal nelayan 1 GT sebanyak 246 unit, Kapal nelayan 2 GT sebanyak 259 unit, Kapal nelayan 3 GT sebanyak 270 unit, Kapal nelayan 4 GT sebanyak 150 unit, Kapal nelayan 5 GT sebanyak 141. Dari data data tersebut, Bengkalis mempunyai potensi yang sangat besar untuk pembangunan sebuah galangan kapal dikarenakan masyarakat pulau bengkalis banyak yang bermata pencarian sebagai nelayan penangkap ikan. Sehingga ini akan menunjang layaknya untuk pembangunan sebuah galangan kapal di kabupaten bengkalis. Dengan banyaknya jumlah kapal kapal diperairan kabupaten bengkalis ini, akan sangat bermanfaat apabila bengkalis mempunyai sebuah galangan kapal. Seperti yang diketahui saat ini bengkalis tidak ada dan bahkan tidak

mempunyai sama sekali sebuah galangan kapal yang bisa memproduksi dan mereparasi kapal kayu dimana seharusnya kapal tersebut diproduksi dan direparasi. Oleh sebab itu saat ini masih banyak para nelayan harus memproduksi dan mereparasi sebuah kapal dibibir pantai dan dibibir sungai hal inilah yang menghambat para nelayan untuk memproduksi sebuah kapal dikarenakan tidak tersedianya sebuah galangan kapal dikabupaten bengkalis ini.

Salah satu tempat yang efektif untuk membangun dan mereparasi kapal adalah galangan yang ada di perguruan tinggi negeri yang ada di kabupaten Bengkalis, tetapi untuk saat ini belum di manfaatkan dengan sebaiknya. Untuk itu perlu di lakukan analisa kebutuhan material yang akan digunakan untuk galangan ini dengan data kapal yang telah di dapatkan dan faktor atau kondisi galangan kapal yang kapasitasnya kecil. Untuk itu perlu analisa yang harus di buat untuk kebutuhan material kapal yang akan di buat maupun yang akan

melakukan reparasi di galangan ini, baik itu kapal kayu maupun kapal fiber glass. Dengan mendapatkan kebutuhan material yang akan digunakan, maka galangan ini akan dapat difungsikan oleh masyarakat yang akan melakukan pembuatan kapal baru maupun reparasi sehingga nelayan setempat tidak lagi membuat kapal di pinggir-pinggir sungai.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perhitungan Berat Material

Perhitungan *material* kapal menggunakan rumus matematika sederhana karena hanya menggunakan rumus mencari *volume* dan dikalikan dengan masa jenis *material* yang digunakan. Penemu rumus *volume* ini adalah *Archimedes* yang menemukan kaitan antara luas permukaan benda dengan *volume* benda. Rumus *volume* ini sering digunakan dalam dunia perkapalan untuk mencari berat kapal. Rumus yang digunakan adalah:

$$P \times L \times T \times C_b \times B_j$$

Dari rumus ini bisa digunakan juga untuk mencari berat *material* kapal yang ingin dihitung. Dengan mengetahui *volumematerial* dan masa jenis *material* yang digunakan, maka bisa diketahui berat kapal tersebut. Jika *material* yang digunakan diukur dengan menggunakan dimensi milimeter (mm), maka perlu dikonversikan kedalam meter (m) dengan membagikan 1.000.000.000 (satu miliar). Berikut adalah rumus perhitungan berat *material* kapal jika menggunakan satuan milimeter.

$$\frac{(P \times L \times T) \text{ mm} \times B_j}{1.000.000.000}$$

Rumus diatas merupakan rumus untuk mencari berat kapal dalam satuan Ton. Jika ingin mencari berat kapal dengan menggunakan satuan kilo, maka variabel *Bj* perlu dirubah kedalam Kg dengan dikalikan 1.000 (seribu). Berikut adalah rumus yang digunakan.

