

**STUDI TENTANG KAPAL PUKAT CINCIN  
(PURSE SEINE) DI PULAU KODINGARENG  
KOTAMADYA UJUNG PANDANG**

**SKRIPSI**

Oleh

**ERFAN ANDI HENDRAJAT**

PERPUSTAKAAN HASANUDDIN, UJUNG PANDANG	
Tgl. terima	06 09 - 1995
Kategori	F - perikanan
	1.013
	Wali
T. J. 1995	95 11 09 42 8
T. No. 1995	



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

**1994**

STUDI TENTANG KAPAL PUKAT CINCIN  
(PURSE SEINE) DI PULAU KODINGARENG  
KOTAMADYA UJUNG PANDANG

Oleh

ERFAN ANDI HENDRAJAT

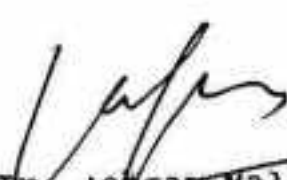
Skripsi Sebagai Salah satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada


fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin


JURUSAN PERIKANAN  
PAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1994.

Judul Skripsi : Studi tentang Kapal Pukat Cincin  
(Purse seine) di Pulau Kodongareng  
Kotamadya Ujung Pandang.  
N a m a : Erfan Andi Hendrajat  
Nomor Pokok : 87 06 240

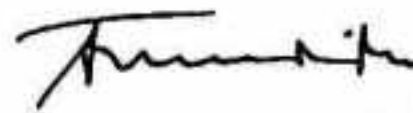
Skripsi Telah Diperiksa  
dan Disetujui oleh :

  
Dr. Ir. Achmad Mallawa, DEA  
Pembimbing Utama


  
Ir. Nadjanuddin, MSC  
Pembimbing Anggota

  
Ir. Mahfud Palo  
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

  
Dr. Ir. Thamrin Idris  
D e k a n



  
H. I. Nengah Sutika, MS  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 31 Agustus 1994

## RINGKASAN

ERFAN ANDI HENDRAJAT. Studi tentang Kapal Pukat Cincin (Purse Seine) di Pulau Kodingareng Kotamadya Ujung Pandang. (Di bawah bimbingan : Dr.Ir. Achmar Mallawa, DEA sebagai Ketua, Ir. Nadjamuddin, MSc dan Ir. Mahfud Palo sebagai Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Kodingareng Kotamadya Ujung Pandang dari bulan Desember hingga Pebruani 1994.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi teknis kapal pukat cincin yang terdapat di pulau Kodingareng yang meliputi ukuran utama, daya muat, stabilitas, mesin penggerak, material kapal dan lain-lain kemudian dibandingkan dengan persyaratan minimum sebuah kapal pukat cincin berdasarkan peraturan tentang kapal-kapal ikan.

Ukuran utama (principal dimension) dari ke sembilan belas buah kapal yang diteliti, seluruhnya telah memenuhi standar B/D, delapan belas memenuhi standar L/B dan hanya dua kapal yang memenuhi standar L/D.

Coefficient of fineness dari kapal yang diteliti belum memenuhi standar. Nilai  $C_b$  dan  $C_p$  lebih besar dari pada nilai standar sedangkan nilai  $C_m$  lebih kecil.

Hubungan antara panjang (L) dengan GT dari kapal yang diteliti telah memenuhi standar, demikian pula dengan stabilitas, telah menunjukkan suatu kapal yang stabil.

Rendemen mekanis (nilai perbandingan antara BHP dan IHP) kapal-kapal hasil penelitian telah memenuhi standar.

Dalam hal pemilihan material kapal telah memenuhi persyaratan dengan menggunakan kayu ulin yang memiliki kelas awet I dan kelas kuat I, kayu jati dengan kelas awet II dan kelas kuat I - III dan kayu kapur dengan kelas awet II - IV dan kelas kuat I - II.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan Anugrah-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Dr.Ir. Achmar Mallawa, DEA, sebagai pembimbing utama, juga kepada Bapak Ir, Madjammuddin, MSc dan bapak Ir. Mahfud Palo, masing-masing sebagai pembimbing anggota yang iklas meluangkan waktunya dan bersusah payah memberikan nasehat, petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama mengikuti pendidikan, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah setempat utamanya kepada Bapak ketua BAPPEDA beserta karyawan, Bapak Kepala Dinas Perikanan beserta karyawan, Bapak Kepala Kecamatan Ujung Tanah serta Bapak Lurah Pulau Kodingareng yang telah banyak pula membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Secara khusus kepada Orang tua tercinta, kakak dan adik tersayang, segenap keluarga serta kawanku Anwar Ali,

Rahmat Arif, Hartini, dan Syamsul Fardy, dengan rasa syukur dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan atas segala dorongan, pengorbanan dan pengertian selama penulis dalam pendidikan hingga selesai.

Akhir kata meskipun skripsi ini masih jauh dari sempurna namun penulis tetap mengharapkan mudah-mudahan skripsi ini dapat memberi manfaat kita semua, Amin.

Ujung Pandang, April 1994

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Umum .....	4
Ukuran Utama (Principal Dimension) .....	7
Tonnage .....	10
Coefficient Of Fineness .....	11
Stabilitas .....	13
Tenaga Penggerak dan Kecepatan .....	18
Material Kapal .....	21
METODE PENELITIAN .....	25
Waktu dan Tempat .....	25
Metode Penelitian .....	25
Pengolahan Data .....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
Keadaan Umum purse Seine di Pulau Kodingareng .....	30
Ukuran Utama (principal Dimension) .....	31
displacement Kapal .....	35
stabilitas Kapal .....	36
Tenaga Penggerak (Propulsion Engine) .....	37



Material Kapal .....	38
Spesifikasi Konstruksi .....	39
- Lunas (keel) .....	41
- Gading-gading (frames) .....	41
- Papan lambung (hull planking) ....	41
- Galar (stringers) .....	43
- Dudukan mesin (engine seats) .....	43
- Balok geladak (beam) .....	43
KESIMPULAN DAN SARAN .....	48
Kesimpulan .....	48
Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN .....	52
RIWAYAT HIDUP .....	67

## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Standar Nilai-Nilai L (m), L/B, L/D dan B/D untuk Purse Seine .....	9
2.	Hubungan Antara L (m) dengan GT pada Kapal Purse Seine dengan Material Kayu .....	11
3.	Coefficient of Fineness dari Kapal Purse Seine .....	13
4.	Nilai-Nilai KG/D dan GM Kapal Purse Seine ...	18
5.	Hubungan antara Penampang Lunas dengan Panjang Kapal .....	24
<u>Lampiran</u>		
1.	Kriteria Kelas Kuat Kayu .....	52
2.	Kriteria Kelas Awet Kayu .....	53
3.	Jenis, Sifat, Kegunaan dan Daerah Penyebaran Beberapa Kayu untuk Industri Perkapalan di Indonesia .....	54
4.	Daftar Data-Data Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	60
5.	Ratio Ukuran Utama Kapal purse Seine di Pulau Kodingareng .....	61
6.	Nilai Coefficient Of Fineness Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	62
7.	Nilai Displacement ( $\Delta$ ) dan GT Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	63
8.	Nilai Beberapa Kriteria Stabilitas Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	64
9.	Nilai Tahapan Penggunaan Berbagai Horse Power Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng ..	65
10.	Peta Perairan Ujung Pandang dan Perairan Sekitarnya .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Posisi Kapal pada Saat Terjadi Kesetimbangan ..	15
2.	GM, Lengan Penegak dan Momen Penegak Transversal .....	15
3.	Perubahan Tinggi Metacentre .....	17
4.	Ukuran Panjang Kapal .....	27
5.	Ukuran Lebar Kapal .....	27
6.	Ukuran Draft dan Tinggi Kapal .....	27
7.	Kelengkapan Ruangan (General Arrangement) Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	32
8.	Konstruksi Gading-Gading Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	42
9.	Garis Alur pada Lunas .....	44
10.	Metode Penyambungan Papan Lambung .....	45
11.	Posisi Bagian-Bagian Konstruksi Kapal Purse Seine .....	46
12.	Konstruksi Dudukan Mesin Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng .....	47

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kemajuan yang dicapai dalam penangkapan ikan semakin meningkat dari tahun ke tahun baik dari segi alat, kapal, metode maupun dari segi alat bantu. Hal ini tidak terlepas dari peran berbagai macam teknologi maju yang ikut memegang andil dalam perkembangan bidang penangkapan ikan.

Produksi perikanan di daerah Sulawesi Selatan sebagian besar berasal dari penangkapan di laut dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap seperti purse seine, pole and line, gill net, payang dan pancing.

Pukat cincin (purse seine) merupakan alat tangkap ikan yang banyak terdapat di pulau Kodingareng Kotamadya Ujung Pandang. Alat ini digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagik seperti layang (Decapterus spp), lemuru (Sardinella spp), cakalang (Katsuwonus pelamis) dan lain-lain. Pukat cincin dioperasikan dengan menggunakan satu kapal sehingga tergolong ke dalam pukat cincin kapal tunggal (one boat purse seine system). Dalam pengoperasiannya di malam hari, pukat cincin ini menggunakan alat bantu pengumpul ikan (cahaya lampu petromaks) sedangkan pada siang hari pengoperasiannya dilakukan dengan cara mengejar dan melingkari gerombolan ikan.

Operasi penangkapan ikan di laut serta segi kelancaran pengoperasian alat tangkap sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca terutama dalam hal keselamatan pelayaran dan jiwa awak kapal. Faktor cuaca ini meliputi : angin, arus dan

gelombang.

- i) Angin di suatu daerah mempunyai musiman dan sifat tertentu, baik arah maupun kekuatannya. Ini mempengaruhi olah gerak kapal dalam operasi penangkapan. Misalnya, pengaruh musim angin barat di Laut Jawa pada bulan Desember - Maret yang bertiup kencang ini mempengaruhi kelainan kapal-kapal ikan.
- ii) Arus merupakan masalah yang perlu diperhitungkan, baik arus permukaan maupun arus bawah.
- iii) Ombak yang besar sangat berbahaya bagi kapal-kapal ikan yang berukuran kecil. Ombak dari samping selain berbahaya juga sangat sulit untuk mengoperasikan (menebar) alat tangkap (Sukotjo, 1980 dalam Koesdi, 1981). perairan Selat Makassar yang bergelombang cukup besar, arus cukup kuat dengan angin yang sering berhembus kencang sehingga membutuhkan kapal yang memiliki stabilitas dan daya tahan yang tinggi terhadap hantaman gelombang dan angin. Disamping itu juga dibutuhkan tenaga penggerak yang memadai untuk mengejar gerombolan ikan-ikan pelagik yang umumnya perenang cepat sehingga produktifitas pukat cincin dapat dipengaruhi oleh kesempurnaan kapal yang digunakan.

Berdasarkan kenyataan bahwa kapal ikan mempunyai fungsi operasional yang lebih rumit dan berat maka persyaratan-persyaratan khusus yang diperlukan oleh suatu jenis kapal ikan harus dipenuhi. Oleh karena itu perlu dikaji aspek-aspek teknik kapal pukat cincin untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki.

## Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi teknis kapal pukat cincin yang terdapat di Pulau Kodingareng yang meliputi ukuran utama, koefisien bentuk, daya muat, stabilitas, mesin penggerak, material kapal dan lain-lain kemudian dibandingkan dengan persyaratan minimum sebuah kapal pukat cincin berdasarkan peraturan tentang kapal-kapal ikan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi guna penyempurnaan yang mungkin masih diperlukan untuk kelayakan laut kapal pukat cincin di Pulau Kodingareng.

Umum

Perahu dan atau kapal penangkap ikan disebut sebagai perahu atau kapal yang dipergunakan dalam operasi penangkapan ikan atau hewan air lainnya dan tanaman air, baik secara langsung atau tidak langsung, termasuk didalamnya perahu dan atau kapal yang digunakan untuk mengangkut nelayan, alat-alat tangkap dan hasil tangkapan (Anonim, 1982).

