

TINGKAT PEMANFAATAN MATERIAL KAYU PADA PEMBUATAN GADING-GADING DI GALANGAN KAPAL RAKYAT UD. SEMANGAT UNTUNG, DESA TANAH BERU, BULUKUMBA, SULAWESI SELATAN

Oleh:

Vita Rumanti K^{1*}, Yopi Novita¹, Ima Kusumanti²

ABSTRAK

Kapal perikanan merupakan salah satu unsur dalam menentukan keberhasilan operasi penangkapan ikan. Pembuatan kapal perikanan di Indonesia secara umum masih bersifat tradisional. Kayu digunakan sebagai material utama dan dibutuhkan ketersediaan kayu dalam jumlah yang besar. Saat ini, produksi kayu dari hutan di Indonesia semakin menurun sehingga menyebabkan kayu menjadi terbatas dan harganya tidak ekonomis, sehingga perlu adanya efisiensi penggunaan kayu. Tingkat efisiensi ini dilihat dari tingkat pemanfaatan material kayu pada pembuatan konstruksi kapal. Penelitian ini penting dilakukan dengan alasan untuk meningkatkan efisiensi serta keefektifan pembangunan kapal kayu di Indonesia terutama pada penggunaan material kapal, salah satunya adalah gading-gading. Pemilihan gading-gading sebagai fokus bahasan pada penelitian ini dikarenakan gading-gading merupakan salah satu konstruksi utama kapal yang berfungsi sebagai rangka kapal. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survey, yaitu galangan kapal rakyat UD. Semangat Untung di Desa Tanah Beru, Bulukumba, Sulawesi Selatan. Objek penelitian ini adalah kapal perikanan yang memiliki 29 gading-gading dengan tipe *U bottom*, *round bottom*, dan *V bottom*. Analisis data dilakukan dengan membandingkan volume kayu terpakai dengan volume kayu awal serta mengelompokkan gading-gading berdasarkan tipenya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan kayu untuk pembuatan gading-gading mencapai 85,53%. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan kayu untuk gading-gading cukup efektif.

Kata kunci: Bulukumba, gading-gading, tingkat pemanfaatan material kayu

PENDAHULUAN

Kapal perikanan merupakan salah satu unsur dalam menentukan keberhasilan operasi penangkapan ikan. Terdapat lima jenis pilihan material yang sesuai untuk kapal perikanan menurut Fyson (1985) diantaranya kayu, besi, FRP (*Fibreglass Rainforced Plastic*), *ferrocement*, dan aluminium. Pembuatan kapal perikanan di Indonesia umumnya masih menggunakan kayu sebagai bahan baku utama. Jenis kayu yang digunakan menjadi hal yang penting karena merupakan salah satu aspek teknis yang perlu diperhatikan guna memperoleh umur yang lama dari kapal penangkap ikan (Pasaribu, 1987).

Sebagai material utama kapal, ketersediaan kayu dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Namun saat ini, produksi kayu dari hutan yang ada di Indonesia semakin menurun,

¹ Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

² Mahasiswa International pada Aquatic Tropical Ecology Bremen University

* Korespondensi: vitarumanti@yahoo.com

sehingga perlu adanya efisiensi penggunaan kayu. Tingkat efisiensi ini dilihat dari tingkat pemanfaatan material kayu pada pembuatan konstruksi kapal. Penelitian ini penting dilakukan dengan alasan untuk meningkatkan efisiensi serta keefektifan pembangunan kapal kayu di Indonesia terutama pada penggunaan material.

Kapal terdiri atas beberapa bagian konstruksi, penelitian ini hanya akan membahas pada satu bagian saja yaitu gading-gading. Alasan pemilihan gading-gading sebagai fokus bahasan pada penelitian ini dikarenakan gading-gading merupakan salah satu konstruksi utama kapal yang dalam proses pembuatannya diperlukan beberapa penyesuaian, berupa pemahatan dan pemotongan, mengikuti bentuk kapal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat pemanfaatan material kayu pada pembuatan gading-gading kapal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2008 di pusat industri galangan kapal rakyat UD. Semangat Untung di Desa Tanah Beru, Bulukumba, Sulawesi Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa timbangan, alat ukur dimensi kapal, kamera digital, alat tulis, dan kuesioner. Adapun yang menjadi obyek kajian adalah gading-gading kapal produksi galangan kapal rakyat di Bulukumba, Sulawesi Selatan.