$$B_j \text{ Ton/M}^3 = B_j \times 1.000 \text{ Kg/M}^3$$

Jika ingin dikaitkan pada rumus diatas, maka berikut adalah rumusnya

$$\text{Berat Material} = \frac{(P \times L \times T) \text{ mm} \times (B_j \times 1.000) \text{ Kg/M}^3}{1.000.000.000}$$

$$= \frac{(\text{Volume Material}) \text{ mm}^3 \times B_j \text{ Kg/M}^3}{1.000.000}$$

$$= (\text{Volume Material}) \text{ M}^3 \times B_j \text{ Kg/M}^3$$

$$= (\text{Volume Material} \times B_j) \text{ Kg}$$

$$= (\text{Berat Material}) \text{ Kg}$$

2.2. Jenis Kayu Yang Digunakan

Kapal kayu adalah kapal yang konstruksinya berasal dari kayu mulai dari lunas, gading dan semua bagian-bagiannya. Kayu yang digunakan harus memiliki kualitas pengawetan, Pengawetan adalah daya tahan kayu terhadap serangan hama yaitu serangga dan jamur dan kualitas kekuatan, Kekuatan adalah daya tahan kayu terhadap kekuatan mekanis dari luar, antara lain: daya dukung, daya tarik, daya tahan dan sebagainya. Kayu yang digunakan dalam pembuatan konstruksi kapal kayu digolongkan kepada kualitas kelas awet dan kualitas kelas kuat. Kualitas Kelas Awet adalah tingkat kekuatan alami sesuatu jenis kayu terhadap serangan hama dinyatakan dalam kelas awet I, II, III. Makin besar angka kelasnya makin rendah keawetannya. Sedangkan kualitas Kelas Kuat adalah tingkat ketahanan alami suatu jenis kayu terhadap kekuatan mekanis (beban) dinyatakan dalam Kelas Kuat I, II, III, IV dan V. Makin besar angka kelasnya makin rendah kekuatannya.

Tabel .Umur pemakaian kayu terhadap 5 kelas awet

Kelas awet	I	II	III	IV	V
Selalu Berhubungan dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat pendek	Sangat pendek
Hanya dipengaruhi oleh cuaca tetapi dijaga agar tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 tahun	5 tahun	17 tahun	Beberapa tahun	Sangat pendek
Dibawah atap, tidak berhubungan	Tidak	Tidak	Sangat	Beberapa	Pendek

dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara	terbatas	terbatas	lama	tahun	
seperti diatas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	20 tahun	20 tahun
Serangan rayap tanah	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	Tidak	Jarang	Hampir tidak	Tidak berarti	Sangat cepat

2.3. Bahan Dasar Pembuatan *Fiberglass*

2.3.1. Resin

Resin adalah bahan kimia yang berbentuk cair, menyerupai minyak goreng, tetapi agak kental. Jenis resin bermacam-macam. Untuk bahan aksesoris *fiberglass* umumnya menggunakan resin bening atau resin butek. Resin bening, biasanya digunakan untuk bentuk yang menonjolkan kebeningannya, seperti untuk aksesoris *visor*, kap lampu dan lain-lain. Namun penggunaan resin bening yang ada dipasaran untuk pengganti mika, masih belum menghasilkan kualitas yang memuaskan.

2.3.2. Katalis

Cairan ini bisa dibilang pendamping setia resin, cairan ini biasanya berwarna bening dan berbau agak sengak. Cairan ini berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan adonan fiber, semakin banyak katalis maka akan semakin cepat adonan mengeras tetapi hasilnya kurang bagus. Cairan ini jika mengenai kulit akan terasa panas, seperti cairan air.

2.3.3. Kalsium Karbonat

Bahan berbentuk bubuk putih yang menyerupai terigu ini berfungsi sebagai pengental adonan *fiberglass* utama (resin, katalis dan lain-lain). Semakin banyak campuran kalsium karbonat pada adonan, maka hasil *fiberglass* akan menjadi lebih tebal dan berat. Bahan ini dapat diganti dengan *Talc*, tetapi warna *talc* agak lebih gelap.