Menurut Ayodhya (1972) yang dimaksud dengan fishing boat adalah kapal-kapal yang digunakan dalam dunia perikanan yaitu dipergunakan dalam usaha menangkap/mengumpulkan aquatic resources, ataupun peternakan aquatic resources, ataupun pekerjaan-pekerjaan research, guidance, training, controll dan lain-lain sebagainya yang berhubungan dengan usaha tersebut di atas. Selanjutnya dikatakan bahwa kapal penangkap ikan berbeda dengan jenis kapal lainnya disebabkan selain karena cara operasinya, kapal ikan juga mempunyai sifat-sifat khusus. Sifat-sifat khusus tersebut meliputi :

1. Kecepatan (speed)

Kapal ikan berusaha mencari ikan pada fishing ground di lautan ataupun mengikuti/mengejar gerombolan ikan, pada lain hal mengusahakan mengangkut hasil tangkapan dalam kesegaran yang diinginkan ke fishing base sehingga diperlukan kecepatan yang besar. Dengan demikian dibandingkan



dengan kapal-kapal dagang maka umumlah jika akan lebih besar.

lu

## 2. Olah Gerak (Manuverability)

Setiap kapal tentunya diharapkan mampu bergerak dengan baik. Terutama bagi kapal ikan, diharapkan agar kemampuan olah gerak dapat sebesar mungkin, terutama pada saat mengadakan pengejaran gerombolan ikan, mengoperasikan alat tangkap dan mengatur muatan, yang semuanya ini merupakan perlakuan terhadap kapal yang tak terpikirkan bagi kapal-kapal dagang biasa.

## 3. Layak Laut (Sea worthiness)

Kapal ikan pada umumnya meskipun berukuran kecil sering terpaksa melakukan pelayaran yang jauh dari pantai. Hal ini antara lain disebabkan karena fishing ground yang makin jauh, hasil tangkapan yang kurang memuaskan sehingga memaksakan diri untuk lebih jauh ke tengah dan lain-lain sebagainya sehingga kapal ikan akan berkemungkinan lebih banyak untuk menjumpai topan, gelombang-gelombang besar dan lain-lain peristiwa laut, dibanding dengan kapal dagang. Untuk ini haruslah dibuat kapal ikan yang berstabilitas sebaik mungkin, bouyancy yang cukup, rolling dan pitching (oleng dan angguk) sedikit mungkin, sehingga dalam cuaca buruk yang bagaimanapun, minimum kapal tersebut masih bisa dilayarkan.

## 4. Mesin Penggerak (Propulsion Engine)

Didalam memilih mesin penggerak untuk kapal tentunya diharapkan yang mempunyai HP yang besar dengan volume yang



kecil. Karena luas kamar mesin dikehendaki tidak terlalu lapang, sebab ruangan diperlukan untuk fish hold dan sebagainya. Kapal ikan pada banyak hal sering memaksakan beban kerja yang terlalu berat kepada mesin sehingga sering timbul kesukaran-kesukaran di perjalanan. Jadi didalam memilih mesin kapal hendaknya cenderung untuk memilih mesin yang meskipun mesin tersebut besar, berat, akan tetapi mampu bergerak dan bertahan pada kondisi-kondisi yang kritis di lautan dan mempunyai ketahanan yang lama sebagai mesin kapal ikan.

#### 5. Konstruksi

Operasi kapal ikan akan banyak berhadapan dengan berbagai-bagai peristiwa laut (topan, badai, gelombang) maka perlulah konstruksi dibuat sekuat mungkin dengan memilih material yang cocok untuk pembuatan kapal tersebut.

#### Ukuran Utama (Principal Dimension)

Ukuran utama kapal terdiri dari panjang (L), lebar (B) dan dalam atau tinggi (D). Ketiga ukuran ini penting untuk menentukan kapasitas kapal serta dimensi lain yang berhubungan dengan stabilitas kapal, seperti freeboard (F) dan draft (d). Dalam menentukan ukuran kapal, maka persoalan yang pokok adalah melakukan pemilihan ukuran utama kapal secara tepat dengan berdasarkan pertimbangan ekonomis dan teknis. Pemilihan ukuran utama kapal akan mempengaruhi harga kapal serta menentukan besar tubuh kapal meskipun

tonnagenya telah ditentukan sebelumnya, dengan perkataan lain, untuk ukuran tonnage yang sama, besar tubuh kapal masih ditentukan oleh pemilihan ukuran utama. Oleh karena itu betapa pentingnya pengetahuan ini dalam perencanaan kapal ikan (Koesdi, 1981).

Ayodhya (1972) mengemukakan tentang dasar-dasar pertimbangan dalam menentukan ukuran utama dan kesanggupan kapal sebagai berikut :

1. Nilai L (panjang) berhubungan erat dengan penempatan kamar mesin, tangki bahan bakar, tangki air tawar, palka ikan, ruang akomodasi, perlengkapan alat tangkap dan ruang lainnya.

Jika nilai L diperbesar, maka kita akan peroleh hal-hal yang positif antara lain :

- mudah dan baik dalam pelaksanaan interior arrangement
- propulsive resistance mengecil
- speed membesar
- sering menambah ketahanan memakai

Sebaliknya hal-hal yang negatif antara lain:

- longitudinal strength menjadi lemah
- olah gerak kapal memburuk
- biaya pembuatan membesar

2. Nilai B (lebar) berhubungan erat dengan stabilitas dan daya dorong (propulsive ability) kapal.

Jika nilai B diperbesar, maka kita akan memperoleh hal-hal positif antara lain :

- stabilitas awal membesar berarti GM juga membesar dan periode oleng mengecil
- menambah kesejahteraan kerja di atas deck sehingga gainah kerja meningkat

Sebaliknya hal-hal yang negatif antara lain :

- kesusulitan gerak buruk atau sukar mendapatkan kecepatan yang cukup, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar HP yang berarti konsumsi bahan bakar meningkat.

3. Nilai D (dalam, tinggi) berhubungan erat dengan tempat penyimpanan barang atau hasil tangkapan dan juga stabilitas.

Jika nilai D diperbesar akan diperoleh hal-hal yang positif antara lain :

- volume palka, tangki, tempat penyimpanan es dan lain-lain mudah untuk diperbesar
- jumlah muatan semakin besar
- dalam keadaan bermuatan penuh, sarat freeboard masih cukup terpenuhi
- longitudinal strength membaik

Sebaliknya hal-hal yang negatif antara lain :

- letak titik berat (G) semakin tinggi sehingga kurang menjamin stabilitas
- freeboard yang tinggi biasanya kurang menyenangkan pekerjaan operasi penangkapan

Untuk kapal purse seine, desain kapal tersebut berbeda dengan kapal lainnya terutama dalam dimensi utama kapal. Depth dari kapal, dikehendaki yang tidak tinggi, karena hal ini akan memudahkan operasi, freeboard yang rendah juga untuk mencegah agar titik berat kapal jangan naik maka dikehendaki nilai D yang kecil. Pada saat operasi sering terjadi bahwa banyak crew akan berada pada salah satu sisi kapal, berat seluruh crew ditambah dengan berat jaring, maka diperlukan stabilitas yang besar. Oleh sebab itu dalam penentuan L, B dan D, nilai-nilai inipun perlu diperhitungkan, baik dari segi perhitungan teori bangunan kapal, material juga ketentuan-ketentuan peraturan yang berlaku, sebab jika nilai L/B mengecil, akan berpengaruh buruk terhadap kecepatan, L/D membesar, longitudinal strength akan melemah, B/D membesar, stability akan baik tetapi propulsive ability akan membumuk. Berdasarkan peraturan tentang kapal-kapal ikan, standar untuk jenis kapal purse seine tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Nilai-Nilai L(m), L/B, L/D dan B/D untuk Purse Seiner.

L(m)	L/B	L/D	B/D
<22	<4,30	<10,00	>2,15
>22	<4,50	<11,00	>2,10

Sumber : Ayodhya. 1972.

## Tonnage

Dalam istilah perkapalan, tonnage kapal adalah displacement atau berat daripada kapal. Displacement ini merupakan hasil penjumlahan dari bobot mati kapal atau dead weight tonnage (DWT) dan berat kapal kosong atau life weight tonnage (LWT). Berat kapal kosong adalah berat tubuh kapal, berat peralatan dan berat mesin. Bobot mati kapal (DWT) adalah berat keseluruhan dari bahan bakar, minyak pelumas, air tawar, air minum, bahan makanan, penumpang (crew dan nelayan ABK), muatan ikan dan barang bawaan lainnya (Anonim, 1974).

Lasibani (1985) menyatakan bahwa ukuran volume kapal ikan biasanya dinyatakan dengan gross tonnage (GT). GT adalah ukuran volume kapal yang meliputi ruang yang ada di bawah geladak atas dan ruang yang tertutup rapat di atas geladak atas.

Tonnage kapal menunjukkan ukuran besarnya kapal yang dapat dipergunakan sebagai batasan-batasan terhadap berlakunya syarat-syarat keselamatan kapal ataupun beberapa kriteria lainnya seperti penentuan besarnya pajak dan kemampuan kapal tersebut memberikan penghasilan (Koesdi, 1981).

Hubungan antara L (m) dengan GT pada kapal purse seine dengan material kayu adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Antara L (m) dengan GT pada Kapal Purse Seine dengan Material Kayu.

L (m)	GT	LxBxD
> 20	50	< 217
	60	252
	70	294
	80	335
	90	375
< 20	5	< 25
	7	34
	10	48
	15	72
	20	96
	30	140
	40	184
	50	230

sumber : Ayodhya. 1972

### Coefficient Of Fineness

Coefficient of fineness merupakan perbandingan antara suatu bentuk kanene kapal terhadap bidang persegi atau volume daripada bentuk kotak yang siku-siku (rectangular). Koefisien ini menggambarkan keadaan atau bentuk dari tubuh kapal menurut tingkat kegemukan atau kalangsingannya.



(Anonim, 1974). Selanjutnya dikemukakan bahwa dalam mempelajari karakteristik serta desain dari suatu kapal sangat diperlukan data mengenai coefficient of fineness, antara lain yang terdiri dari block coefficient ( $C_b$ ), prismatic coefficient ( $C_p$ ) dan midship coefficient ( $C_m$ ).

Block coefficient ( $C_b$ ) merupakan perbandingan antara isi karène dengan isi suatu balok dengan panjang, lebar dan tinggi. Dari harga  $C_b$  dapat dilihat apakah badan kapal mempunyai bentuk yang gemuk atau langsing. Prismatic coefficient ( $C_p$ ) adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang midship dan panjang. Sedangkan midship coefficient ( $C_m$ ) adalah perbandingan antara luas penampang gading besar yang tenendam dengan luas suatu penampang yang lebarnya  $B$  dan tingginya  $D$  (Santoso, 1983).

Koesdi (1981) menyatakan bahwa daftar koefisien dipakai untuk meyakinkan suatu penilaian terhadap kapal yang direncanakan sehubungan dengan persesuaian bentuk dan ukuran yang wajar. Tanpa menggunakan daftar ini dikhawatirkan bahwa kapal yang bersangkutan akan mempunyai bentuk yang menyimpang dari kebiasaan sehingga mungkin berakibat kurang sempurna. Nilai-nilai dari koefisien tersebut telah diolah dan disusun sedemikian rupa oleh para ahli atas dasar penyelidikan yang cukup lama serta teliti.

Menurut Ayodhya (1972) besarnya nilai coefficient of fineness untuk kapal ikan adalah mengikuti urutan sebagai berikut :  $C_b < C_p < C_m$ . Di Indonesia block coefficient

dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu : kapal langsing berkisar antara 0,50 - 0,55, kapal sedang berkisar antara 0,55 - 0,60 dan kapal gemuk antara 0,60 - 0,65. Berbeda jenis kapal ikan maka akan berbeda pula nilai dari coefficient of fineness ini. Coefficient of fineness dari kapal purse seine seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Coefficient of Fineness dari Kapal Purse Seine.