Data primer yang dibutuhkan yaitu, jenis kayu yang digunakan dalam pembuatan kapal kayu, ukuran dimensi gading-gading (panjang, lebar, dan tebal), volume kayu sebelum dipotong, dan berat sisa hasil potongan. Adapun data sekunder yang dibutuhkan berupa berat jenis (BJ) kayu yang diterbitkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (1989). Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur dimensi gading-gading dan menghitung jumlah serta volumenya, wawancara dan observasi, serta studi literatur.

Data yang sudah terkumpul diolah secara bertahap seperti yang disajikan pada Gambar 1. Berat jenis (BJ) kayu yang digunakan untuk pengolahan data adalah 0,57 gr/cm³ untuk BJ kayu bitti (gofasa) dan 0,59 gr/cm³ untuk BJ kayu jati (BKI, 1989).

Selanjutnya dilakukan analisis tingkat pemanfaatan material dengan cara membandingkan volume kayu terpakai dan volume kayu tidak terpakai dengan volume kayu awal yang diperuntukkan gading-gading dengan rumus:

$$P1 = \frac{b}{a} \times 100 \%$$

$$P2 = \frac{c}{a} \times 100 \%$$

$$P3 = \frac{c}{b} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = Volume kayu awal yang diperuntukkan gading-gading

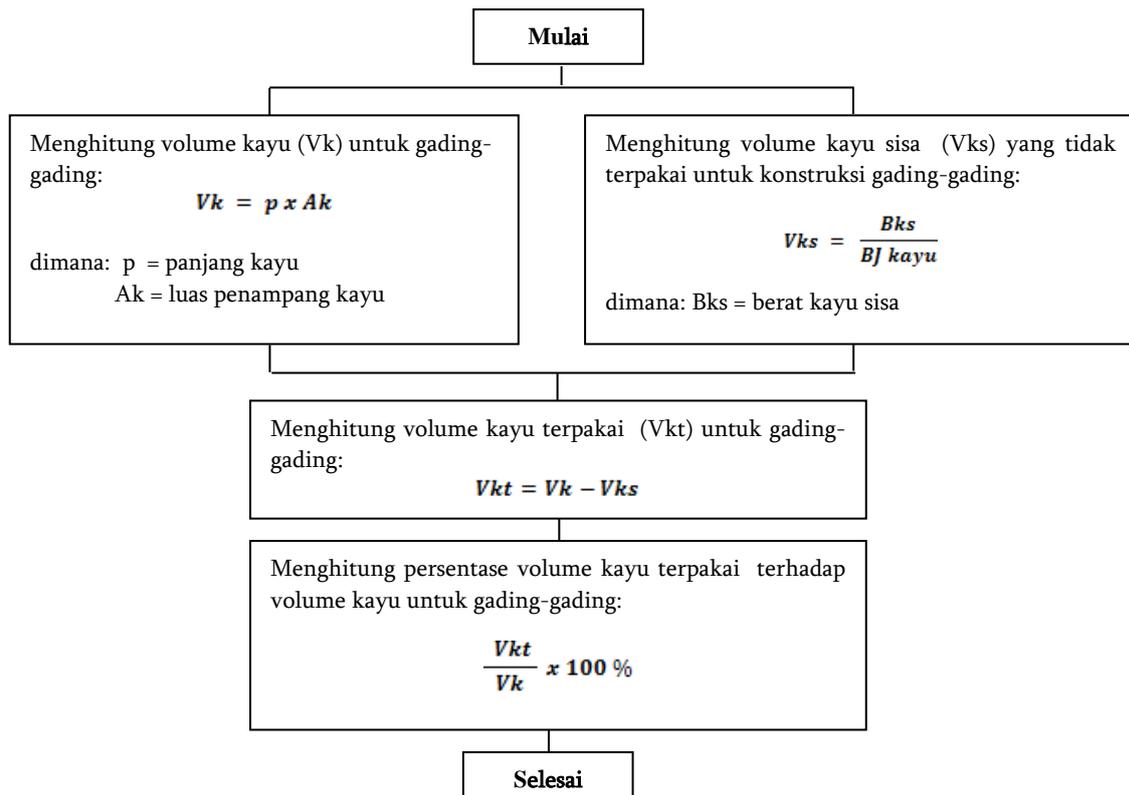
b = Volume kayu terpakai pada pembuatan gading-gading