2.3.4. *Matt*

Merupakan bahan serat kaca. Bahan ini berfungsi sebagai serat penguat dari adonan *fiberglass* ketika akan dicetak, agar hasilnya menjadi lebih kuat dan tidak mudah pecah. Bentuk met bermacam-macam, ada yang mirip bihun, kain, karung dan sarang lebah. Tetapi yang banyak dijumpai dipasaran adalah yang berbentuk seperti bihun.

2.3.5. Kobalt (*Cobalt Blue*)

Kobalt adalah bahan kimia yang berbentuk cair, berwarna biru mirip tinta dan mempunyai aroma tidak sedap. Cairan ini digunakan untuk tambahan campuran adonan resin dan katalis, agar adonan lebih merekat pada met dan mempercepat pengerasan adonan *fiberglass*. Terlalu banyak menambahkan *Kobalt* dapat mengakibatkan hasil *fiberglass* yang getas (rapuh).

2.3.6. *Wax (Mold Release)*

Bahan ini sepiintas mirip mentega/keju ketika masih di dalam wadahnya. Berfungsi sebagai pelicin pada tahap pencetakan yang menggunakan *mal/molding*, agar antara *molding* dengan hasil cetakan tidak saling merekat, sehingga dengan mudah dapat dilepaskan.

2.4. Laminasi

Laminasi merupakan sebuah operasi yang menentukan keberhasilan dari penguat *glass* yang sudah terisi resin tambah katalis. Dalam proses laminasi diusahakan lapisan tersebut harus rata dan tidak terjadi peranginan yang mengakibatkan lapisan tersebut pecah dan rapuh. Dalam proses ini *standard* berat yang digunakan adalah: 600 gram *matt*, 600 gram WR dan 400 gram *gelcoat*. Perbandingan antara *mat* dan resin 3 : 1. Sedangkan perbandingan WR dengan resin

1 : 1. Pada perhitungan ini direncanakan perbandingan *material* yang digunakan 3 : 1 dijelaskan pada tabel dibawah ini

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Resin dan Serat *Glass*

Density of Glass g/m ²	Resin : Glass Ratio (by weigh)	
	Chopped Standart Mat	

	Thicness of Lamination (mm)			Woven Roving
	3 : 1	2,5 : 1	2 : 1	1 : 1
225	0,64	0,56	0,46	0,27
300	0,90	0,74	0,60	0,37
450	1,30	1,10	0,90	0,55
600	1,70	1,50	1,25	0,74
750	2,10	1,90	1,50	1,00
900	2,60	2,20	1,90	1,10
1200	3,40	3,00	2,50	1,50
1500	4,30	3,70	3,10	1,80

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan:

1. Desain kapal dilakukan dengan menggunakan program Maxsurf Pro dengan ukuran utama kapal yang telah ditentukan.
2. Selanjutnya untuk mencari luasan pada kapal material fiberglass dilakukan dengan menggunakan program CAD.
3. Sedangkan untuk menghitung kapal material kayu digunakan rumus matematika sederhana, volume dan dikalikan dengan masa jenis material.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Kebutuhan *Material*

Produksi Kapal Kayu

4.1.1. Lunas, Linggi Haluan dan Linggi

Buritan

Berdasarkan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia kapal kayu 1996 bahwa untuk tinggi dan lebar lunas dalam dan lunas luar terdapat dalam tabel 4.2 dan tergantung dari angka penunjuk $L(B/3+H)$. Kapal yang mempunyai angka penunjuk $L(B/3+H)$ lebih kecil dari 140, tidak perlu dipasang lunas dalam, sedangkan yang lebih besar dari 140 harus dipasang lunas dalam (dari linggi buritan sampai linggi haluan) dan lunas luar.

Dari perhitungan berat *material* diatas didapatkanlah berat keseluruhan *material* kayu pada konstrksi:

Linggi Haluan	38 Kg
Linggi Buritan	45 Kg
Lunas	217 Kg
TOTAL	300 Kg = 0.3 Ton

Total berat keseluruhan material adalah 300 Kg atau sama dengan 0,3 ton kayu.