Cb	Cp	Cm
0,57 - 0,68	0,67 - 0,75	0,91 - 0,95

Sumber : Ayodhya. 1972

#### Stabilitas

Nikum (1955, dalam Koesdi, 1981) menyatakan bahwa persoalan teknis yang pokok dalam penentuan penencanaan kapal ikan adalah agar hasil pembuatan kapal tersebut setelah digunakan terjamin kestabilannya.

Kapal dikatakan stabil apabila dapat kembali ke keadaan tegak jika miring oleh keadaan luar yang disebabkan oleh ombak, angin dan sebagainya. Kapal purse seine dalam mengoperasikan alat tangkap, sering terjadi bahwa anak buah kapal (ABK) akan berada pada salah satu sisi kapal yang akan mengakibatkan kemiringan, oleh karenanya nilai B untuk kapal tersebut lebih besar dibanding dengan jenis-

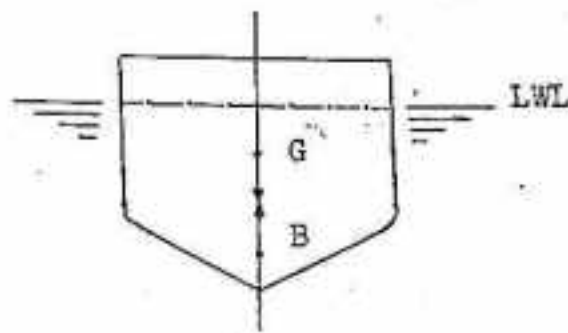


jenis kapal penangkap ikan lainnya (Nasution dan Wijopriono, 1986).

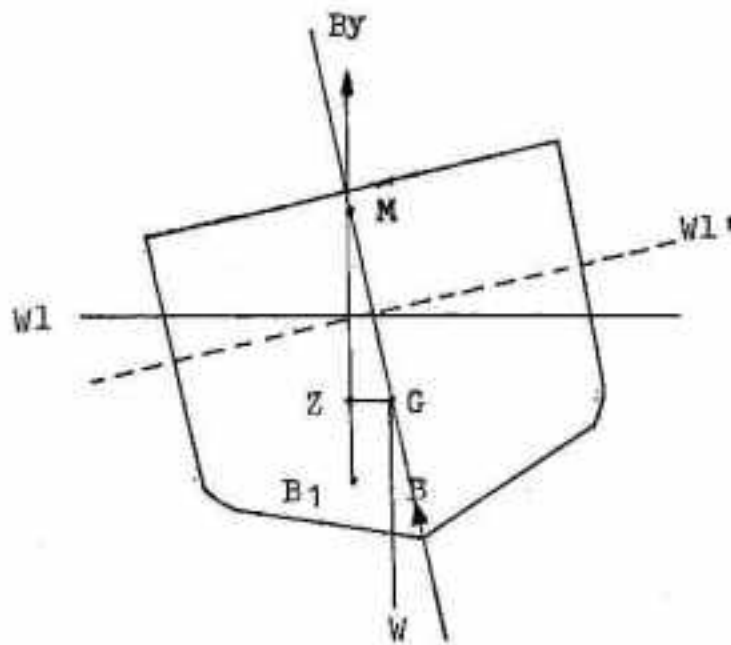
Kapal terapung di atas air akibat adanya keseimbangan dua buah gaya yang sama dan arahnya berlawanan, yaitu gaya apung yang arahnya ke atas (FB) dan gaya berat yang arahnya ke bawah (FG). Kedua vektor gaya ini harus terletak segaris sehingga kapal dalam keadaan seimbang atau stabil (Gambar 1). Sesuai dengan keadaan pelayarannya maka kapal sering mengalami guncangan (rolling dan pitching), sehingga diperlukan suatu daya yang mampu mengembalikan ke posisi tegak. Daya yang mampu mengembalikan dari posisi tidak tegak menjadi tegak ini dinamakan momen penegak (M). Momen penegak inilah yang sebenarnya menentukan stabilitas kapal (Koesdi, 1981).

Satu hal yang penting dalam penentuan stabilitas kapal adalah tinggi metacentre (GM), dimana GM ini adalah jarak vertikal centre of gravity (G) terhadap titik metacentre (M) (Gambar 2). Besarnya GM akan menentukan besarnya lengan penegak yang terjadi jika kapal oleng. Perubahan-perubahan yang mungkin terjadi terhadap tinggi metacentre adalah :

1. Bila tinggi metacentre lebih besar dari pada radius metacentre dimana G di bawah B, maka momen penegak yang terbentuk akan mengembalikan kapal ke posisi tegak. Nilai G yang rendah menunjukkan deck kapal sangat dekat dengan permukaan air. Kapal bentuk ini sering dipakai pada kapal layar (Gambar 3a).



Gambar 1. Posisi Kapal Pada saat Terjadi Kesetimbangan.

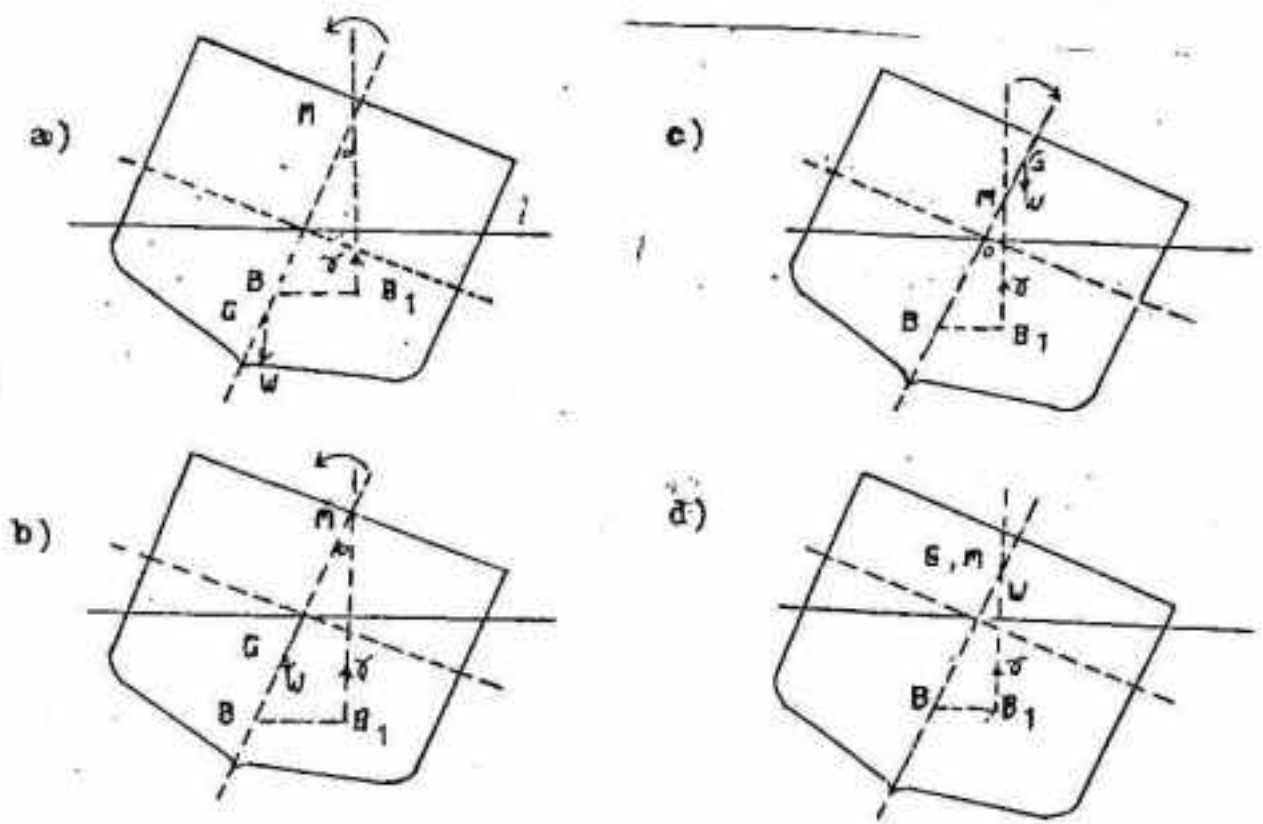


Gambar 2. GM, Lengan Penegak dan Momen Penegak Transversal.

2. Bila tinggi metacentre lebih kecil dari pada radius metacentre dimana titik G terletak di antara titik B dan titik M, maka momen penegak positif akan mengembalikan kapal pada posisi tegak. Hal ini menunjukkan suatu keadaan kapal yang stabil (Gambar 3b).
3. Bila M di bawah G berarti GM negatif dan momen penegak juga negatif. Momen penegak negatif berarti bukan menegakkan kapal yang miring, tetapi justru membuat sebaliknya. Keadaan kapal yang demikian adalah tidak stabil dan berbahaya bagi kapal, terutama dalam cuaca buruk (Gambar 3c).
4. Bila  $GM = 0$ , dimana titik G dan M saling berimpit, maka pada keadaan posisi kapal miring akan tetap miring. Keadaan kapal demikian berada dalam kestabilan netral (Gambar 3d) (Anonim, 1974).

Menurut Nomura (1975) tinggi metacentre (GM) yang besar akan membuat kapal oleng dengan kaku dan tersentak-sentak, sedangkan kapal dengan tinggi metacentre yang kecil akan membuat kapal rolling dengan lembut tetapi berbahaya bila berada di laut bebas karena momen penegaknya kecil.

Ayodhya (1972) menyatakan bahwa nilai GM berubah-ubah menurut keadaan muatan. Untuk kapal ikan nilai GM yang dimaksud adalah pada saat kapal tersebut dalam kondisi kosong. Nilai-nilai KG/D dan GM kapal purse seine adalah seperti tertera pada Tabel 4.



Gambar 3. perubahan Tinggi Metacentre.

Tabel 4. Nilai-Nilai KG/D dan GM Kapal Purse Seine.

Items	Kapal purse seine	Kondisi kosong	Kondisi penuh
KG/D	Tipe Jepang	0,73 - 0,90	0,75 - 0,91
	Tipe Amerika	0,74 - 0,87	0,73 - 0,90
GM (Cm)	Tipe Jepang	40 - 100	30 - 85
	Tipe Amerika	61 - 110	38 - 88

Sumber : Ayodhya. 1972

#### Tenaga Penggerak dan Kecepatan

Besarnya tenaga penggerak dari mesin yang dipakai menentukan kecepatan kapal, sehingga tenaga penggerak perlu diperhatikan sesuai dengan keadaan dan fungsi kapal. Satuan tenaga penggerak adalah tenaga kuda (horse power, HP). Satu HP sama dengan 75 kg-M per detik atau sama dengan 632 K kal per jam (Anonim, 1974). Selanjutnya dikatakan bahwa untuk hubungan antara kecepatan kapal dengan daya atau HP dirumuskan sebagai berikut :

$$IHP = \frac{P^{2/3} \cdot V^3}{C} \qquad V = \frac{\sqrt[3]{IHP \cdot C}}{P^{2/3}}$$

dimana : C = Koefisien admiralti, dimana nilai yang paling efisien sebesar 80

P = Displacement kapal

V = Kecepatan

IHP = Indicate Horse Power

Dari rumus tersebut ternyata berdasarkan kekuatan besar mesin berpengaruh langsung terhadap kecepatan kapal yang berbanding mendekati kurva kubik. Ini berarti bahwa kecepatan kapal berubah sesuai dengan pangkat tiga dari HP mesin.

Beberapa istilah mengenai horse power yang dikemukakan oleh Nomura (1975) antara lain :

- Indicate Horse Power (IHP), yakni daya yang bekerja pada silinder atau horse power yang digunakan untuk menggerakkan silinder.
- Brake Horse Power (BHP), adalah HP yang digunakan untuk memutar poros baling-baling yang nilainya lebih kecil atau semakin berkurang dari nilai IHP akibat kerja yang hilang pada silinder.
- Shaft Horse Power (SHP), yaitu daya yang digunakan untuk memutar batang as baling-baling. SHP ditentukan oleh torsion meter yang dipasang pada batang as baling-baling yang berputar.
- Effective Horse Power (EHP) merupakan besaran tenaga penggerak yang sebenarnya.