c = Volume kayu tidak terpakai pada pembuatan gading-gading

P1 = Persentase antara b terhadap a

P2 = Persentase antara c terhadap a

P3 = Persentase antara c terhadap b



Gambar 1 Tahap pengolahan data pada pembuatan gading-gading.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Bentuk Kayu untuk Konstruksi Gading-Gading

Kapal yang menjadi objek penelitian adalah kapal *gillnet* dengan panjang 12 m, lebar 1,82 m dan dalam 0,74 m. Jenis kayu yang biasa digunakan untuk pembuatan gading-gading di galangan kapal UD. Semangat Untung adalah kayu jati (*Tectona grandis j.f*) yang masih muda dan kayu bitti atau gosafa (*Vitex cotassus*).

Berdasarkan Biro Klasifikasi Indonesia (1989), diketahui bahwa berat jenis (BJ), kelas kuat (KK), dan kelas awet (KA) untuk kayu jati (*Tectona grandis j.f*) adalah 0,59 gr/cm³, II, I-(II). Adapun kayu bitti atau gofasa (*Vitex cotassus*) memiliki berat jenis (BJ), kelas kuat (KK), dan kelas awet (KA) masing-masing 0,57 gr/cm³, II-III, II-III. Purba (2004) menyatakan bahwa tingkat kelas kayu yang digunakan sebagai material kapal merupakan faktor yang dapat mempengaruhi umur teknis kapal perikanan. Jenis dan karakteristik fisik kayu yang digunakan untuk membuat konstruksi gading-gading disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan karakteristik fisik kayu yang digunakan untuk membuat konstruksi gading-gading

Jenis kayu yang digunakan pada kapal yang diteliti	BJ	KK	KA
Kayu bitti atau gofasa (<i>Vitex cotassus</i>)	0,57 gr/cm ³	II	I-(II)
Kayu jati (<i>Tectona grandis j.f</i>)	0,59 gr/cm ³	II-III	II-III

(Biro Klasifikasi Indonesia, 1989)

Gading-gading pada kapal yang diteliti berjumlah 29 buah. Tipe gading-gading yang dibuat terdiri dari gading-gading tipe U *bottom*, *round bottom*, dan V *bottom*. Bentuk kayu yang digunakan untuk membuat ketiga bentuk gading-gading tersebut terdiri atas dua jenis, yaitu kayu berbentuk V dan lengkung seperti yang disajikan pada Gambar 2.

Kelengkungan kayu jati terjadi secara alami sehingga masyarakat di Bulukumba tidak perlu memberikan perlakuan khusus. Kelengkungan tersebut terjadi karena kayu yang digunakan adalah kayu jati yang berasal dari pohon yang masih muda. Hadikusumo (2000) menjelaskan bahwa apabila suatu sortimen mengandung kayu juvenil yang bercampur dengan kayu dewasa, maka sortimen tersebut akan mengalami pelengkungan setelah kering.



a. Kayu V (kayu bitti)



b. Kayu lengkung (kayu jati)

Gambar 2 Jenis kayu pada pembuatan gading-gading.

Pembuatan Gading-gading

Pembuatan gading-gading diawali dengan pengelompokan kayu sesuai dengan peruntukannya. Pengelompokan kayu tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan kayu yang digunakan pada gading-gading

Jenis	Bentuk	Panjang (p)	Lebar (l)	Tebal (t)	Volume (p \times l \times t)	
A	V	75 cm	16 cm	14 cm	16800 cm ³	0,0366 m ³
B	B ₁ Lengkung	1,5 m	18 cm	16 cm	43200 cm ³	0,0432 m ³
	B ₂	1 m	18 cm	16 cm	28800 cm ³	0,0288 m ³

Kayu yang digunakan dikelompokkan ke dalam dua jenis. Kayu jenis A merupakan kayu yang berbentuk huruf V, biasanya digunakan dalam pembuatan gading-gading di bagian haluan kapal. Sementara itu, pada kayu jenis B, terbagi menjadi dua jenis yaitu kayu jenis B₁ dan B₂ yang berbeda ukurannya. Kayu tersebut merupakan kayu jenis lengkung dan biasa digunakan pada gading-gading bagian tengah hingga buritan kapal.