4.1.2. Gading-gading

Berdasarkan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia kapal kayu 1996 bahwa untuk tinggi dan lebar gading tergantung dari interpolasi nilai. Interpolasi mencari ketebalan dan lebar gading – gading kapal menurut peraturan kapal kayu 1996 adalah sebagai berikut:

NO	A	B
1	243	85
2	260	A
3	294	90

Dari hitungan diatas didapatkanlah nilai interpolasi sebesar 86, maka tebal gading pada kapal ini adalah 86 mm dan lebar gading mengikuti ukuran tebal gading.

Selanjutnya adalah untuk mengetahui berat *material* kayu pada bagian konstruksi gading-gading kapal, dilakukan hitungan sebagai berikut:

Gading	Berat (Kg)
18	19,9 kg
17	21 kg
16	21 kg
15	22 kg
14	23 kg
13	24 kg
12	25 kg
11	26 kg
10	25 kg
9	25 kg
8	25 kg
7	24 kg
6	24 kg
5	23 kg
4	23,5 kg
3	24 kg
2	22 kg

Karena kayu yang di gunakan adalah jenis kayu kempas maka berat jenis rata-ratanya 0,95. Jadi total berat gading-gading dari gading 2 sampai dengan gading 18 berjumlah 397 kg atau 0,39 Ton.

4.1.3. Wrang

Selanjutnya untuk mengetahui berat *material* kayu pada bagian kontruksi wrang kapal.

Wrang	Berat (Kg)
18	21,8 kg
17	21,8 kg
16	23 kg
15	24,8 kg
14	31,6
13	28 kg
12	29 kg
11	29,7 kg
10	28 kg
9	28 kg
8	28 kg
7	27 kg
6	24 kg
5	20 kg
4	16 kg
3	14 kg
2	6,5 kg

Karena kayu yang di gunakan adalah jenis kayu kempas maka berat jenis rata-ratanya 0,95. Jadi total berat wrang dari wrang 2 sampai dengan wrang 18 berjumlah 373 kg atau 0,37 Ton.

4.1.4. Galar Balok

Setiap kapal pada tiap sisi sekurang-kurangnya harus mempunyai sebuah galar balok yang tidak terputus. Untuk kapal yang mempunyai angka penunjuk $L(B/3+H)$ yang lebih besar dari 55, pada tiap sisi disamping galar balok utama harus ditambah dengan galar balok bawah atau galar balok sisi. Ukuran galar balok kim tinggi 185 mm x lebar 43 mm. Dan didapatkan jumlah berat kayu yang digunakan untuk balok kim adalah 68 kg dan galar balok 43 kg jadi total keseluruhan adalah 111 Kg sama dengan 0,1 ton.

4.1.5. Lambung/Kulit Luar

Kapal yang mempunyai angka penunjuk $L(B/3+H)$ sampai dengan 50, seluruh lajur dari kulit luar dapat dibuat dari papan dengan tebal yang sama. Untuk kapal yang lebih besar, lajur lunas dan lajur sisi atas dari kulit luar itu harus lebih kuat (tebal) dari pada lajur alas dan lajur sisi lainnya. Diluar 0,5 L tebal papan lajur lunas dan lajur sisi atas secara berangsur-angsur dapat dikurangi sampai mencapai tebal papan lajur sisi dan lajur alas. Dan didapatkan jumlah nilai 22,3 maka untuk ukuran ketebalan papan pada kulit lambung 24mm.

4.1.6. Memposisikan Papan Pada

Bentangan Lambung

Untuk mengetahui berat *material* kayu pada bagian konstruksi kulit lambung kapal dilakukan hitungan sebagai berikut:

Adapun jumlah papan yang dibutuhkan adalah 22 keping setelah diketahui dari penggambaran bukaan kulit..

1 Tan kayu = 1000 Kg

1 Tan = 16 keping papan ukuran 12 m x 1,75 m x 0,05 m

Mencari berat kayu:

1 Tan/16 keping papan = 1000 Kg/16
= 62,5 Kg

Jadi, untuk berat selembur papan adalah 62,5 Kg.