Hubungan IHP, BHP, SHP dan EHP adalah :  $BHP = 0,80 IHP$ ,  $SHP = 0,94 BHP$ ,  $EHP = 0,23 SHP$  dan  $EHP = 0,173$ .

Nilai perbandingan antara BHP dan IHP dikenal sebagai rendemen mekanis yang besarnya untuk marine diesel engine 79 % - 83 %. Berkurangnya nilai HP mesin antara lain disebabkan oleh hilangnya tenaga untuk peralatan mesin sebesar 2 %, pada poros baling-baling sebesar 4 %, akibat melawan arus sebesar 2,5 % (Handriyanto, 1982 dalam Lasibani, 1995).

Ukuran utama, koefisien of fineness, trim, jenis mesin dan sebagainya merupakan faktor yang menentukan kecepatan kapal (Nomura, 1975). Satuan kecepatan kapal dinyatakan dalam knot atau mil laut per jam (1 knot = 1 mil laut per jam, 1 mil = 1852 M).

Ayodhya (1972) menyatakan bahwa kecepatan kapal tidak dapat diperbandingkan dengan hanya nilai mutlak dari speed tersebut, haruslah pula diperbandingkan cepat lambatnya terhadap besar kapal. Dalam hal ini dipakai apa yang disebut speed length ratio, yang ditentukan dengan rumus :

$$\frac{V}{\sqrt{L}}$$

dimana V adalah kecepatan kapal (knot) dan L adalah panjang kapal (m)

Batasan kecepatan kapal sehubungan dengan nilai speed length ratio adalah sebagai berikut (Anonim, 1974) :

- Untuk kecepatan normal, speed length ratio = 1,811
- Untuk kecepatan rendah, speed length ratio = 1,448
- Untuk kecepatan tinggi, speed length ratio = 2,173
- Bila menggunakan mesin dengan tenaga berlebih serta mempunyai bentuk khusus, speed length ratio = 2,176

Jika menghendaki kapal berlayar dengan kecepatan ekonomi digunakan speed length ratio = 1,811. Kecepatan ekonomi atau kecepatan normal adalah kecepatan tertentu dimana BBM minimal. Berdasarkan hal ini, bila kecepatan yang diinginkan telah ditentukan maka panjang kapal dapat dihitung.



## Material Kapal

Asikin (1981) menyatakan bahwa bahan yang digunakan untuk pembuatan kapal penangkap ikan meliputi kayu, besi atau baja, dan akhir-akhir ini sudah ada yang terbuat dari ferrocement atau fibre glass. Dilihat dari segi ukuran kapal, orang lebih cenderung menggunakan bahan dari baja bagi kapal-kapal yang berukuran lebih dari 70 GT. Penggunaan dari bahan kayu banyak terdapat pada kapal-kapal yang berukuran kurang dari 70 GT. Umur ketahanan kapal yang terbuat dari kayu mencapai 15 tahun dan yang terbuat dari besi atau baja mencapai 30 tahun. Jenis kayu yang dipilih untuk pembangunan kapal pada umumnya terbatas kepada beberapa jenis kayu yang sudah dikenal dalam praktek dan telah terbukti kebaikannya untuk perkapalan. Jenis kayu tersebut antara lain : jati (Tectona grandis L.f.), ulin (Eusideroxylon swageri T.ct.B), merbau (Intsia spp.) dan sebagainya. Kriteria dari beberapa jenis kayu yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kapal dapat dilihat pada Lampiran 1, 2 dan 3.

Usaha pengenalan jenis-jenis kayu untuk perkapalan telah cukup banyak dilakukan, dan diantaranya ialah Kartasujana (1978, dalam Koesedi, 1981) mengemukakan tentang risalah 40 jenis kayu Indonesia yang diperkirakan dapat digunakan untuk keperluan perkapalan. Bentuk risalah yang diuraikan mengenai : nama botanis, nama daerah, penyebaran, ciri kayu, sifat kayu dan kegunaan kayu.



Dengan mempelajari hasil pengenalan jenis-jenis kayu maka dapat diambil pegangan dalam melakukan pemilihan jenis kayu yang sesuai untuk membangun kapal. Adapun syarat umum kayu untuk membuat kapal (Anonim, 1978) adalah sebagai berikut :

- Kayu tak dapat kena serangan serangga (hama)
- Sekecil mungkin dipengaruhi oleh perbedaan suhu dan kelembaban udara
- Harus berserat padat, dapat dilengkungkan dan tidak terlalu getas
- Tahan terhadap suhu sampai  $110^{\circ}\text{C}$ , tanpa berubah susunan dan sifat-sifatnya.
- Kayu harus dapat diperoleh dalam keadaan lurus, sekurang-kurangnya 6 meter panjang dan diameter 40 cm.

Persyaratan-persyaratan tersebut sukar dipenuhi oleh jenis kayu yang ada kecuali semacam kayu jati. Oleh karena itu dari pihak Jawatan Perindustrian Perkapalan mengajukan persyaratan-persyaratan sebagai berikut (Koesdi, 1981) :

- i) - Kelas awet I - III, tidak boleh rendah dari kelas III
  - Berat jenis lebih besar dari 0,70 kering udara
  - Terutama diambil dari bagian kayu teras
  - Kualitas kayu I - II
  - Jumlahnya banyak
- ii) Dibawah syarat-syarat tersebut, kayu hanya diperbolehkan untuk pembuatan perahu atau kano-kano.
- iii) Bila suatu jenis kayu termasuk golongan kelas awet I - IV dengan BJ 0,50 - 0,90 maka yang dapat digunakan

untuk membuat kapal hanyalah jenis-jenis yang memenuhi persyaratan pada butir 1).

Pengenalan terhadap berbagai jenis kayu dan yang memenuhi persyaratan sebagai material pembuatan kapal, akan memberi peluang bagi pemesan atau perencana kapal mengadakan pemilihan yang seimbang. Berbagai jenis kayu perkapalan ini tersebar di wilayah nusantara sehingga dalam penentuan jenis kayu tentu diutamakan yang lebih murah dan mudah diperoleh. Ini berarti bahwa kebiasaan dalam melakukan pemilihan jenis kayu untuk perkapalan diantara para nelayan dan pembuat kapal yang masih didasarkan pada pengalaman praktek serta tradisi, dapatlah dihindari atau setidaknya dapat dikurangi.

Bagian kapal yang umumnya terdiri dari : lunas, gading, kulit, bangunan dek,udukan mesin dan lain-lain, masing-masing mempunyai tuntutan-tuntutan teknis yang harus dipenuhi oleh material yang digunakan, antara lain :

- Kayu untuk kulit yang selalu berhubungan langsung dengan air harus mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap binatang laut
- Kayu untukudukan mesin harus cukup keras dan tidak mudah pecah karena getaran mesin kapal
- Kayu untuk gading dan senta harus mempunyai kekuatan mekanis tinggi, liat, tidak mudah pecah dan mempunyai ketahanan awet yang tinggi

- Kayu untuk bangunan atas harus ringan dan cukup kuat serta awet
- Serta beberapa bagian lainnya yang penting harus memiliki kekuatan yang cukup (Kartasujana, 1978 dalam Koesdi, 1981).

Bagian kapal yang sangat penting peranannya adalah lunas (keel). Lunas merupakan tulang punggung suatu kapal, karena mengingat fungsinya antara lain :

- Menerima atau menahan tekanan-tekanan dan beban dari seluruh bagian kapal
- Merupakan fondasi dari lantai kapal
- Mengurangi getaran-getaran yang terjadi
- Mengatur atau melindungi ketidak stabilan gerak suatu kapal
- Sebagai pembantu dari rudder (Koesdi, 1981).

Patokan yang diberikan oleh Takine dan Buntarno (1977, dalam Koesdi, 1981) mengenai hubungan antara penampang lunas dengan panjang kapal (dalam arti ukuran minimum).

Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan antara Penampang Lunas dengan Panjang Kapal.

L (m)	15-18	18-21	21-23	23-24	25-27	27-29	29-30
Penampang lunas (cm <sup>2</sup> ) (tbl x tg)	17	18,5	19,5	21	22	23,5	25

Contoh : Bila L = 21 m, maka penampang lunas adalah  
 $19,5 \times 19,5 = 380,25 \text{ cm}^2$  atau  $24 \times 16 \text{ cm}^2$ .

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih dua bulan terhitung mulai Desember hingga Pebruari 1994, yang dilaksanakan di Pulau Kodinganeng Kotamadya Ujung Pandang.

### Metode Penelitian

Dalam penelitian ini materi utama yang digunakan sebagai obyek adalah kapal ikan pukat cincin (purse seine) sebanyak 19 (sembilan belas) unit, ditujukan untuk mendapatkan data yang digunakan dalam menganalisa aspek teknis, sedangkan 1 (satu) unit ditujukan untuk menggambar general arrangement dari kapal.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui :

- Hasil pengukuran langsung terhadap obyek penelitian
- Hasil wawancara dengan para pemilik dan pengelola kapal.

Data sekunder diperoleh dari kantor kelurahan setempat.

Data mengenai ukuran utama diperoleh dari pengukuran langsung terhadap obyek penelitian dengan menggunakan peralatan seperti : meteran, mistar tiang, busun derajat, tali rafia dan paku payung. Ukuran utama yang diukur (Gambar 4, 5 dan 6) yang terdiri dari :

- Loa : (Length over all) adalah panjang dari keseluruhan kapal yang diukur dari ujung bunitan sampai ke ujung haluan.

- Lwl : (Length of water line) adalah jarak mendatar antara kedua ujung garis air muat yang diukur dari titik potong dengan linggi haluan sampai titik potong dengan linggi buritan diukur pada bagian luar, jadi termasuk tebal kulit lambung.
- Boa : (Breadth over all) adalah lebar terbesar dari kapal yang diukur dari kulit lambung kapal di samping kiri sampai kulit lambung kapal samping kanan, maka yang dipakai sebagai Boa adalah lebar dari geladak yang dimaksud.
- D : (Depth) adalah dalam kapal yang diukur secara vertikal dari garis dasar (base line) sampai garis geladak, diukur di tengah-tengah panjang kapal.
- d : (Draft) merupakan sarat yang direncanakan, yakni diukur dari garis dasar sampai pada garis air muat.

#### Pengolahan data

Data hasil pengukuran ditabulasi kemudian untuk mengukur beberapa parameter, digunakan formulasi sebagai berikut :

- Nilai ratio L, B dan D

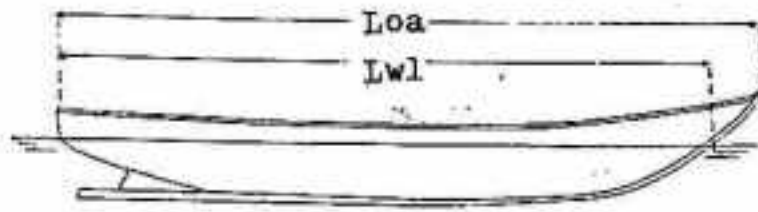
Menghitung nilai L/B, L/D dan B/D dimana :

L = Panjang kapal (m)

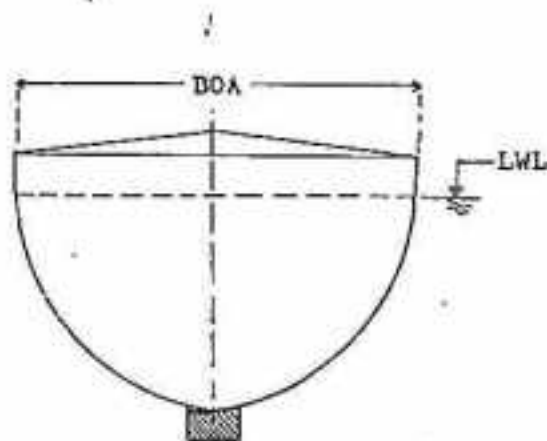
B = Lebar kapal (m)

D = Tinggi kapal (m)

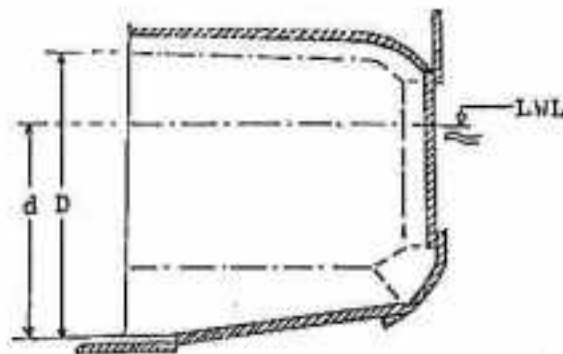
Dengan menghitung nilai L/B, L/D dan B/D kemudian membandingkan dengan nilai ratio yang telah ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (Ayodhya, 1972).