Kayu yang dipesan pada pembuatan gading-gading berjumlah 50 buah dengan volume total sebesar 1,7802 m³ (Tabel 3). Namun, pada saat penelitian dilakukan, kayu yang digunakan berjumlah 49 buah dengan volume total sebesar 1,7370 m³ (Tabel 4). Kelebihan kayu biasanya digunakan sebagai cadangan apabila terjadi salah potong maupun kesalahan dalam pembuatan gading-gading.

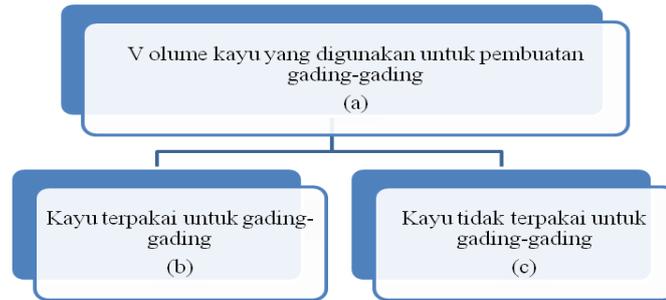
Tabel 3. Volume gading-gading yang dipesan

Jenis	Bentuk	Volume kayu/gading-gading (m ³)	Σ	Volume gading-gading (Volume kayu/gading-gading \times Σ)
A	V	0,0366	3	0,1096 m ³
B	B ₁ Lengkung	0,0432	22	0,9504 m ³
	B ₂	0,0288	25	0,72 m ³
		Σ	50	1,7802 m ³

Tabel 4. Volume gading-gading yang digunakan

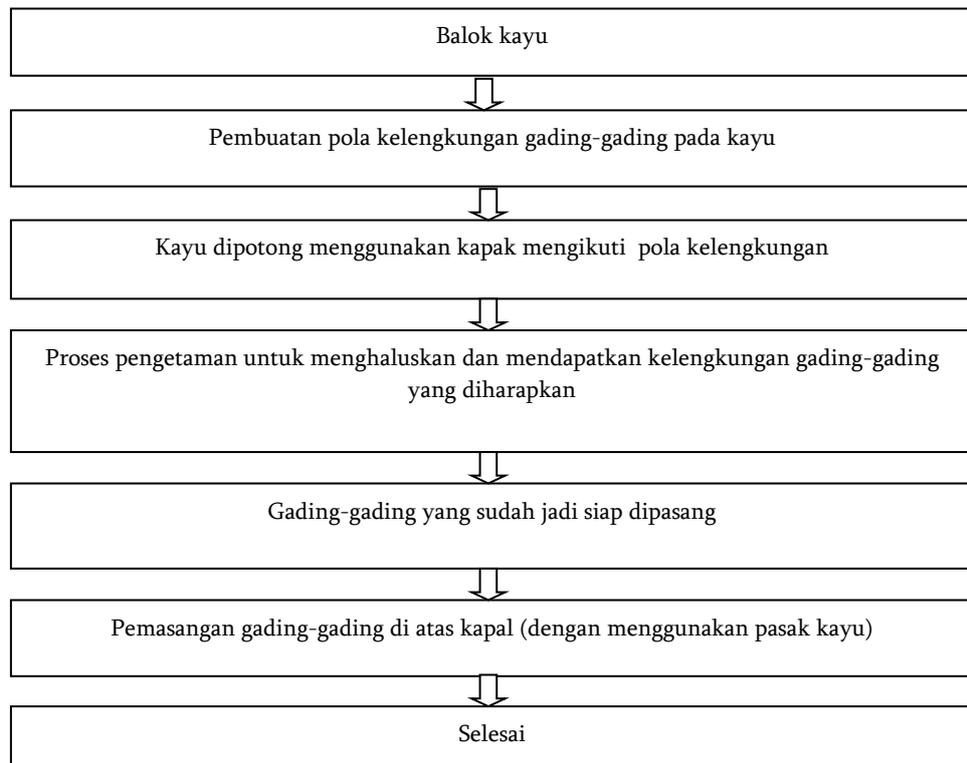
Jenis	Bentuk	Volume kayu/gading-gading (m^3)	Σ	Volume gading-gading (Volume kayu/gading-gading $\times\Sigma$)
A	V	0,0366	3	0,1096 m^3
B	B ₁	0,0432	21	0,9072 m^3
	B ₂	0,0288	25	0,72 m^3
		Σ	49	1,7370 m^3