Dikarenakan untuk pembuatan kulit lambung membutuhkan 22 keping papan dari gambar bukaan kulit, maka dilakukan hitungan sebagai berikut:

Berat perkeping papan x 22 keping papan = 62,5 Kg x 22 keping papan
= 1.375 Kg
= 1.4 Ton

Jadi, untuk pembuatan kulit lambung kapal membutuhkan jumlah keseluruhan papan 1,4 ton.

Dari hasil hitungan seluruh kebutuhan *material* pada pembuatan kapal kayu 3 GT ini didapatlah seluruh jumlah *material* kayu yang dibutuhkan adalah.

Nama Bagian Konstruksi:

Lunas = 217 Kg

Linggi Haluan = 38 Kg

Linggi Buritan = 45 Kg

Gading = 397 Kg

Wrang = 373 Kg

Galar Kim = 68 Kg

Galar Balok = 43 Kg

Lambung = 1375 Kg

Total berat kayu keseluruhan adalah 2,5 ton kayu.

4.2. Perhitungan Kebutuhan Material

Produksi Kapal Fibreglass.

Adapun cara yang digunakan untuk menghitung luasan seluruh badan kapal ini menggunakan *software maxsurf*, *software* ini bisa digunakan langsung untuk mencari luasan seluruh badan kapal.

Posisi	Luasan (M ²)
Lambung	30,53
Maindeck	20,3

Linggi Haluan	1,49
Dinding Samping	5,09
Dinding Depan	2,87
Atap Atas	8,29
Tutup Palka	0,83
Palka Jaring	6,15
Palka Buritan	6,58
Total	82,139 M²

4.2.1. Penentuan Ketebalan Plate Pada Setiap Kontruksi Kapal Fiberglass

Untuk menentukan atau mengetahui ketebalan plate pada setiap kontruksi, diambil langsung dari observasi dilapangan sehingga dapat diketahui ketebalan setiap kontruksi, adapun ketebalannya sebagai berikut:

Posisi	Ketebalan (mm)
Lambung	10
Maindeck	8
Linggi Haluan	12
Dinding Samping	6
Dinding Depan	6
Atap Atas	6
Tutup Palka	6
Palka Jaring	6
Palka Buritan	6

4.2.2. Proses Laminasi

Lambung:

Untuk lapisan kulit lambung adalah 9 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 11,46mm, bearti memenuhi dengan data dilapangan yang didapat 10 mm.

Banyaknya kebutuhan *material* serat *glass* pada lapisan ini adalah:

Berat Mat: $600\text{gr/m}^2 \times 5\text{lapisan} = 3000\text{ gram}$

Berat WR: $600\text{gr/m}^2 \times 4\text{lapisan} = 2400\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gram.

Maindeck:

Untuk lapisan kulit maindeck adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 9,02mm, bearti memenuhi dengan data dilapangan yang didapat 8mm.

Banyaknya kebutuhan *material* serat *glass* pada lapisan ini adalah:

Berat Mat: $600\text{gr/m}^2 \times 4\text{lapisan} = 2400\text{ gram}$

Berat WR: $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gram.

Linggi Haluan:

Untuk lapisan kulit Linggi Haluan 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi

13,16mm, bearti memenuhi dengan data dilapangan yang didapat 12mm.

Banyaknya kebutuhan *material* serat *glass* pada lapisan ini adalah:

Berat Mat: $600\text{gr/m}^2 \times 6\text{lapisan} = 3600\text{ gram}$

Berat WR: $600\text{gr/m}^2 \times 4\text{lapisan} = 2400\text{ gram}$

Dinding Samping:

Untuk lapisan Dinding Samping adalah 5 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data dilapangan yang didapat 6mm.

Berat Mat: $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR: $600\text{gr/m}^2 \times 2\text{lapisan} = 1200\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gr/m^2

Dinding Depan:

Untuk lapisan Dinding Depan adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data lapangan yang didapatkan 6mm.

Berat Mat: $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR: $600\text{gr/m}^2 \times 2\text{lapisan} = 1200\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gr/m^2

Atap Atas:

Untuk lapisan Atap Atas adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data lapangan yang didapatkan 6mm.