Gambar 4. Ukuran Panjang Kapal.



Gambar 5. Ukuran Lebar Kapal



Gambar 6. Ukuran Draft dan Tinggi Kapal

- Block coefficient ( $C_b, \delta$ ) (Aire, 1927 dalam Koasdi, 1981)

$$C_b = 1,08 - 1,67 \cdot V_p / \sqrt{g \cdot L}$$

dimana ;  $V_p$  = Kecepatan percobaan (m/dt)

$$V_p = 1,06 \cdot v_d \dots\dots\dots v_d = \text{Kecepatan dinas}$$

$$g = \text{Gaya grafitasi} = 9,81 \text{ (m/dt)}$$

$$L = L_{wl} \text{ (m)}$$

- Midship coefficient ( $C_m, \beta$ )

$$C_m = 0,91 - 0,1 \cdot \beta$$

- Prismatic coefficient ( $C_p, \alpha$ )

$$C_p = \frac{\delta}{\beta}$$

- GT (Gross Tonnage) (Nomura dan Yamazaki, 1975)

$$GT = L \times B \times D \times C \times 0,353$$

dimana ;  $L$  = Panjang kapal (m)

$B$  = Lebar kapal (m)

$D$  = Tinggi kapal (m)

$C$  = Koefisien kapal kayu

- Displacement tonnage (Anonim, 1974)

$$\Delta = L \cdot B \cdot d \cdot \gamma \cdot C_b$$

dimana ;  $d$  = Draft = dalam kapal yang diukur dari batas  $L_{wl}$  ke bagian dasar kapal

$$\gamma = \text{spesifik grafiti air laut} = 1,025$$

$C_b$  = coefficient block

- Kecepatan

Rasio panjang dan kecepatan kapal adalah  $v/\sqrt{L}$  (Anonim, 1974) dimana :

$$\text{Kecepatan ekonomis (normal)} : \sqrt{L} \times 1,811$$

$$\text{Kecepatan rendah} : \sqrt{L} \times 1,488$$

$$\text{Kecepatan tinggi} : \sqrt{L} \times 2,173$$



- Jarak lunas sampai titik apung (KG) (Anonim, 1974)

$$KG = 1/3 (2,5 d - \Delta/Aw)$$

dimana : Aw = Water plane area = Lwl.B. $\alpha$

$$\alpha = \text{Koefisien garis air} = 0,7.Cp + 0,3$$

$\Delta$  = Displacement

d = Draft

Lwl = Panjang kapal pada batas garis air (m)

- Tinggi metacentre (GM) (Anonim, 1974)

$$GM = KB - KG$$

dimana : KM = KB + BM

$$KB = 0,55.d$$

$$BM = 0,087.B^2/d$$

- Daya motor penggerak kapal (Nomura dan Yamazaki, 1975)

$$IHP = \frac{\Delta^{2/3} \cdot v^3}{Cad}$$

$$BHP = 0,80.IHP$$

$$SHP = 0,94.BHP$$

$$EHP = 0,23.SHP$$

dimana : Cad = Coefficient admiralti

v = Kecepatan kapal (knot)

IHP = Indicate Horse Power

BHP = Brake Horse Power

SHP = Shaft Horse Power

EHP = Effective Horse Power



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Purse Seine di Pulau Kodingareng

Purse seine berkembang di Pulau Kodingareng sejak tahun 1980. Alat ini digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagik seperti layang (Decapterus spp), lemuru (Sardinella spp), cakalang (Katsuwonus pelamis) dan lain-lain. Purse seine dioperasikan dengan menggunakan satu kapal sehingga tergolong ke dalam purse seine kapal tunggal (one boat purse seine system). Dalam pengoperasiannya di malam hari, purse seine ini menggunakan alat bantu pengumpul ikan (cahaya lampu petromaks) sedangkan pada siang hari pengoperasiannya dilakukan dengan cara mengejar dan melingkari gerombolan ikan.

Lokasi fishing ground adalah Selat Makassar, tepatnya di perairan sebelah barat Pulau Kodingareng yang jaraknya sampai 12 mil dari Pulau Kodingareng dengan jarak pantai terdekat adalah 8 mil. Ini dilakukan pada waktu musim timur sedangkan pada waktu musim barat akibat besarnya ombak dan angin, maka operasi penangkapan hanya dilakukan di daerah yang berdekatan dengan pantai saja.

Puncak musim penangkapan berlangsung pada bulan Agustus sampai dengan bulan November, musim biasa pada bulan April sampai Juli dan musim paceklik berlangsung pada bulan Desember sampai dengan bulan Maret. Dalam satu bulan, operasi penangkapan dapat dilakukan sebanyak 22 kali, karena di dalam sebulan ada hari-hari dimana bulan berener

cukup terang sehingga cahaya lampu petromaks yang digunakan untuk menarik gerombolan ikan tidak dapat difungsikan.

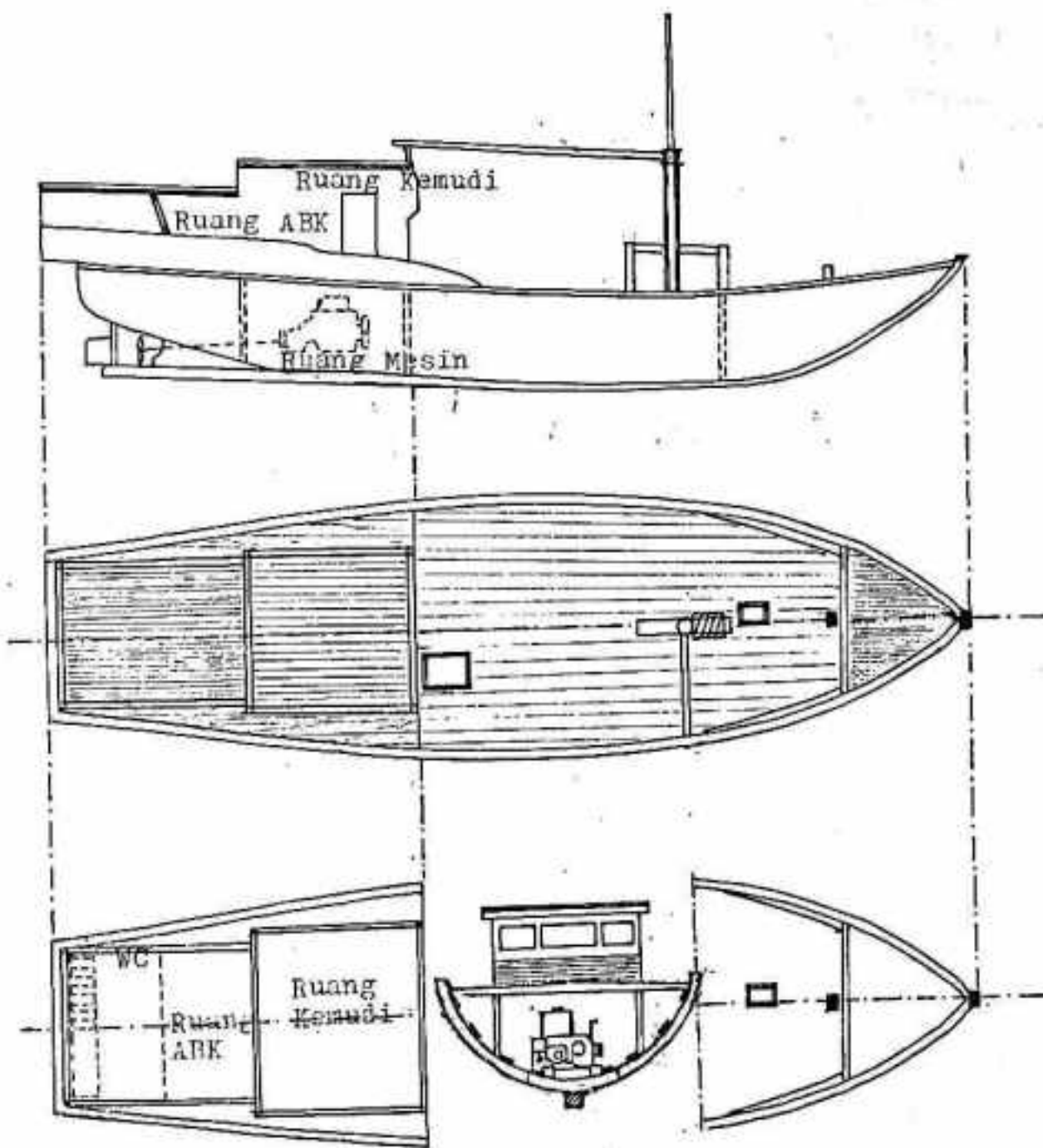
Dalam pengoperasiannya, setiap kapal purse seine dilengkapi 2 buah kapal pembantu (skoci) sejenis speed boat yang mempunyai ukuran yang lebih kecil dari pada kapal purse seine. Skoci ini digunakan untuk membawa lampu petromaks yang berfungsi sebagai alat bantu untuk mengumpulkan ikan dan juga digunakan untuk membawa hasil tangkapan ke tempat pemasaran.

Kapal purse seine tidak dilengkapi dengan roller sehingga praktis membutuhkan tenaga kerja yang lebih besar. Jumlah tenaga kerja yang ada di atas kapal penangkapan sebanyak 8 - 12 orang ditambah 5 orang yang berada pada kedua buah speed boat yang bertindak sebagai juru skoci.

Kelengkapan ruang kapal purse seine terdiri dari ruang mesin, ruang kemudi, WC dan ruang ABK. Kapal purse seine tersebut tidak dilengkapi dengan palkah ikan. Ikan hasil tangkapan dimasukkan ke dalam keranjang, kemudian langsung diangkut oleh kapal skoci ke tempat pemasaran. Kelengkapan ruang kapal (general arrangement) dapat dilihat pada Gambar 7.

#### Ukuran Utama (Principal Dimension)

Data-data pengukuran yang diperoleh kemudian diolah untuk memperoleh nilai ratio ukuran utama (lampiran 5) dan



Gambar 7. Kelengkapan Ruangan (General Arrangement) Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng.

parameter hidrostatis (Lampiran 6). Parameter tersebut yang digunakan untuk menilai kelayakan kapal yang diteliti.

Dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa kapal purse seine yang diteliti mempunyai ukuran panjang (L) dengan kisaran 10,15 - 13,75, lebar (B) berkisar 2,95 - 3,61 m dan tinggi (D) berkisar antara 0,95 - 1,25 m sehingga diperoleh nilai L/B dengan kisaran 3,45 - 4,35, L/D berkisar antara 8,67 - 13,50 m dan untuk nilai B/D mempunyai kisaran 2,41 - 3,98.

Apabila berdasarkan pendekatan yang baik untuk kapal purse seine yaitu untuk panjang (L) < 22 m maka nilai L/B yaitu < 4,30, L/D < 10,00 dan untuk B/D adalah > 2,15 (Ayodhya, 1972) maka dari ke sembilan belas buah kapal yang diteliti seluruhnya telah memenuhi standar B/D, yang tidak memenuhi standar L/B satu buah sedangkan L/D dua buah. Untuk memenuhi nilai-nilai standar tersebut di atas diperlukan perbandingan yang sesuai antara panjang, lebar dan tinggi dari kapal tersebut.