Pemanfaatan kayu dalam proses pembuatan gading-gading dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Pemanfaatan kayu pada pembuatan gading-gading.

Sementara itu, ilustrasi pembuatan gading-gading di UD. Semangat Untung disajikan pada Gambar 4.



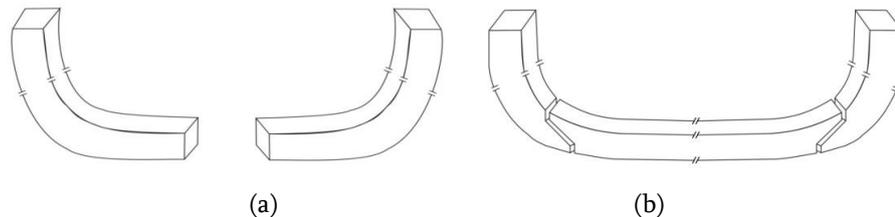
Gambar 4 Proses pembuatan gading-gading kapal.

Gading-gading yang terpasang pada kapal yang diteliti berjumlah 29 buah, dimana gading-gading ke 1 berada di bagian buritan dan gading-gading ke 29 berada di bagian haluan.

Pemasangan gading-gading dimulai dari bagian tengah (*midship*) kapal, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bagian haluan dan buritan kapal.

1) Gading-gading tipe U *bottom*

Gading-gading dengan tipe U *bottom* terletak pada posisi gading-gading ke 1 hingga 10. Gading-gading bentuk U *bottom* ada yang terbuat dari dua bagian konstruksi (U1) dan tiga bagian konstruksi (U2). Konstruksi gading-gading tipe U *bottom*, disajikan pada Gambar 5



Keterangan:

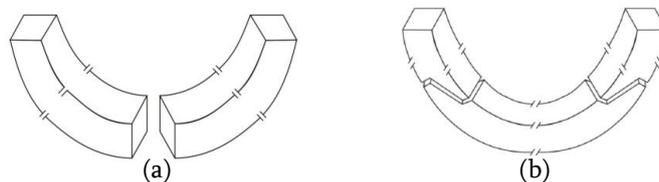
Sumber: Rahman (2009)

- (a) U *bottom* yang berasal dari dua konstruksi kayu yang tidak disambung (U1)
- (b) U *bottom* yang berasal dari tiga konstruksi kayu yang disambung (U2)

Gambar 5 Konstruksi gading-gading tipe U *bottom*.

2) Gading-gading tipe *round bottom*

Gading-gading dengan tipe *round bottom* terletak pada posisi gading-gading ke 11 hingga 22. Sama halnya dengan tipe U, gading-gading tipe *round bottom* terdiri dari dua bagian (R1) dan tiga bagian kayu (R2). Konstruksi gading-gading tipe *round bottom*, disajikan pada Gambar 6.



Keterangan :

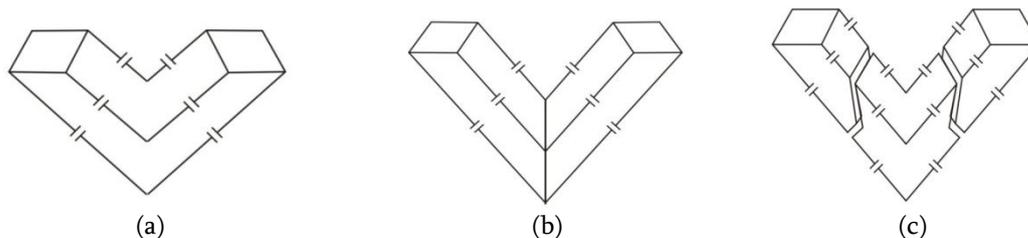
Sumber: Rahman (2009)

- (a) *Round bottom* yang berasal dari dua batang kayu yang tidak disambung (R1)
- (b) *Round bottom* yang berasal dari tiga batang kayu yang disambung (R2)

Gambar 6 Konstruksi gading-gading tipe *round bottom*.