Berat Mat : $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR : $600\text{gr/m}^2 \times 2\text{lapisan} = 1200\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gr/m^2

Tutup Palka:

Untuk lapisan Tutup Palka adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data lapangan yang didapatkan 6mm.

Berat Mat : $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR : $600\text{gr/m}^2 \times 2\text{lapisan} = 1200\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gr/m^2

Palka Jaring:

Untuk lapisan Palka Jaring adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data lapangan yang didapatkan 6mm.

Berat Mat : $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR : $600\text{gr/m}^2 \times 2\text{lapisan} = 1200\text{ gram}$

Gelcoat : 400 gr/m^2

Palka Buritan:

Untuk lapisan Palka Buritan adalah 7 lapisan, tebal yang dihasilkan dari proses laminasi 6,58mm, bearti memenuhi dengan data lapangan yang didapatkan 6mm.

Berat Mat : $600\text{gr/m}^2 \times 3\text{lapisan} = 1800\text{ gram}$

Berat WR : $600 \text{ gr/m}^2 \times 2 \text{ lapisan} = 1200 \text{ gram}$
Gelcoat : 400 gr/m^2

4.2.3. Kebutuhan Material kapal

Fibreglass

Lambung:

Luas (A) = $30,534 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 30,534 = 91602 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 30,534 = 73281,6 \text{ gram}$

Maindeck:

Luas (A) = $20,3 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 20,3 = 48720 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 20,3 = 36540 \text{ gram}$

Linggi Haluan:

Luas (A) = $1,4928 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 1,4928 = 9162 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 1,4928 = 6108 \text{ gram}$

Dinding Samping:

Luas (A) = $5,09 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 5,09 = 9162 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 5,09 = 6108 \text{ gram}$

Dinding Depan:

Luas (A) = $2,87 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 2,87 = 5166 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 2,87 = 3444 \text{ gram}$

Atap Atas:

Luas (A) = $8,29 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 8,29 = 14922 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 8,29 = 9948 \text{ gram}$

Tutup Palka:

Luas (A) = $0,8399 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 0,8399 = 1511 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 0,8399 = 1007 \text{ gram}$

Palka Jaring:

Luas (A) = $6,151 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 6,151 = 11071 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 6,151 = 7381 \text{ gram}$

Palka Buritan:

Luas (A) = $6,583 \text{ m}^2$

Mat = $600 \text{ gr/m}^2 \times 6,583 = 11849 \text{ gram}$

WR = $600 \text{ gr/m}^2 \times 6,583 = 7899 \text{ gram}$

Jadi dapat diketahui banyaknya kebutuhan keseluruhan material yang digunakan untuk membuat kapal fiberglass adalah:

Gelcoat banyaknya = $23,5 \text{ Kg}$

Mat banyaknya = $199,4 \text{ Kg}$

WR banyaknya = $149,2 \text{ Kg}$

Resin banyaknya = 749 Kg

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk material kayu pembuatan kapal dengan 3 GT membutuhkan banyak material dengan total berat kayu keseluruhan adalah 2,5 ton kayu.
2. Sedangkan untuk material fiberglass pembuatan kapal 3 GT membutuhkan banyak material Gelcoat 23,5 Kg. Mat 199,4 Kg. WR 149,2 Kg. Resin 749 Kg.
3. Perlu di aplikasikan di beberapa galangan tradisional yang ada di kabupaten Bengkalis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andjar Soeharto, Soejitno, 1996, "Galangan Kapal", Diktat Perkuliahan Jurusan Teknik Perkapalan Ftk-Its, Surabaya.
2. Ahyari, A, (1996), Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi. Apple, J.M. Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan. Bandung: Itb Bandung, 1990.
3. Biro Klasifikasi Indonesi (BKI) Peraturan Kapal Kayu 1996.
4. (Ahmad Fauzi 2015) Pengertian *AutoCAD 2013*.
5. (Susanto Rudi 2012) Tugas Akhir. Proses Laminasi, Perhitungan Banyaknya Kebutuhan Material.