Principal dimension menentukan ability dari sesuatu kapal ikan selama masa terpakai. Nilai dari L/B, L/D dan B/D sangatlah penting, oleh sebab itu dalam penentuan L, B dan D, nilai-nilai inipun perlu diperhitungkan, baik dari segi perhitungan teori bangunan kapal maupun ketentuan-ketentuan yang berlaku. Jika L/B mengecil, akan berpengaruh buruk terhadap kecepatan, L/D membesar, longitudinal

strength akan melemah, B/D membesar, stability akan baik, tetapi propulsive ability akan memburuk (Ayodhya, 1972).

Untuk parameter hidrostatik yang digunakan untuk menilai suatu kelayakan kapal yang diteliti (Lampiran 6) dimana nilai block coefficient ( $C_b$ ) yang diperoleh berkisar antara 0,73 - 0,79. Ini menunjukkan bahwa kapal yang diteliti mempunyai nilai  $C_b$  yang lebih besar dari pada nilai standar yang telah ditetapkan, dimana nilai standar  $C_b$  untuk kapal purse seine berkisar antara 0,57 - 0,68.

Nilai  $C_b$  dari kapal yang diteliti yang berkisar antara 0,73 - 0,79 (Lampiran 6) menunjukkan nilai  $C_b$  dengan kategori gemuk. Hal ini menguntungkan dari segi ketahanan maupun keselamatan kapal, terutama pada saat operasi sering terjadi bahwa banyak crew akan berada pada salah satu sisi kapal, berat seluruh crew ditambah dengan berat jaring maka diperlukan stabilitas yang besar. Selain itu nilai  $C_b$  dengan kategori gemuk akan memberikan keleluasaan bekerja bagi nelayan dan dapat menambah volume kapal. Sebaliknya segi negatifnya adalah propulsive ability (daya dorong) akan memburuk atau sukar mendapatkan kecepatan yang cukup, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar HP yang berarti konsumsi bahan bakar juga meningkat.

Seperti halnya dengan nilai  $C_b$ , nilai prismatic coefficient ( $C_p$ ) dari kapal yang diteliti juga menunjukkan kisaran nilai yang lebih besar dari pada nilai standar yang telah ditetapkan. Sebaliknya, nilai midship coefficient



(Cm) dari kapal yang diteliti menunjukkan kisaran nilai yang lebih rendah. Nilai standar Cp dan Cm untuk kapal purse seine masing-masing berkisar antara 0,67 - 0,75 dan 0,91 - 0,95. Nilai Cp dan Cm dari kapal yang diteliti masing-masing berkisar antara 0,87 - 0,95 dan 0,83 - 0,84.

Nilai Cm dan Cp adalah penting untuk penentuan hambatan gelombang. Kapal dengan nilai Cm dan Cp yang besar akan mendapatkan hambatan gelombang yang besar. Dengan memperkecil nilai Cp maka hambatan gelombang dapat dikurangi yaitu dengan cara memberikan kepada kapal jari-jari bilga dan landai alas yang kecil (Wibisono, 1970).

#### Displacement Kapal

Displacement dikenal sebagai berat atau bobot kapal, yang menunjukkan ukuran besarnya kapal. Dari hasil ketentuan displacement yang ditetapkan untuk setiap kapal sejauh mana kapal tersebut dapat menampung barang agar tetap dapat mengalami syarat keselamatan penumpang (ABK) dan muatannya, dan sebagai patokan untuk menentukan besarnya pajak dan penghasilan.

Pada Lampiran 7 dapat dilihat nilai GT kapal purse seine contoh dalam hubungannya dengan panjang kapal, dimana ukuran panjang kapal yang diperoleh berkisar antara 10,15 - 13,7 dengan nilai GT berkisar antara 5,52 - 13,61. Nilai-nilai tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan

bagi kapal purse seine. Besaran nilai GT dalam hubungannya dengan panjang kapal, untuk kapal dengan panjang < 20 m nilai GT nya adalah 5 - 50 (Tabel 2).

### Stabilitas Kapal

Persoalan teknis yang pokok dalam penentuan perencanaan suatu kapal ikan adalah bagaimana kapal yang dibuat dapat mencapai kestabilan, utamanya sewaktu kapal tersebut digunakan untuk operasi penangkapan ikan. Hal ini terutama didasarkan atas pertimbangan layak laut (sea worthiness) yang didasarkan pada nilai GM (tinggi metacentre), nilai ratio KG (gaya berat kapal) dan KB (gaya apung) serta pertimbangan antara nilai ratio KG dengan tinggi kapal (D).

Kisaran nilai KG/D yang diperoleh adalah 0,19 - 0,57 menunjukkan kisaran nilai yang lebih rendah dari kisaran standar KG/D untuk kapal purse seine yaitu 0,73 - 0,90. Demikian pula halnya dengan tinggi metacentre (GM) kapal yang diperoleh yaitu 91 - 283. Kisaran nilai tersebut jauh lebih besar dari nilai standar GM untuk kapal purse seine yaitu 40 - 100 (Ayodhya, 1972).

Menurut Nomura (1975) bahwa tinggi metacentre (GM) yang besar akan membuat kapal oleng dengan kaku dan tersentak-sentak, sedangkan kapal dengan tinggi metacentre yang kecil akan membuat kapal nolling dengan lembut tetapi berbahaya bila berada di laut bebas karena momen penegaknya kecil.



Pada Lampiran 8 dapat dilihat bahwa nilai KG lebih besar dari pada nilai KB untuk setiap unit kapal. Ini menunjukkan bahwa titik B (titik apung) kapal berada di bawah titik G (titik berat). Dalam keadaan seperti ini keseimbangan sebuah benda dapat dikatakan stabil.

Perubahan nilai tinggi metacentre (GM) dan nilai KG/D dalam hal ini dikehendaki nilai KG/D yang lebih besar dan nilai GM yang lebih kecil dari nilai yang diperoleh, dapat dilakukan dengan memperbaiki ratio L, B dan D kapal yaitu diperlukan perbandingan yang sesuai antara panjang, lebar dan tinggi dari kapal tersebut atau dengan perkataan lain nilai standar L/B, L/D dan B/D harus dipenuhi.

#### Tenaga Penggerak (Propulsion Engine)

Besarnya tenaga penggerak dari mesin yang dipakai menentukan pula kecepatan kapal, sehingga tenaga penggerak perlu diperhitungkan sesuai dengan keadaan dan fungsi kapal. Dalam hal ini pemilihan mesin yang sesuai sangat penting untuk efisiensi eksploitasi kapal ikan. Terlebih pada kapal purse seine yang membutuhkan kelincahan dengan kecepatan yang berubah-ubah pada saat operasi.

Mesin penggerak yang digunakan kapal purse seine di Pulau Kodingareng adalah mesin diesel (inboard engine) berbagai merk dengan kekuatan yang berkisar antara 22 - 27 PK (Lampiran 4), besarnya kekuatan ini bertujuan untuk memperoleh kecepatan tinggi yaitu kemampuan kapal untuk bergerak dengan kecepatan tertentu.

Nilai tahapan penggunaan berbagai horse power (IHP, BHP, SHP dan EHP) pada setiap unit kapal dapat dilihat pada Lampiran 9.

Nilai perbandingan antara BHP dan IHP (BHP/IHP) dikenal dengan istilah "rendemen mekanis" yang besarnya untuk marine diesel engine adalah 79 - 83 % (Anonim, 1977). Nilai rendemen mekanis kapal-kapal hasil penelitian telah memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 80 %.

### Material Kapal

Pemilihan material yang sesuai dalam pembuatan sebuah kapal sangatlah penting karena bagian-bagian kapal yang umumnya terdiri dari lunas, gading-gading (frames), kulit, kedudukan mesin dan bangunan atas, masing-masing mempunyai tuntutan teknis yang harus dipenuhi oleh material yang digunakan.

Material pokok dari kapal purse seine yang diteliti adalah kayu, terdiri dari beberapa jenis yaitu kayu ulin (Eusideroxylon zwager T.et), kayu jati (Tectona grandis L.f) dan kayu kapur (Drybalanops spp). Dari jenis kayu yang digunakan per bagian kapal terlihat bahwa kapal-kapal purse seine di Pulau Kodingareng telah memenuhi persyaratan dalam hal pemilihan material.

Lunas yang merupakan tulang punggung suatu kapal mengingat fungsi utamanya menerima-atau menahan tekanan-tekanan dan beban dari seluruh bagian kapal, dibuat dari kayu ulin kelas awet I dan kelas kuat I. Kayu ulin juga digunakan

untuk dudukan mesin dimana jenis kayu ini cukup kuat untuk menerima getaran mesin kapal.

Untuk papan lambung yang selalu berhubungan langsung dengan air, mempunyai tuntutan teknis harus mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap binatang laut, digunakan kayu jati. Jenis kayu ini memiliki tekstur yang agak keras dengan kelas awet II dan kelas kuat I - III. Kayu jati juga digunakan untuk membuat gading-gading karena jenis kayu ini tidak mudah pecah dan mempunyai kekuatan dan keawetan yang cukup tinggi.

Bangunan atas kapal dan papan geladak yang menggunakan kayu kapur dengan kelas awet II - IV, kelas kuat I - II dan berat jenis 0,59 - 0,84 telah memenuhi tuntutan teknis dimana kayu untuk bangunan atas harus ringan dan cukup kuat serta awet.

#### Spesifikasi Konstruksi

Kapal ikan purse seine yang ada di Pulau Kodingareng pada umumnya dibangun dengan mengandalkan keahlian secara turun temurun, artinya kapal-kapal tersebut dibangun berdasarkan pengalaman tanpa gambar-gambar desain dan perhitungan-perhitungan pasti sebagaimana layaknya pada pembangunan kapal modern.

Dari cara pembuatan kapal purse seine dengan mendahulukan penyelesaian papan lambung dari pada gading-gading maka cara pembuatan kapal ini masih menggunakan teknologi tradisional.

Perbedaan prinsipil antara teknologi tradisional dengan teknologi modern dalam pembuatan kapal adalah, bahwa cara tradisional mendahulukan penyelesaian badan/kulit kapal lalu disusul dengan gading berikut galar dan seterusnya. Sebaliknya teknologi modern, setelah peletakan lumas maka gading-gading/penulangan (frames) didahulukan, kemudian penyusunan papan kulit dan sebagainya.

Perbedaan lain terletak pada falsafat dimana kekuatan utama kapal harus diandalkan. Cara tradisional mengandalkan pada lambung/papan kulit. Karena itu papan kulit relatif sangat tebal, sedangkan gading-gadingnya kecil namun dengan jarak yang lebih rapat. Sebaliknya teknologi modern mengandalkan pada konstruksi kerangka kapal yang terdiri dari gading-gading (frames), galar (floor, stringer) dan balok geladak serta penumpu geladak. Karenanya tebal kulit boleh lebih tipis tetapi gading-gading lebih besar ukurannya dengan jarak antara gading yang lebih besar pula.

Beberapa keuntungan cara mengkonstruksi badan kapal yang mendahulukan papan lambung kapal dari pada gading-gading pada kapal purse seine yaitu cepat pengerjaannya, kerapian dan kerapatan papan tinggi dan tidak banyak membuat rongga antara papan lambung dengan gading-gading. Sedangkan kelemahan yang didapatkan dari cara ini adalah : resiko kesalahan akan lebih besar. Badan kapal akan menjadi tidak simetris yang akibatnya akan mempengaruhi kecepatan dan stabilitas kapal.

Konstruksi kapal purse seine seperti halnya konstruksi kapal penangkap ikan lainnya, haruslah dibuat sekuat mungkin karena getaran mesin akan tersalur ke tubuh kapal dan pada waktu operasi penangkapan banyak berhadapan dengan berbagai macam peristiwa laut yang cukup berbahaya seperti topan, arus kencang dan gelombang yang besar. Spesifikasi konstruksi kapal purse seine yang ada di Pulau Kodingareng dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### Lunas (keel)

Lunas sangat penting artinya, selain sebagai tulang punggung menerima beban dari seluruh bagian kapal, juga sebagai fondasi lantai kapal, peredam getaran yang terjadi dan pengatur ketidak stabilan kapal.