3) Gading-gading tipe V *bottom*

Gading-gading dengan tipe V *bottom* terletak pada posisi gading-gading ke 23 hingga 29. gading-gading tipe V *bottom* ada yang terbuat dari satu bagian konstruksi (V1), dua bagian konstruksi (V2), dan tiga bagian konstruksi (V3). Konstruksi gading-gading tipe V *bottom*, disajikan pada Gambar 7.



Keterangan:

Sumber: Rahman (2009)

- (a) *V bottom* yang berasal dari satu batang kayu (V_1)
- (b) *V bottom* yang berasal dari dua batang kayu (V_2)
- (c) *V bottom* yang berasal dari tiga batang kayu (V_3)

Gambar 7 Konstruksi gading-gading tipe *V bottom*.

Tingkat Pemanfaatan Kayu

Volume kayu awal dan yang tidak terpakai untuk gading-gading

Penggunaan kayu untuk tiap gading-gading disajikan pada Tabel 5. Perhitungan pada tabel tersebut menunjukkan jumlah dan volume kayu awal yang digunakan untuk membuat gading-gading, yaitu 49 batang kayu (3 kayu jenis A, 21 kayu jenis B₁, dan 25 kayu jenis B₂) dengan total volume awal 1,737 m³. Dari 49 batang kayu tersebut, masing-masing dihitung berat dan volume kayu yang tidak terpakai. Berdasarkan volume awal dan volume tidak terpakai dapat dihitung volume kayu yang terpakai.

Tabel 5. Jenis kayu yang diperuntukkan pada pembuatan gading-gading

Posisi gading-gading ke-	Tipe gading-gading	Bentuk asal kayu	Σ kayu	Kisaran volume (m ³)
1-10	<i>U bottom</i>	B ₁ , 2B ₂ , B ₁ +B ₂	18	0,0432-0,0720
11-22	<i>Round bottom</i>	2B ₁ , 2B ₂ , B ₁ +B ₂	24	0,0576-0,0864
23-29	<i>V bottom</i>	A, B ₁	7	0,0366-0,0432

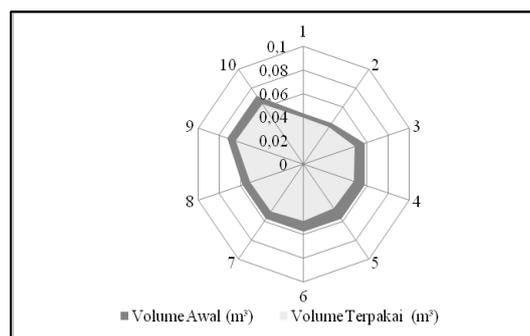
A = Kayu berbentuk V dengan volume 0,0366 m³

B₁ = Kayu berbentuk lengkung dengan volume 0,0432 m³

B₂ = Kayu berbentuk lengkung dengan volume 0,0288 m³

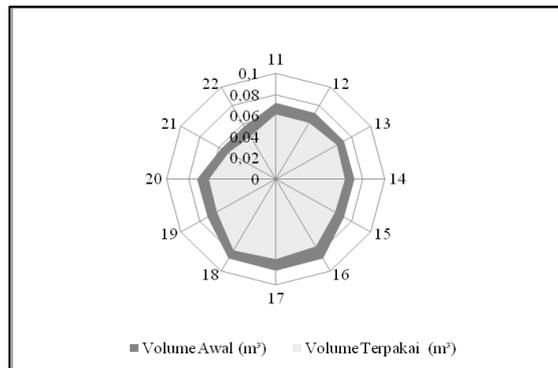
Persentase volume kayu yang terpakai terhadap volume kayu awal

Warna yang lebih gelap pada Gambar 8 menunjukkan volume awal gading-gading sedangkan warna yang lebih terang adalah volume terpakai gading-gading. Angka 1 hingga 10 merupakan angka yang menunjukkan posisi gading-gading tipe *U bottom*. Adapun nilai 0 hingga 0,1 merupakan selang nilai yang digunakan untuk menunjukkan volume awal dan volume terpakai. Berdasarkan perhitungan didapatkan volume tidak terpakai sebesar 0,0769 m³ yaitu 13,35% dan volume terpakai sebesar 0,4991 m³. Dengan demikian, tingkat pemanfaatan balok kayu pada pembuatan gading-gading tipe *U bottom* sebesar 86,64%. Perbandingan volume pada gading-gading tipe *U bottom*, disajikan pada Gambar 8.

Gambar 8 Perbandingan volume terpakai dan volume awal gading-gading tipe *U bottom*.

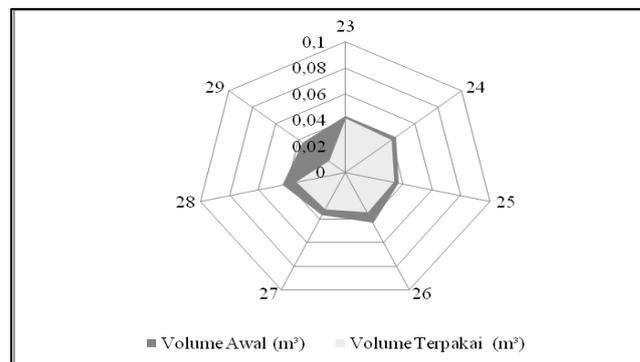
Pada Gambar 9, angka 11 hingga 22 merupakan angka yang menunjukkan posisi gading-gading tipe *round bottom*. Terlihat perubahan yang mencolok setelah posisi gading-gading keenam belas. Hal ini dikarenakan ukuran kapal yang mulai melebar. Berdasarkan perhitungan, didapatkan volume tidak terpakai sebesar 0,120 m³ yaitu 13,71% dan volume

terpakai sebesar $0,7579 \text{ m}^3$. Dengan demikian, tingkat pemanfaatan balok kayu pada pembuatan gading-gading tipe *round bottom* sebesar 86,28%. Perbandingan volume pada gading-gading tipe *round bottom*, disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9 Perbandingan volume terpakai dan volume awal gading-gading tipe *round bottom*.

Keberadaan gading-gading tipe *V bottom* pada kapal ditunjukkan oleh angka 23 hingga 29 (Gambar 10). Berdasarkan perhitungan, didapatkan volume tidak terpakai sebesar $0,0539 \text{ m}^3$ yaitu 19,08% dan volume terpakai sebesar $0,2287 \text{ m}^3$. Dengan demikian tingkat pemanfaatan balok kayu pada pembuatan gading-gading tipe *V bottom* sebesar 80,92%. Perbandingan volume pada gading-gading tipe *V bottom*, disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10 Perbandingan volume terpakai dan volume awal gading-gading tipe *V bottom*.

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa pada umumnya persentase $V_{\text{terpakai}}/V_{\text{awal}}$ lebih besar dibandingkan dengan persentase $V_{\text{terbuang}}/V_{\text{awal}}$. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan kayu untuk tiap gading-gading cukup maksimal. Lain halnya pada gading-gading ke-29 yang memiliki persentase lebih kecil dibandingkan dengan persentase $V_{\text{terpakai}}/V_{\text{awal}}$. Hal ini dikarenakan, kayu berbentuk *V* yang digunakan untuk membuat gading-gading berasal dari satu kayu utuh, dimana pada proses pembuatannya, banyak terjadi koreksi sehingga penggunaan materialnya menjadi tidak efektif.