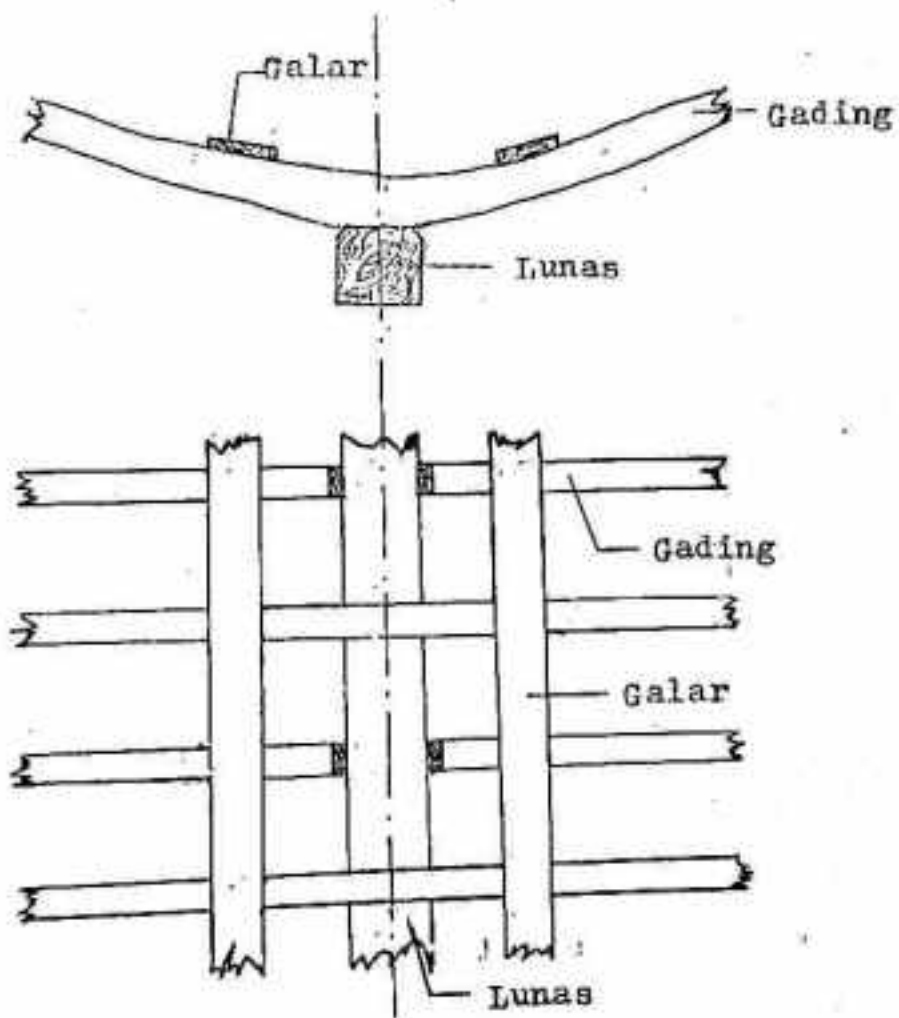
Kapal purse seine yang diteliti mempunyai ukuran panjang 13 m dengan penampang lunas (tebal x tinggi) adalah 20 x 20 cm. Ukuran ini lebih besar dari patokan yang diberikan oleh Takine dan Buntarno (1977, dalam Koesdi, 1981) mengenai hubungan penampang lunas dengan panjang kapal (Tabel 5).

#### Gading-gading (frames)

Ketebalan gading-gading 70 mm, tinggi bagian lantai, bagian tengah dan geladak masing-masing 140 mm, 100 mm dan 85 mm. Jarak antara gading-gading 250 - 300 mm. Konstruksi gading-gading dapat dilihat pada Gambar 8.

#### Papan lambung (hull planking)

Papan lambung terbuat dari kayu jati dengan ketebalan 50 mm dan lebar 120 - 280 mm. Hal ini lebih tebal dari



Gambar 8. Konstruksi Gading-Gading Kapal Purse-seine di pulau Kodingareng.



yang disyaratkan oleh BKI yakni 38 mm dengan jarak antar gading 380 mm.

Kulit luar yang pertama kali dipasang adalah lajur lunas. Pada waktu pemasangan lajur lunas, maka sisi papan tersebut harus masuk ke dalam garis alur lunas (Gambar 9). Sambungan antara 2 buah papan lambung menganut sistim sambungan miring. Sambungan antara papan atas dan papan bawah diikat dengan menggunakan pasak (Gambar 10). Di antara celah-celah sambungan antara papan atas dan papan bawah dipakal agar tidak bocor. Bagian kulit luar didempul lalu dicat agar tidak mudah lapuk.

#### Galar (Stringers)

Galar yang digunakan sebanyak 8 (delapan) buah, 4 (empat) buah pada sisi kiri dan 4 (empat) buah pada sisi kanan. Lebar galar 150 mm dan tebal 50 mm. Posisi bagian-bagian konstruksi kapal purse seine dapat dilihat pada Gambar 11.

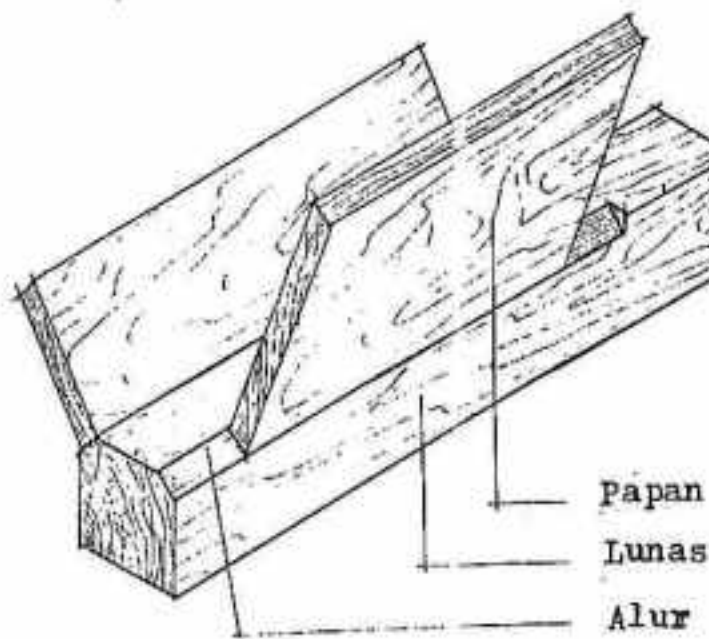
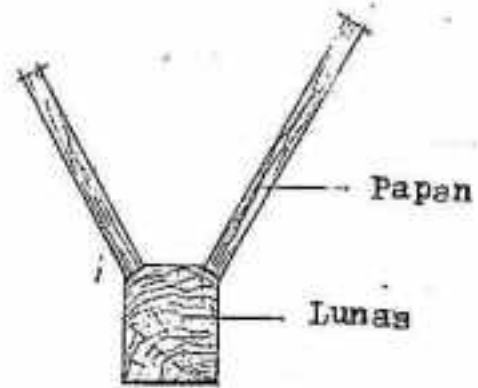
#### Dudukan mesin (Engine seats)

Dudukan mesin dengan menggunakan material dari kayu ulin yang terdiri dari 3 (tiga) bagian (Gambar 12) yaitu 2 (dua) buah balok dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 200 cm, 15 cm dan 20 cm dan sebuah lagi balok fondasi penguat yaitu sebagai palang dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 15 cm dan tinggi 20 cm.

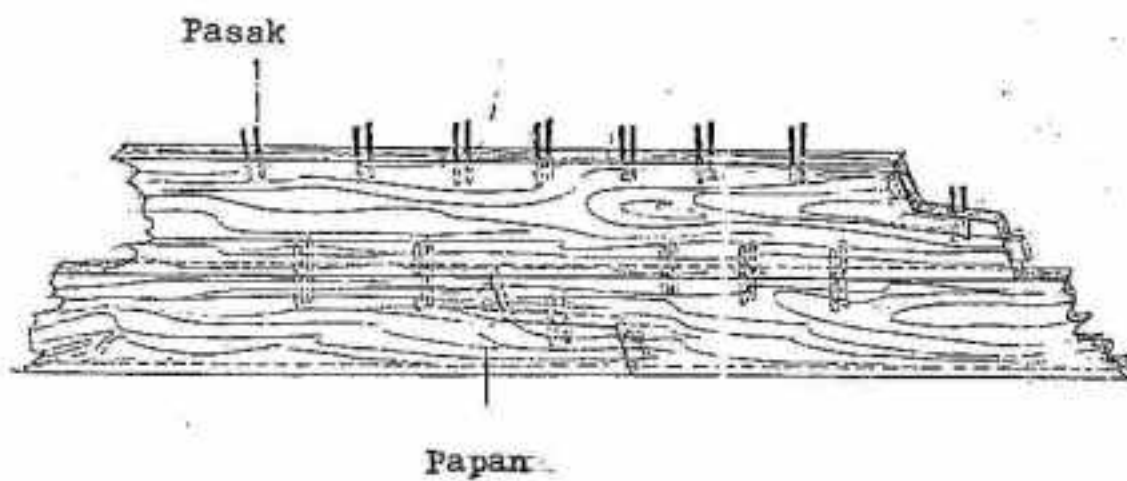
#### Balok geladak (Beam)

Jarak balok geladak sama dengan jarak gading-gading (250 - 300 mm). Penampang balok geladak adalah 70 mm x 85 mm.