Persentase antara volume kayu terpakai terhadap volume kayu awal untuk pembuatan gading-gading adalah 85,53%. Sementara itu, persentase volume kayu tidak terpakai dengan volume kayu awal adalah 14,47% sedangkan persentase antara volume kayu tidak terpakai terhadap volume kayu terpakai untuk pembuatan gading-gading adalah 16,91%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa tingkat pemanfaatan material pada pembuatan gading-gading cukup efektif. Secara lengkap tingkat pemanfaatan kayu pada pembuatan gading-gading disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase volume terpakai dan volume terbuang (%)

Posisi gading-gading ke-	Tipe gading-gading	V _{awal} (V _a)	V _{terbuang} (V _{tb})	V _{terpakai} (V _{tp})	Persentase		
					V _{tp} /V _a (%)	V _{tb} /V _a (%)	V _{tb} /V _{tp} (%)
1	U	0,0432	0,0037	0,0395	91,3685	8,6315	0,0945
2	U	0,0432	0,0042	0,0390	90,1915	9,8085	0,1088
3	U	0,0576	0,0088	0,0488	84,6987	15,3013	0,1807
4	U	0,0576	0,0097	0,0479	83,2274	16,7726	0,2015
5	U	0,0576	0,0108	0,0468	81,1676	18,8324	0,2320
6	U	0,0576	0,0088	0,0488	84,6987	15,3013	0,1807
7	U	0,0576	0,0075	0,0501	87,0527	12,9473	0,1487
8	U	0,0576	0,0069	0,0507	87,9355	12,0645	0,1372
9	U	0,072	0,0076	0,0644	89,4068	10,5932	0,1185
10	U	0,072	0,0088	0,0632	87,7589	12,2411	0,1395
11	Round	0,072	0,0110	0,0610	84,6987	15,3013	0,1807
12	Round	0,072	0,0108	0,0612	84,9341	15,0659	0,1774
13	Round	0,072	0,0076	0,0644	89,4068	10,5932	0,1185
14	Round	0,072	0,0088	0,0632	87,7589	12,2411	0,1395
15	Round	0,072	0,0095	0,0625	86,8173	13,1827	0,1518
16	Round	0,0864	0,0132	0,0732	84,6987	15,3013	0,1807
17	Round	0,0864	0,0110	0,0754	87,2489	12,7511	0,1461
18	Round	0,0864	0,0090	0,0774	89,6030	10,3970	0,1160
19	Round	0,072	0,0098	0,0622	86,3465	13,6535	0,1581
20	Round	0,072	0,0108	0,0612	84,9341	15,0659	0,1774
21	Round	0,0576	0,0078	0,0498	86,4642	13,5358	0,1565
22	Round	0,0576	0,0110	0,0466	80,8734	19,1266	0,2365
23	V	0,0432	0,0020	0,0412	95,2919	4,7081	0,0494
24	V	0,0432	0,0037	0,0395	91,3685	8,6315	0,0945
25	V	0,0366	0,0032	0,0334	91,3719	8,6281	0,0944
26	V	0,0432	0,0088	0,0344	79,5982	20,4018	0,2563
27	V	0,0366	0,0047	0,0319	87,0578	12,9422	0,1487
28	V	0,0432	0,0090	0,0342	79,2059	20,7941	0,2625
29	V	0,0366	0,0225	0,0141	38,6444	61,3556	1,5877
Jumlah		1,7370	0,2514	1,4856	-	-	-
Rata-rata		-	-	-	85,53%	14,47%	16,91%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan kayu untuk pembuatan gading-gading mencapai 85,53%. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan kayu untuk gading-gading cukup efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [BKI] Biro Klasifikasi Indonesia. 1989. *Peraturan Konstruksi Kapal Kayu*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia. 112 hal.
- Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Farnham, Surrey, England: Fishing News Books. Hal 21-118.

- Hadikusumo SA. 2001. *Pola Pengembangan Jati Rakyat dan Sifat Fisik serta Mekanika Kayu Gergajiannya*. Buletin Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Hal.1-14.
- Pasaribu, B.P. 1987. *Material Kayu Utuh dan Kayu Sambungan untuk Konstruksi Kapal Penangkap Ikan*. Buletin PSP Volume I No.2. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Hal 30-46.
- Purba, R.F.B. 2004. *Kajian Tekno-ekonomi Kapal Gillnet Material Kayu di Karangantu, Kabupaten Serang, Propinsi Banten*. [Skripsi] (tidak dipublikasikan). Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Hal 9-10.
- Rahman, A.F. 2009. *Tingkat Keakurasian Konstruksi Gading-gading Kapal Kayu Galangan Kapal UD. Semangat Untung di Desa Tanah Beru, Bulukumba, Sulawesi Selatan*. [Skripsi] (tidak dipublikasikan). Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.