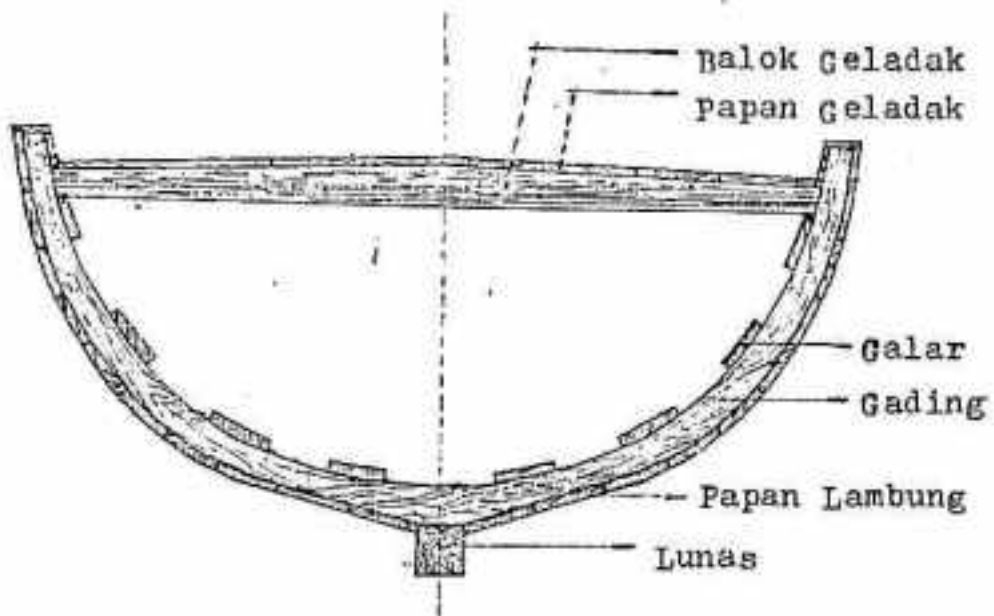




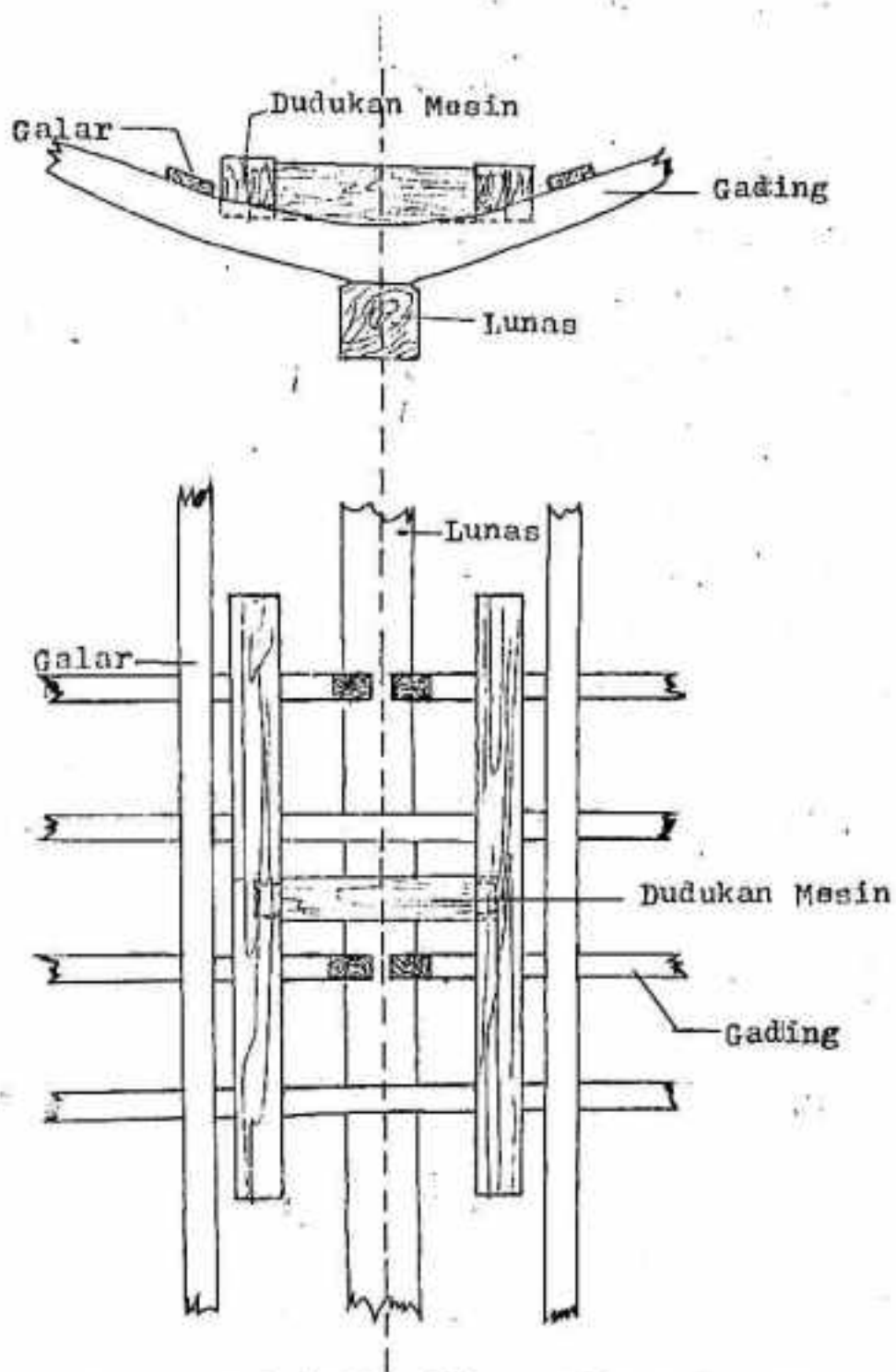
Gambar 9. Garis Alur Pada Lunas



Gambar 10. Metode Penyambungan Papan Lambung



Gambar 11. Posisi Bagian-Bagian Konstruksi Kapal Purse Seine.



Gambar 12 . Konstruksi Dudukan Mesin Kapal Purse Seine di Pulau Kodingareng.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- (1) Kapal ikan purse seine yang ada di lokasi penelitian pada umumnya dibangun dengan mengandalkan keahlian secara turun temurun berdasarkan pengalaman tanpa gambar desain serta perhitungan-perhitungan hidrostatis, principal dimension, displacement, stabilitas dan lain-lain, sebagaimana layaknya pada pembangunan kapal modern.
- (2) Dari ke sembilan belas buah kapal purse seine yang ada di lokasi penelitian, seluruhnya telah memenuhi standar B/D, delapan belas yang memenuhi standar L/B dan hanya dua kapal yang memenuhi standar L/D.
- (3) Nilai  $C_b$  dan  $C_p$  dari kapal yang diteliti melebihi nilai standar sedangkan nilai  $C_m$  lebih kecil.
- (4) Displacement, stabilitas dan rendemen mekanis telah memenuhi persyaratan kemampuan baku (standar ability) demikian pula dengan pemilihan material.

### saran

Pelaksanaan konstruksi kapal hendaknya mengikuti prosedur yang telah ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) yaitu pembuatan kapal dimulai dengan pemasangan gading-gading kemudian disusul pemasangan papan

lambung (papan kulit) sehingga memperkecil kemungkinan kesalahan (tidak simetris).



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1971. Peraturan Tentang Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Kayu. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- . 1974. Text Book Of Fishing Boat. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- . 1978. Kayu untuk Industri Perkapalan di Indonesia. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- . 1982. Buku Statistik Perikanan Tahun 1980. Ditjen Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- . 1983. Rules For The Construction Of Wooden fishing Vessel. Sea Fish Industry Authority. England.
- Anikin. 1981. Sedikit Tentang Kapal Penangkapan Ikan. Majalah Warta Pertanian No. 61/IX/1981. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Ayodhya, A.U. 1972. Craft and Gear. Correspondence Course Center. Ditjen Perikanan Departemen pertanian. Jakarta.
- . 1974. Metode penangkapan ikan. Fakultas perikanan IPB, Bogor. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- . Bonar P.P. dan I.N. Aryana. 1983. Disain Umum Kapal Gill Net, Purse Seine, Pole and Line, Long Line dan Payang. Paperikan IPB. Bogor.
- Fyson, J. 1985. Design Of Small Fishing Vessels. FAO Fishing News Book Ltd. England.
- Koesdi, Z. 1981. Perencanaan dan Pengelolaan Kapal Ikan. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Lasibani, S.M. 1985. Studi Perencanaan dan Desain Kapal Ikan Serbaguna. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Nomura, M. dan Yamazaki, T. 1975. Fishing Techniques. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Santoso. I.G.M. 1983. Teori bangunan Kapal. Ditjen pendidikan dasar dan menengah. Depdikbud. Jakarta.



Subaniyanto, G. 1984. Studi Tentang Kelayakan Disain dan Konstruksi Perahu Gill Net di Pelabuhan Ratu Sukabumi Jawa Barat. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wibisono, R.M.S. 1970. Merancang Kapal. Fakultas Teknis Universitas Pancasila. Jakarta.

Wijopriono dan Nasution, C. 1986. Pengkajian Kapal Pukat Cincin (Purse Seine) di Daerah Prigi, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.

Lampiran 1. Kriteria Kelas Kuat Kayu

Kelas awet	Berat jenis	Keteguhan lentur mutlak	Keteguhan tekan mutlak
I	Lebih dari 0,9	Lebih dari 1100	Lebih dari 650
II	0,6 - 0,9	725 - 1100	425 - 650
III	0,4 - 0,6	500 - 725	300 - 425
IV	0,3 - 0,4	360 - 500	215 - 300
V	Kurang dari 0,3	Kurang dari 360	Kurang dari 215

Sumber : Kartasujana (1977) dalam Koesdi (1981)

Lampiran 2. Kriteria Kelas Awet Kayu

No.	Keadaan	Kelas awet				
		I	II	III	IV	V
1.	Selalu berhubungan dengan tanah lembab	5 tahun	5 tahun	3 tahun	sangat pendek	sangat pendek
2.	Hanya dipengaruhi cuaca tetapi dijaga supaya tidak terendam dan tidak kekurangan udara	20 tahun	15 tahun	10 tahun	beberapa tahun	beberapa tahun
3.	Di bawah atap, tidak berhubungan dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara	tak terbatas	tak terbatas	sangat lama	beberapa tahun	pendek
4.	Seperti di atas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat dengan teratur	tak terbatas	tak terbatas	tak terbatas	20 tahun	20 tahun
5.	Serangan rayap tanah	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
6.	Serangan bubuk kayu kering	tidak	tidak	hampir tidak	tidak berarti	sangat cepat

Sumber : Kartasujana (1977) dalam Koesdi (1981)

Lampiran 3. Jenis, Sifat, Kegunaan dan Daerah Penyebaran Beberapa Kayu untuk Industri Perkapalan di Indonesia.

No. (1)	Jenis kayu (2)	Sifat kayu (3)	Kegunaan (4)	Daerah penyebaran (5)
1.	Balam semina ( <u>Palaquim</u> <u>ridleyi</u> K)	KA*) II, KK**) I, BJ 1,04 (0,90- 1,12), keras, sukar digergaji	Dek.	Sumatera Utara, Riau Sumatera Barat, Riau, Jambi, Kalimantan Barat Kalimantan Timur
2.	Bingkari ( <u>Shorea</u> <u>laevifolia</u> Endert)	KA I-II, KK I-II, BJ 0,91 (0,60- 1,16), sangat keras, sukar di- gergaji	Bagian- bagian keras (utama) kapal	Seluruh Kalimantan
3.	Belau ( <u>Shorea</u> spp)	KA I-II, KK I-II, BJ 0,88-1,13, sangat keras, sukar digergaji mudah retak pada permukaan, umum- nya tidak sukar digergaji	Kemudi, dayung, tiang layar, lunas, gading- gading.	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jambi, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara
4.	Bayur ( <u>Pteropermun</u> spp)	KA IV-V, KK III- IV, BJ 0,44-0,53, lunak sampai agak keras, mudah di- kerjakan	Kano	Seluruh Sumatera Jawa dan Sulawesi, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Nusa Tenggara dan Maluku
5.	Badaru ( <u>Cantleya</u> <u>carniculata</u> )	KA I, KK I, BJ 1,04 (0,84-1,15), keras, mudah dikerjakan	Bagian- bagian keras (utama) kapal	Aceh, Sumatera Utara, Jambi, Riau, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan
6.	Belangeran ( <u>Shorea</u> <u>balangeran</u> )	KA II-(I-III), KK I-(I), BJ 0,85 (0,73-0,98), keras, mudah retak	Lunas	Sumatera Selatan (Bangka dan Beli- tung), Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tenggara

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.	Benuang ( <u>Octomeles sumatrana</u> Miq)	KA V, KK IV-V, BJ 0,33 (0,16-0,48), lunak dan rapuh mudah dikerjakan	Perahu, kano	Aceh, Sumatera Barat, Bengkulu, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi, Maluku
8.	Bintangur ( <u>Calophyllum</u> spp)	KA II-IV, KK II-III, BJ 0,54-0,77, agak keras sampai Keras, <u>Calophyllum inophyllum</u> sukar dikerjakan tetapi jenis yang lain	Gading-gading, tiang layar, dayung	Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara
9.	Bungur ( <u>Lagerstr-emis speciosa</u> Pers)	KA II*III, KK II-III, BJ 0,69 (0,58-0,81), agak keras, mudah dikerjakan	Gading-gading, badan kapal	Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa, Kalimantan Selatan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara
10.	Cengal ( <u>Hopea sangal</u> Korth)	KA II-III, KK II-III, BJ 0, (0,51-0,89), agak keras, mudah dikerjakan	Perahu	Seluruh Sumatera, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur
11.	Dungun ( <u>Heritiers littoralis</u> Dryand)	KA I-II, KK I, BJ 0,98 (0,88-1,23), keras, sukar dikerjakan	Bagian-bagian keras (utama) kapal	Hampir di seluruh Indonesia terutama di daerah berawa
12.	Durian ( <u>Durio</u> spp)	KA IV-V, KK II-III, 0,57-0,61, lunak atau agak lunak, mudah dikerjakan	Konstruksi ringan setelah diawetkan	Seluruh Indonesia
13.	Gerunggang ( <u>Cratoxylon arborecens</u> Bl)	KA IV, KK III-IV, BJ 0,47 (0,36-0,71), lunak, mudah dikerjakan	Konstruksi saringan	Sematera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur