Y - 130

SUATU PENELITIAN TENTANG PERENCANAAN KAPAL IKAN PURSE SEINE DI PERAIRAN KECAMATAN BONTOBAHARI KABUPATEN BULUKUMBA SULAWESI SELATAN

SKRIPSI

Oleh

DANIEL PALULLUNGAN

Tanggal	17-05-1994
Asal dari	—
Banyaknya	1 (satu)
Harga	H
No. Inventaris	9509 05 191
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1994

RINGKASAN

DANIEL PALULLUNGAN (89 06 054). SUATU PENELITIAN TENTANG PERENCANAAN KAPAL PURSE SEINE DI PERAIRAN KECAMATAN BONTOBAHARI KABUPATEN BULUKUMBA SULAWESI SELATAN. (ACHMAR MALLAWA sebagai ketua, MAHFUD PALO dan NADJAMUDDIN sebagai anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tana Lemo, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba pada Bulan Desember 1993 hingga Pebruari 1994. Enam unit Kapal Purse Seine digunakan sebagai materi penelitian. Evaluasi dilakukan terhadap kondisi teknis yang meliputi spesifikasi konstruksi, ukuran utama (principle dimension), koefisien bentuk (coefficient of fineness), gross tonnage (GT), displascement, stabilitas, daya motor penggerak dan pemilihan material kapal, sedang analisa ekonomis unit usaha sehubungan dengan karakteristik yang layak meliputi analisa break even point, analisa B - C ratio, analisa efisiensi fishing boat dan analisa pay back of period.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari segi spesifikasi konstruksi, nilai d/B, d/D dan L . B . D telah memenuhi syarat tetapi nilai L/D, B/D dan L/B lebih kecil, menggambarkan Kapal Purse Seine sampel mempunyai tahanan yang tinggi, stabilitas yang baik serta mengurangi hambatan yang datang dari arah haluan ataupun buritan kapal.

Analisis hasil perhitungan parameter hidrostatik diperoleh nilai koefisien block (Cb) pada kisaran 0,3000 -

0,3680, menunjukkan kapal Purse Seine Sampel tergolong kapal langsing (Cb kecil), nilai koefisien gading besar (Cm) sudah baik dengan kisaran 0,6953 - 0,7507 menunjukkan kapal sampel mempunyai ruang muat yang cukup luas, nilai koefisien prismatik (Cp) dan koefisien garis air (Cw) kapal sampel 4 telah memenuhi syarat dengan nilai masing-masing 0,7603 dan 0,8322 sedang kapal lainnya lebih kecil dengan nilai kisaran Cp = 0,3902 - 0,4549, Cw = 0,5731-0,6000. Hal ini menunjukkan bahwa kapal sampel 4 terjadi perubahan bentuk penampang melintang kecil dan kecepatan yang normal sedang kapal lainnya sebaliknya.

Displascement kapal berkisar antara 7,0322 ton sampai 9,4240 ton dengan tonnage 8,36 RT - 12,69 RT berarti volume maksimum ruang muat berkisar 8,36 RT - 12,69 RT. Stabilitas dan pemilihan mesin penggerak telah memenuhi standar Biro Klasifikasi Indonesia untuk kapal kayu.

Pemilihan material juga memenuhi standar BKI dengan digunakannya jenis-jenis kayu kelas awet I - IV, kelas kuat I - III, yaitu dari jenis Ulin (Eusideroxylon zwageri T.et), Jati (Tectona grandis L.f) dan kayu Kapur (Drybalanops spp).

Hal di atas menandakan bahwa pembangunan kapal belum sepenuhnya mengikuti peraturan Biro Klasifikasi Indonesia untuk kapal ikan yang terbuat dari kayu.

Analisis ekonomis unit usaha purse seine sampel memberikan nilai yang layak untuk dikembangkan dengan nilai efisiensi kapal 0,80-1,02, B/C ratio 1,79-2,00, BEP Rp. 4.417.224,00-Rp. 5.875.345,00 dan PBP 0,51-0,67 tahun.

SUATU PENELITIAN TENTANG
PERENCANAAN KAPAL IKAN PURSE SEINE DI PERAIRAN KECAMATAN BONTOBAHARI KABUPATEN BULUKUMBA SULAWESI SELATAN

Oleh :

DANIEL PALULLUNGAN

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada

Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

JURUSAN PERIKANAN

FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1994

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Suatu Penelitian Tentang Perencanaan Kapal Purse Seine di Perairan Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan.

N a m a : Daniel Palullungan

Nomor Pokok : 89 06 054

Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :

Dr. Ir. Achmar Mallawa, D.E.A
Pembimbing Utama

Ir. Mahfud Palo
Pembimbing Anggota

Ir. Nadjamuddin, M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh

Dr. Ir. H. Abd. Rachman Laidding, M.Sc
Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan

Ir. H. I Nengah Sutika, MS
Ketua Jurusan Perikanan

Tanggal Lulus : 1 September 1994

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan pimpinan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Achmar Mallawa, D.E.A, Bapak Ir. Nadjamuddin, M.Sc, dan Bapak Ir. Mahfud Palo, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada :

(1) Bapak Drs. H. Nurdin sekeluarga, yang dengan senang hati menampung dan membantu penulis selama penelitian,

(2) Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, serta Adik-Adik yang tersayang, dengan rasa haru dan rendah hati penulis ucapkan terima kasih atas segala perhatian dan pengorbanan serta doa restu yang telah diberikan sejak awal studi sampai terselesaikannya Skripsi ini,

(3) Bapak Kepala Kantor Dinas Perikanan Daerah Tingkat II Bulukumba atas informasi yang diberikan kepada penulis,

(4) Bapak Kepala Wilayah Kecamatan Bontobahari, Bapak Kepala Kelurahan Tanah Lemo dan para nelayan yang memberikan bantuan materil dan spirituil,

(5) Para Pengrajin Kapal Purse Seine di Lingkungan Tanah Beru, Kecamatan Bontobahari yang relah memberikan kapalnya sebagai objek penelitian,

(6) Seluruh keluarga dan handai taulan atas segala bantuannya kepada penulis selama dalam bangku kuliah.

Mudah-mudahan segala kebaikan baik materil maupun spirituil senantiasa mendapat berkat dari Allah Yang Maha Pengasih.

Penulis menyadari sepenuhnya segala kekurangan dalam Skripsi ini, olehnya itu saran dan kritikan yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan isinya.

Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi bangsa dan negara, khususnya bagi pengembangan Perikanan Purse Seine di daerah Sulawesi Selatan serta bagi yang membutuhkannya.

Ujung Pandang, 29 Agustus 1994

Daniel Palullungan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Teks

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Halaman

Teks

Sambungan.

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor | Halaman

Teks

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemerintah Indonesia telah berupaya meningkatkan pembangunan perikanan, baik yang menyangkut perikanan skala kecil (perikanan rakyat) maupun perikanan skala besar. Karena sebagian besar nelayan di Indonesia masih melakukan penangkapan ikan dengan cara tradisional dalam arti bahwa operasi penangkapan belum menggunakan alat tangkap yang moderen seperti di Jepang, Korea ataupun negara-negara Eropah yang sudah maju industri perikanannya. Di samping itu jangkauan operasi (radius operasi) dari pantai ke laut bebas (ZEEI 200 mil) sangat terbatas. Karena tidak ditunjang oleh pasilitas yang memadai dan kualitas sumberdaya manusia itu sendiri.

Khusus untuk eksploitasi bidang penangkapan ikan di perairan teritorial dan ZEEI 200 mil laut harus menggunakan sarana penunjang bagi nelayan untuk melakukan penangkapan ikan, misalnya pengadaan perahu atau armada kapal penangkap ikan.

Kapal perikanan merupakan faktor penting di antara berbagai komponen unit penangkapan ikan lainnya dalam usaha eksploitasi sumberdaya perikanan laut (Ayodhyoa, 1972). Oleh karena itu dalam perencanaan kapal ikan sebagai sarana produksi selalu diusahakan agar tujuan terpenuhi semaksimal mungkin, namun dari segi teknis bangunan kapal, pemilihan bahan, permodalan, peraturan-peraturan yang berlaku serta

tingkat efisiensinya kurang memenuhi persyaratan. Dan ini banyak terjadi pada kapal yang dibuat oleh nelayan tanpa mengikuti peraturan Biro Klasifikasi Indonesia untuk kapal kayu.

Purse Seiner yang umumnya beroperasi di daerah pantai (coastal fisheries) digunakan untuk menangkap jenis ikan pelagis yang bergerombol (shoaling species) seperti Sardin, Tembang, Lemuru, Layang, Mackerel, Cakalang, dan lain-lain diperlukan kelengkapan kapal yang aman saat setting dan hauling seperti luas dek yang cukup, tempat mesin roller, ruang penampungan hasil tangkapan (fish hold), jenis mesin yang kuat serta terbuat dari material yang baik.

Bentuk dan jenis kapal ikan sangat beraneka ragam tergantung pada tujuan usaha, keadaan perairan dan jenis ikan yang akan ditangkap menyebabkan ukuran kapal dari yang sangat kecil sampai kapal induk dengan tonnage 20.000 GT (Nomura dan Yamazaki, 1977).

Di Indonesia pada umumnya dan Sulawesi Selatan pada khususnya ada kecenderungan nelayan tradisional membuat kapal penangkap ikan seperti kapal Purse Seine lebih menekankan pada segi-segi komersial dibanding segi teknis. Akibatnya kapal tidak mempunyai ukuran dan stabilitas yang normal saat dioperasikan di perairan baik dalam keadaan kosong maupun memuat hasil tangkapan dan alat, juga nelayan lebih menekankan keindahan bentuk dari pada ukuran utama (principle dimension), kekuatan dan karakter-

istik badan kapal Purse Seine dalam air (Husain, S. dan M.Hasbullah, 1983). Akibat dari faktor-faktor tersebut di atas maka perlu melakukan penelitian mengenai perencanaan kapal Purse Seine dari segi teknis bangunan kapal maupun tingkat efisiensinya.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dan menganalisa segi teknis bangunan kapal dan ekonomis tentang perencanaan kapal Purse Seine yang meliputi ratio ukuran utama, koefisien bentuk, displascemen, tonnage, stabilitas, mesin penggerak, pemilihan material dan efisiensi operasi penangkapan sehubungan dengan karakteristik yang layak.

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi dalam usaha mengembangkan perikanan tangkap, khususnya pada kapal Purse Seine.

TINJAUAN PUSTAKA

Umum

Kapal ikan (fishing boat) adalah kapal yang digunakan dalam dunia perikanan yaitu kapal-kapal yang diperuntukkan menangkap atau mengumpulkan sumberdaya hayati perairan (aquatic resouces), mengangkut hasil tangkapan, training, control, penelitian dan lain-lain yang berhubungan dengan usaha perikanan. Dan bahwa fishing boat harus difungsikan semaksimal mungkin maka perlu ada peraturan baik dari segi teknis bangunan kapal, keamanan dan kesehatan di laut saat mengoperasikannya (Ayodhyoa, 1972).

Perencanaan kapal harus disesuaikan dengan muatannya yakni " Ikan " sehingga sangat berbeda dengan kapal barang (cargo ship), kapal penumpang (passenger ship) dan atau kapal perang (war ship). Dimana kapal ikan mempunyai beberapa keistimewaan pokok seperti (1) Harus mempunyai speed yang besar, (2) Olah gerak yang baik (maneuverability), (3) Layak laut (sea warthiness), (4) Lingkup pelayaran luas, (5) Konstruksi harus kuat karena sering menghadapi topan, badai dan gelombang, (6) Menggunakan mesin dengan Horse Power (HP) yang besar, (7) Dilengkapi dengan handling and processing equipment serta fishing equipment (Ayodhyoa, 1972). Jadi perencanaan kapal yang baik adalah berdasarkan keistimewaan-keistimewaan di atas pada segi teknis bangunan dan material kapal.

Resowikoro (1991) menyatakan bahwa di Indonesia, kapal kayu hampir seluruhnya (± 95 %) dibuat secara tradisional pada galangan kapal yang kecil. Kapal ini didesain berdasarkan pengalaman, pertimbangan atau kondisi saat itu. Tetapi dengan perkembangan peradaban manusia khususnya di bidang perikanan tangkap untuk meningkatkan produksi, maka perlu adanya penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi pembuatan konstruksi perahu dan kapal terutama penggunaan motor penggerak (enginer) (Husain, S. dan M. Hasbullah, 1983).

Aspek Teknis

Perencanaan Kapal Purse Seine

Sebelum merencanakan sebuah kapal Purse Seine terlebih dahulu harus ditentukan ukuran utama (principle dimension), kecepatan, jenis mesin (main engine), volume fish hold, volume fuel oil tank, volume water tank, jumlah crew, berat jaring dan letaknya di kapal, pemilihan material hingga merancang general arrangemennya (Ayodhyoa, 1972). Selanjutnya dijelaskan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perencanaan kapal ikan pada umumnya adalah :

- Sumberdaya ikan pelagis yang tersedia
- Alat dan metode penangkapan
- Karakteristik dari fishing ground
- Peraturan-peraturan mengenai kapal Purse Seine
- Material yang digunakan (kayu, besi, baja, fibre glass atau ferrocement).

- Penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan
- Aspek ekonomi

Ukuran Utama (Principle Dimension)

Mulyanto dan Zyaki (1990) menyatakan bahwa penentuan ukuran utama harus berdasarkan segi teknis dan ekonomi yang sekaligus mempengaruhi ukuran badan, tonnage dan harga kapal. Penentuan ini juga berlaku pada perencanaan kapal Purse Seine yang antara lain :

- 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.
- Nilai B (lebar terbesar), berhubungan erat dengan stabilitas dan daya dorong (propulsive ability) kapal Purse Seine.
- Nilai D (tinggi), berhubungan erat dengan tempat penyimpanan barang, hasil tangkapan serta stabilitas kapal.
- Nilai d (sarat air), berhubungan erat dengan tinggi titik tekan ke atas kapal (centre of buoyancy = KB).

Selanjutnya dijelaskan bahwa setiap jenis kapal mempunyai karakteristik yang berbeda-beda pada nilai perbandingan ukuran utama dan koefisien bentuk kapal yang berpengaruh terhadap sifat dan bentuk lambung. Perbandingan ukuran tepat agar tidak menimbulkan efek samping di lautan yaitu ratio antara L, B, D dan d.

Tabel 1. Akibat Penambahan Ukuran Utama Pada Sebuah Kapal Ikan.

Item	Akibat Positif	Akibat Negatif
L	- Mudah dan baik dalam pelaksanaan interior arrangemen.	- Longitudinal Strength menjadi lemah.
	- Propulsive resistance mengecil.	- Streerability memburuk.
	- Kecepatan membesar, sering menambah ketahanan kapal.	- Biaya pembuatan membesar.
B	- Stabilitas membesar.	- Propulsive ability memburuk, sukar mendapatkan kecepatan yang cukup.
	- Mempengaruhi kegairahan kerja.	
D	- Volume fish hold, fuel oil tank, ice hold mudah untuk memperbesarnya.	- Stabilitas kurang baik.
	- Jumlah muatan dapat diperbesar.	- Freeboard yang tinggi menyulitkan kegiatan operasi penangkapan.
	- Dalam keadaan muat penuh freeboard masih cukup terpenuhi.	
	- Longitudinal strength akan membaik, sehingga lebih kuat terhadap gerakan lengkung.	
d	- Menaikkan tinggi titik tekan ke atas = KB	- Mengurangi penggunaan pasilitas.

Sumber : Ayodhyoa (1972).

Ratio ukuran utama kapal Purse Seine dalam hubungannya dengan Gross Tonnage (GT) yang ideal dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2. Standar Ability Dari Kapal Purse Seine.

L (m)	Designed	Bahan Kayu				Propulsion Engine (HP)
	GT	L/B	B/D	L/D	L.B.D (m^3)	
<20	5	4,50	2,35	10,00	25	45
	7	4,50	2,35	10,00	34	60
	10	4,50	2,35	10,00	40	75
	15	4,50	2,25	10,00	72	110
	20	4,50	2,15	10,15	106	150
	30	4,50	2,15	10,15	140	200
	40	4,50	2,15	10,25	184	250
	50	4,50	2,15	10,35	230	300
>20	50	4,50	2,15	11,00	217	300
	60	4,60	2,10	11,00	252	360
	70	4,60	2,10	11,00	294	420
	80	4,60	2,10	11,00	335	480
	90	4,60	2,10	11,00	375	540

Sumber : Ayodhyoa (1972).

Muliyanto dan Zyaki (1990) menentukan persyaratan nilai L/D yang sesuai untuk peraturan BKI (kapal ikan secara umum) :

- L/D = 14, untuk daerah pelayaran Samudra.
- L/D = 15, untuk daerah pelayaran Pantai.

- L/D = 17, Untuk daerah pelayaran Lokal.
- L/D = 18, Untuk daerah pelayaran terbatas.

Coefficient Of Fineness

Selain ukuran utama kapal Purse Seine juga diperlukan coefficient of fineness yaitu perbandingan antara suatu bentuk carena kapal terhadap bidang persegi atau volume dari bentuk kotak-kotak siku-siku (rectangular). Coefisien ini menggambarkan keadaan tubuh kapal menurut tingkat kegemukan atau kelangsingannya yang terdiri dari block coefficient (Cb), prismatic coefficient (Cp), midship coefficient (Cm) dan water plane coefficient (Cw) (Santoso, 1983). Block Coefficient (Cb) merupakan perbandingan antara isi carena dengan isi suatu balok dengan lebar, panjang dan tinggi, prismatic coefficient (Cp) adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada dibawah permukaan air dengan sebuah prisma dengan luas penampang yang lebarnya B dan tingginya D, midship coefficient (Cm) adalah perbandingan sebuah prisma dengan luas penampang besar (gading besar) yang terendam dengan lebar dan tinggi badan kapal yang terendam dalam air, sedangkan Cw (Water plane coefficient) adalah perbandingan antara luas garis air maksimum (Aw) dengan panjang garis air maksimum dan lebar kapal terbesar pada garis air maksimum (Ayodhyoa, 1972). Hubungan antara coefisien-coefisien ini adalah $Cb = Cp \times Cm$ dan nilainya untuk semua jenis kapal ikan harus mengikuti syarat yakni $Cb < Cp < Cm$, namun nilai-

harus mengikuti syarat yakni Cb < Cp < Cm, namun nilainya berbeda untuk tiap jenis kapal ikan.

Kapal yang cepat mempunyai Cb yang rendah yakni kurang dari 0,50 sedang kapal berkecepatan lambat membutuhkan Cb tinggi (mendekati 1,0). Fyson (1985) mengemukakan bahwa untuk kapal ikan Indonesia block coefficientnya dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian :

- Kapal langsing dengan nilai Cb berkisar 0,50 - 0,55
- Kapal sedang dengan nilai Cb berkisar 0,55 - 0,60
- Kapal gemuk dengan nilai Cb berkisar 0,60 - 0,70 ke atas.

Sedang untuk kapal Purse Seine yang memerlukan stabilitas tinggi, depth dikehendaki tidak tinggi untuk memudahkan dalam kegiatan operasi penangkapan serta freeboard dan drapth yang rendah. Nilai coefficient of fineness Kapal Purse Seine menurut Ayodhyoa (1972) adalah pada Tabel 3.

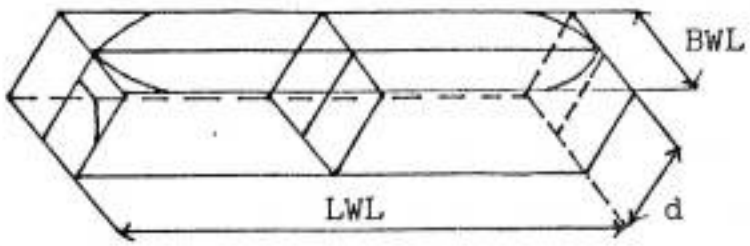
Tabel 3. Nilai Standar Coefficient of Fineness Kapal Purse Seine Sesuai Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia

Coefficient of Fineness	Kisaran Nilai
Cb (Block Coefficient)	0,57 - 0,68
Cp (Prismatic Coefficient)	0,67 - 0,75
Cm (Midship Coefficient)	0,70 - 0,95
Cw (Water Plane Coefficient)	0,76 - 0,90

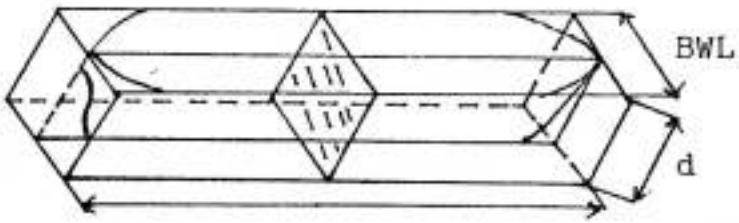
Tabel 4. Daftar Koefisien Bentuk dan Perbandingan Ukuran Utama Kapal Dalam Hubungannya Dengan Type Kapal.

NO.	Type Kapal	L/B	d/B	B/D	d/D	L/D	Cb	Cm	Cw
1.	Kapal Cepat dan Besar (Vd = 22 knot)	8,50-9,90	0,37-0,43	1,45-1,55	0,58-0,66	12,8-14,9	0,59-0,63	0,93-0,96	0,72-0,76
2.	Kapal Barang Besar (Vd = 15 - 18 knot)	8,90-9,00	0,40-0,50	1,50-1,70	0,64-0,80	13,3-15,0	0,67-0,75	0,94-0,97	0,78-0,84
3.	Kapal Barang Kecil (Vd = 10 - 15 knot)	7,00-8,50	0,40-0,50	1,50-1,30	0,66-0,82	11,6-14,0	0,75-0,82	0,96-0,98	0,85-0,87
4.	Kapal Sedang	6,00-8,00	0,40-0,50	1,55-2,20	0,70-0,99	11,0-15,4	0,73-0,80	0,95-0,99	0,83-0,87
5.	Kapal Cepat Jarak Pendek (Vd = 16-23 knot)	7,50-8,50	0,25-0,35	1,60-1,70	0,41-0,58	12,4-14,0	0,49-0,59	0,90-0,96	0,63-0,70
6.	Kapal Ikan	5,00-6,00	0,45-0,48	1,60-1,80	0,74-0,84	8,5-10,0	0,45-0,55	0,72-0,82	0,72-0,78
7.	Kapal Tunda Samudra	4,50-6,00	0,37-0,47	1,65-1,85	0,65-0,82	7,9-10,5	0,55-0,63	0,80-0,92	0,75-0,85
8.	Kapal Tunda Pelabuhan	3,50-5,50	0,37-0,46	1,73-2,20	0,73-0,90	7,8-10,0	0,44-0,55	0,54-0,77	0,68-0,79
9.	Kapal-kapal Kecil	6,00-8,50	0,35-0,45	1,50-1,70	0,56-0,72	9,6-13,6	0,45-0,60	0,76-0,90	0,74-0,80
10.	Kapal Motor Kecil (layar)	3,20-6,30	0,30-0,50	1,95	0,60-0,30	6,0-11,0	0,50-0,66	0,70-0,94	0,72-0,82

Sumber : Zulkifly (1990).

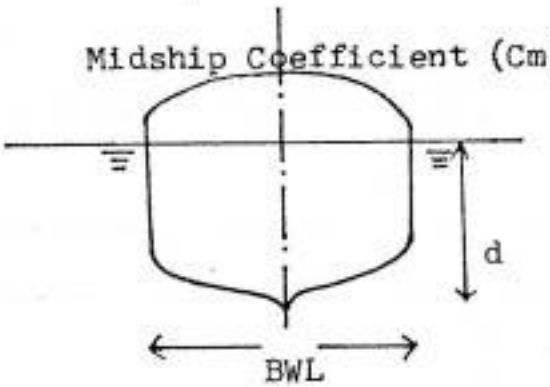


Block Coefficient (Cb)



Prismatic Coefficient (Cp)

Midship Coefficient (Cm)



Gambar 1. Dimensi Coefficient of Fineness Suatu Kapal Menurut Nomura dan Yamazaki (1977).

Gross Tonnage Kapal Purse Seine (GT)

Dalam bidang perkapalan dikenal tonnage kapal yaitu berat dari sebuah kapal (displascement). Displascement kapal merupakan penjumlahan bobot mati (Dead Weigt Tonnage) dan berat kapal kosong (Life Weigt Tonnage). Berat kapal kosong adalah berat tubuh kapal, berat peralatan dan mesin sedang bobot mati (DTW) meliputi seluruh berat bahan bakar, minyak pelumas, air tawar, bahan makanan, penumpang (passenger), muatan dan barang lainnya (Sunarto, dkk., 1988).

Gross Tonnage (GT) menurut Mulyanto dan Zyaki (1990) didefinisikan sebagai jumlah seluruh ruangan yang ada di kapal yang digunakan untuk muatan dan penumpang, Netto Tonnage (NT) adalah jumlah ruangan bersih yang dapat dikomersilkan untuk mendapatkan keuntungan.

Nilai GT/LxBxD untuk Kapal Purse Seine dengan material kayu berkisar 0,20 - 0,32. Hubungan antara panjang (L) dengan Gross Tonnage Kapal Purse Seine material kayu tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Hubungan Antara L (m) Dengan GT Kapal Purse Seine Material Kayu (Ayodhyoa, 1972).

L (m)	GT
10	5 - 10
15	11 - 20
20	30 - 45
25	85 - 100
30	130 - 160

Stabilitas Kapal Purse Seine

Ayodhyoa (1972) menjelaskan bahwa untuk menstabilkan Kapal Purse Seine diperlukan nilai B (Breadth = lebar) yang cukup besar. Ini disebabkan karena pada saat operasi baik setting maupun hauling para ABK berada pada satu sisi sehingga mempengaruhi titik berat, titik apung (centre of bouyancy) dan metacentre juga diperlukan nilai D (Depth) yang rendah agar perbandingan antara KG/D lebih besar dalam keadaan kosong dan lebih kecil dalam keadaan muat. Tinggi metacentre (GM) adalah jarak vertikal centre of gravity (G) terhadap titik metacentre (M). Besarnya GM akan menentukan besarnya lengan penegak jika kapal sedang oleng (rolling).

Tabel 6. Nilai Standar KG/D dan GM Kapal Purse Seine

Items	Purse Seine	Kondisi Kapal Kosong	Kondisi Kapal Muat Penuh
KG/D	Type Jepang	0,73 - 0,90	0,75 - 0,91
	Type Amerika	0,74 - 0,87	0,73 - 0,90
GM	Type Jepang	40 - 100	30 - 85
	Type Amerika	61 - 110	38 - 88

Ada beberapa perubahan yang akan terjadi terhadap tinggi metacentre (Gambar 4.) (Anonim, 1974) antara lain :

a. Bila letak tinggi metacentre lebih besar dari radius metacentre dimana G di bawah B, maka momen penegak yang terbentuk akan mengembalikan kapal pada posisi tegak.

Nilai G yang rendah menunjukkan deck kapal sangat dekat permukaan air. Type ini dipakai pada kapal layar (Gambar 4a.).

b. Bila letak tinggi metacentre lebih kecil dari radius metacentre, dimana G di antara titik B dan titik M maka momen penegak positif akan mengembalikan kapal pada posisi yang tegak. Keadaan ini menunjukkan kapal yang stabil (Gambar 4b.).

c. Bila M di bawah G berarti GM negatif dan momen penegak juga negatif berarti bukan menegakkan kapal yang miring tetapi justru sebaliknya hingga kapal tidak stabil dan sangat berbahaya (Gambar 4c.).

d. Bila GM = 0, berarti titik G dan M saling berimpit, maka pada keadaan posisi miring kapal akan tetap miring berarti berada dalam kestabilan netral (Gambar 4d.).

Daya Motor Penggerak Kapal (Propulsion Engine)

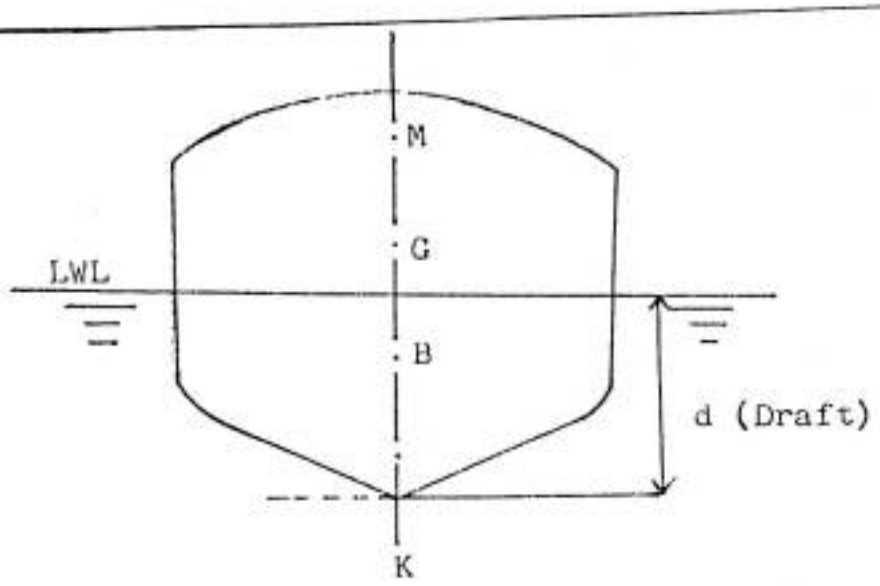
Penggunaan mesin pada sebuah kapal ikan penting artinya untuk meningkatkan nilai efisiensi eksploitasi yang didasarkan pada pertimbangan pemilihan mesin (Monintja, dkk., 1985). Tahapan pemilihan suatu mesin kapal adalah :

a. Menentukan jenis mesin yang akan digunakan.

b. Menentukan tenaga dan kecepatan kapal yang dikehendaki.

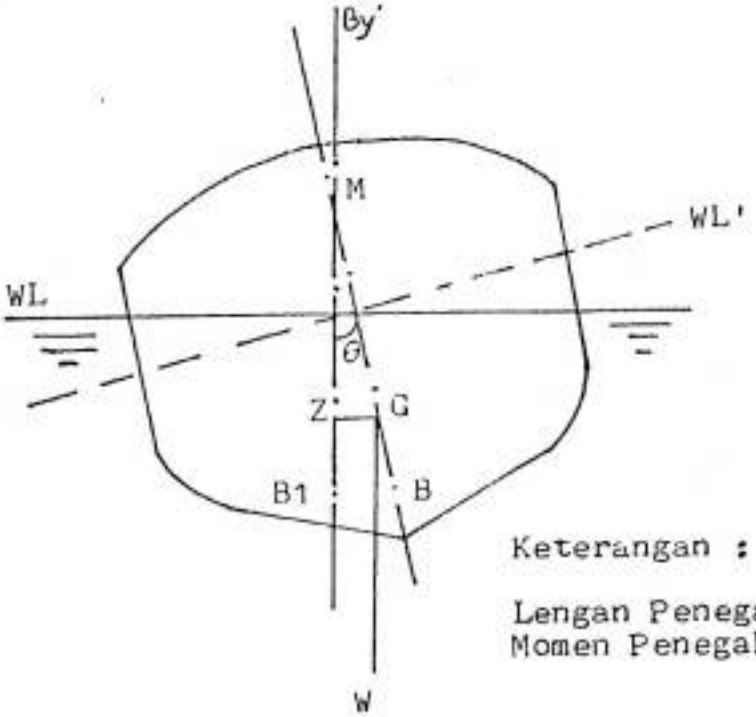
c. Pertimbangan ekonomis mesin yang telah dipilih berdasarkan segi teknis.

d. Memodifikasi mesin jika diperlukan karena hal-hal tak terduga.



Gambar 2. Letak Titik Berat (G), Titik Apung (B), Titik Metacentre (M) dan Titik Lunas (K) Saat Kapal Dalam Keadaan Seimbang.

Sumber : Nomura dan Yamazaki (1977).

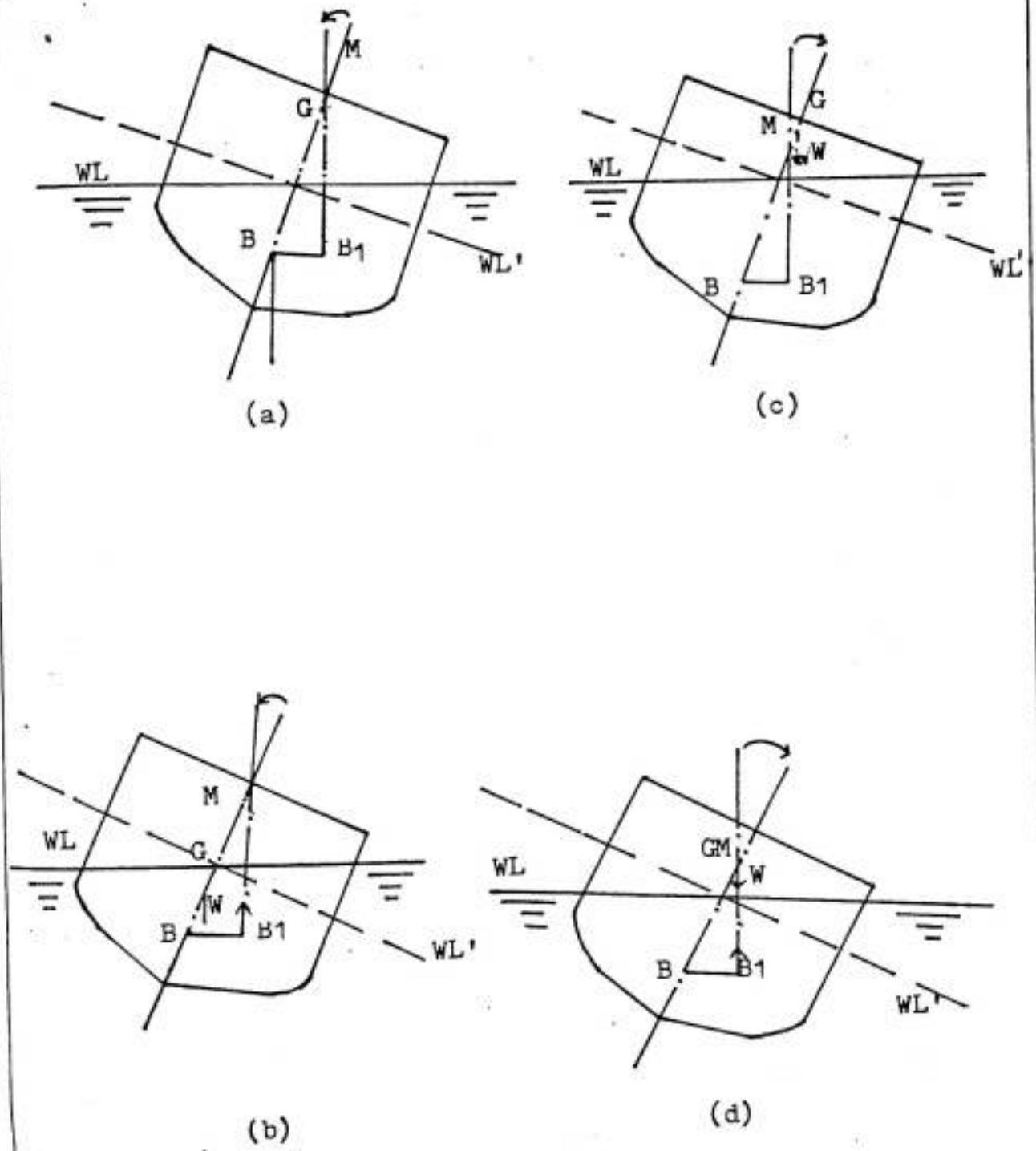


Keterangan :

Lengan Penegak = G - Z
Momen Penegak = W . GZ
= W . GM Sin θ

Gambar 3. GM, Lengan Penegak dan Momen Penegak Transversal Pada Sebuah Kapal.

Sumber : Nomura dan Yamazaki (1977).



Gambar 4. Perubahan Tinggi Metacentre Pada Kapal

Sumber : Anonim (1974).

Dikatakan pula bahwa mesin berputar rendah (RPM) mempunyai efisiensi tenaga lebih besar dibandingkan mesin yang berputaran tinggi, tetapi volume dan berat mesin berputaran rendah lebih besar dari mesin dengan putaran tinggi. Untuk itu perlu pertimbangan secara seksama mengenai pemilihan mesin sesuai kebutuhan kapal ikan.

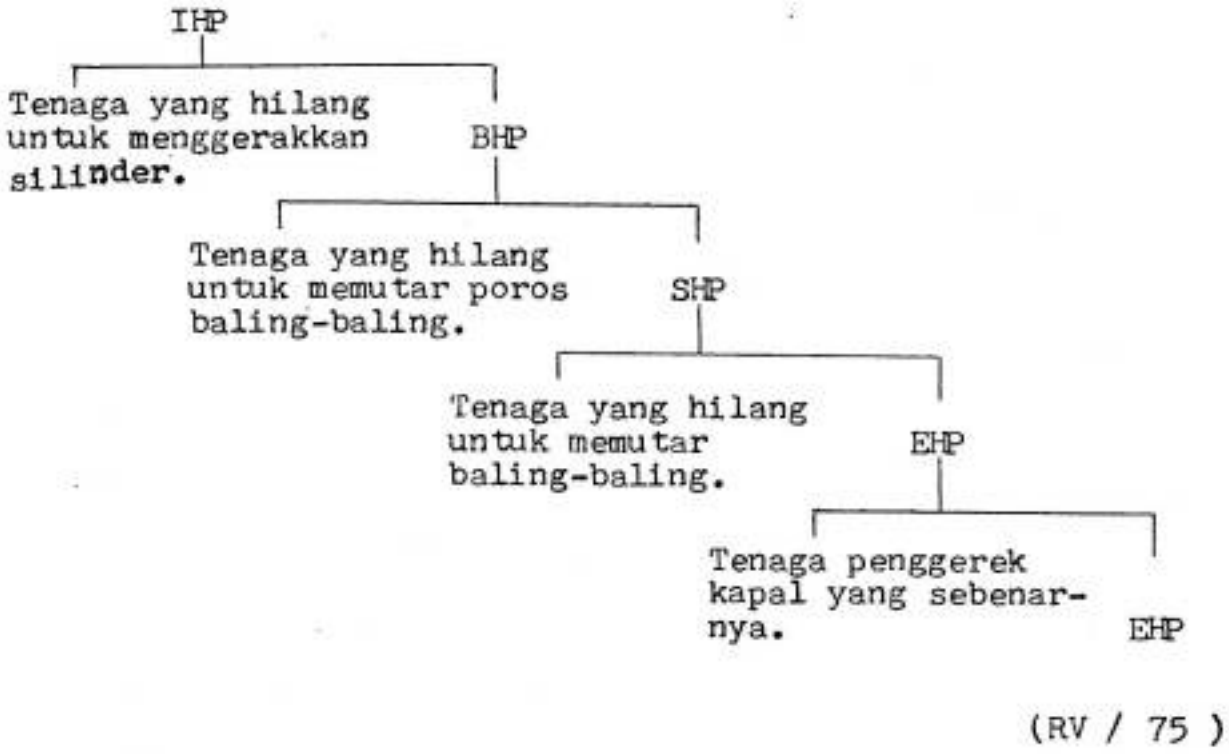
Nomura dan Yamazaki (1977) mengkonversikan tenaga penggerak dalam satuan tenaga kuda (Horse Power = HP) dimana 1 HP sama dengan 75 Kg.m/detik atau sama dengan 27.000 Kg.m/Jam. Dalam hal ini dikenal beberapa istilah antara lain :

- Indicate Horse Power (IHP) yaitu daya yang bekerja pada silinder atau horse power yang digunakan untuk menggerakkan silinder.
- Brake Horse Power (BHP) yaitu horse power yang digunakan untuk memutar poros baling-baling dan nilainya semakin berkurang dari IHP akibat tenaga yang hilang pada silinder.
- Shaft Horse Power (SHP), tenaga yang digunakan untuk memutar baling-baling.
- Effective Horse Power (EHP), tenaga penggerak kapal yang sebenarnya.

Randemen mekanis adalah nilai perbandingan antara BHP dan IHP untuk Marine Diesel Engine adalah 79 % - 83 %. Nilai HP mesin berkurang 2 % oleh tenaga untuk peralatan, 4 % pada poros baling-baling dan 2,5 % akibat melawan arus (Nomura dan Yamazaki, 1977).

Oleh karena itu pemilihan mesin kapal ikan tidak dapat dipisahkan dalam usaha penangkapan ikan serta disesuaikan dengan ukuran kapal, alat tangkap, mempunyai HP yang besar dengan volume ruangan yang kecil sehingga ruangan lainnya dapat digunakan untuk fish hold.

Dalam kebutuhan operasi penangkapan ikan dibutuhkan perimbangan antara GT dan HP yang ideal yaitu 1 : 2,5 sampai 1 : 4,0 tergantung pada jenis kapal ikan (Anonim, 1977).



Gambar 5. Tahapan Horse Power (HP) Serta Penggunaannya Menurut Nomura dan Yamazaki (1977).

Pemilihan Material Untuk Kapal Ikan

Monintja, dkk (1985) mengatakan bahwa dalam pemilihan bahan badan kapal (kasko) harus diutamakan menggunakan bahan yang tersedia di lokasi atau bahan yang mudah diperoleh di pasaran sebagai produk industri dalam negeri. Pembuatan kapal ikan yang umum adalah terbuat dari kayu, besi, baja, ferrocement, aluminium dan serat plastik (fibre glass). Masing-masing material ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Baja dan kayu disebut sebagai material konvensional dan banyak digunakan dalam pembuatan kapal ikan khususnya di Indonesia, sedangkan fibre glass, ferrocement, besi dan aluminium termasuk bahan yang relatif baru.

Untuk ukuran kapal lebih dari 70 Gross Tonnage (GT) cenderung menggunakan besi atau baja sedang yang kurang dari 70 GT akan menggunakan material kayu atau fibre glass. Hal ini disebabkan karena kapal dengan material besi atau baja lebih tahan terpakai dibanding kapal kayu dan kapal fibre glass. Umur ketahanan kapal kayu hanya mencapai 15 tahun, kapal besi dan baja sampai 30 tahun dan kapal ferrocement 20 tahun (Ayodhyoa, 1972).

Secara ekonomis kayu menempati urutan teratas bahan konstruksi kapal ikan ukuran kecil karena kayu mudah diperoleh di Indonesia, mudah dibentuk, agak murah dibanding besi, baja, fibre glass serta ferrocement. Jenis-jenis kayu yang digunakan untuk konstruksi kapal ikan adalah

kayu Jati (Tectona grandis L.f), Ulin (Eusideroxylon swageri), Merbau (Instia spp.), dan lain-lain (Anonim, 1990). Anonim (1978) dalam Farchun (1992) mengemukakan beberapa syarat umum kayu untuk bahan pembuat kapal yaitu :

- Tidak kena serangan serangga (hama seperti rayap)
- Sedikit dipengaruhi suhu dan lelembaban udara
- Berserat padat, dan dapat dilengkungkan
- Tahan sampai suhu 110°C tanpa berupa susunan dan sifat-sifatnya
- Berat jenis paling tinggi 0,85
- Dapat diperoleh dalam keadaan lurus sekurang-kurangnya 6 meter panjang dan diameter 0,4 meter
- Mudah diperoleh, kuat dan tahan lama di bawah air.

Karena persyaratan tersebut sukar dipenuhi oleh jenis kayu yang ada di Indonesia maka Pihak Jawatan Perindustrian Perkapalan mengajukan persyaratan sebagai berikut (Koesdi, 1981) :

1). - Kelas awet I - III tidak boleh lebih rendah dari kelas III.
   - Berat jenis lebih besar dari 0,70 kering udara.
   - Jumlanya banyak.

2). Di bawah syarat-syarat tersebut, kayu hanya diperbolehkan untuk membuat perahu dan kano-kano.

3). Apabila suatu jenis kayu termasuk golongan kelas awet I - IV dengan Berat Jenis (BJ) 0,50 - 0,90, maka yang dapat digunakan membuat kapal hanya jenis-jenis

yang memenuhi persyaratan pada butir (1). Lihat lampiran 3, 4, dan 5.

Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia

Nawawi (1984) menyatakan Biro Klasifikasi Indonesia di bawah Lembaga Direktorat Jenderal Perhubungan Laut menetapkan ketentuan konstruksi kapal kayu pada tahun 1972 dengan dikeluarkannya buku " Peraturan Tentang Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Kayu " yang disadur dari " Vorschriftan Fuer Klasifikation And Bau Von Holznen Schiffen (1964) " dari Germanisher Loyd. Ketentuan mengenai pemakaian kayu disesuaikan dengan " Jenis Kayu Indonesia " terbitan Lembaga Penelitian Hasil Hutan Bogor (1962). Selanjutnya dikatakan bahwa isi peraturan dibagi dalan dua bagian yaitu mengenai klasifikasi dan konstruksi yang antara lain :

1). Peraturan Klasifikasi dan Tanda-tanda Kelas :
   - Ketentuan klasifikasi dan tanda-tanda kelas, termasuk berlakunya kelas.
   - Klasifikasi dan pengawasan terhadap kapal dan instalasi mesin yang dibangun menurut Peraturan BKI dan yang tidak dibangun di bawah pengawasan BKI.
   - Survei kelas yaitu jenis, prosedur, survei tahunan, perpanjangan kelas, survei kerusakan, dan perombakan.

2). Peraturan Yang Menyangkut Konstruksi adalah :
   - Ukuran utama dan bagian konstruksi kapal
   - Pondasi mesin, pembautan, pengeleman dan pemakalan.

- Perlengkapan jangkar dan rantai serta tabel penentuan ukuran bagian konstruksi.

Tanda kelas BKI untuk lambung kapal ada dua yakni K. 100 dan K. 90. Sesuai daerah pelayarannya kelas dibedakan atas pelayaran Samudra, Pantai, Lokal dan Pelayaran Terbatas. Untuk konstruksi lambung kapal harus dengan kayu yang kuat dan berat jenis yang sesuai serta didasarkan pada " Numeral " yaitu rumus hubungan antara panjang kapal (L), lebar kapal (B), dan tinggi kapal (D). Sistim hubungan antar konstruksi dititikberatkan pada pembautan, mur serta pemakalan yang baik antar kulit lambung maupun papan geladak. Bagian konstruksi dengan kapal dari berbagai ukuran dirumuskan dengan " Numeral " untuk lunas, penegar, wrang, berat dan ukuran rantai, jangkar serta tali jangkar (Anonim, 1962 dalam Farchun, 1992).

Efisiensi Teknis dan Ekonomis

Usaha perikanan Purse Seine merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang selalu dihadapkan pada masalah biaya, ketidakefisienan dan keterbatasan sumberdaya hayati yang apabila tidak dikelola dengan baik akan cenderung mendatangkan kerugian (Thompson, 1979 dalam Metusalack, 1985).

Tingkat pencapaian suatu unit penangkapan ikan yang lebih produktif baik dalam jumlah maupun dalam nilai maka nelayan harus memiliki alat tangkap yang efisiensinya cukup tinggi dari segi teknis dan ekonomis serta sesuai dengan daerah penangkapan (fishing ground) yang menjadi tujuan

(Metusalack, 1985). Dikatakan pula bahwa usaha perikanan, modal umumnya untuk kapal, alat tangkap dan kelengkapannya (fishing equipment) serta modal kerja (working capital). Kapal dan jaring dengan kelengkapannya termasuk modal tetap perusahaan (fix investment) sehingga dapat mengalami penyusutan tiap tahun, sedang modal kerja termasuk biaya tidak tetap (variabel cost) dan tidak mengalami penyusutan. Fixed cost dan variabel cost akan sangat mempengaruhi nilai Break Even Point (BEP) serta nilai B - C Ratio, sedang tingkat keuntungan sangat menentukan periode pengembalian modal (Analisa Pay Back Of Period).

Analisis keuntungan usaha perikanan Purse Seine diperlukan data-data yang meliputi ; biaya satuan unit penangkapan (fishing effor), jumlah hasil tangkapan per unit alat tangkap (catch per unit effor) dan harga penjualan. Aspek dari evaluasi usaha adalah aspek teknis, finansial, manajerial dan administrasi, komersial, organisasi dan ekonomi. Aspek teknis meliputi input dan out put dari barang dan jasa sedang aspek ekonomi adalah hasil total atau keuntungan dari semua sumber yang dipakai dalam usaha perikanan (Monintja, dkk., 1985).

Besarnya keuntungan akan berubah dengan berubahnya biaya variabel, biaya tetap dan harga penjualan dari seluruh hasil tangkapan (Tampubolon, 1980 dalam Metusalack, 1985). Sedang besarnya tenaga kerja bervariasi menurut ukuran kapal, panjang jaring, kedalaman jaring, jenis pemberat yang digunakan dan tingkat teknologi yang diterapkan

dalam pengoperasiannya (Nur Indar, 1985). Selanjutnya dikatakan bahwa keuntungan maksimum suatu kegiatan ekonomi dicapai pada tingkat produksi dimana biaya marginal sama besarnya dengan pendapatan marginalnya.

Riyanto (1983) menjelaskan Analisa Break Even Point sebagai suatu teknik analisa hubungan biaya tetap, biaya variabel, keuntungan dan volume kegiatan atau " Cost Profit Volume Analysis (CPVA) ". Jumlah tangkapan minimal untuk tingkat break even dihitung berdasarkan rumus tangkapan minimal per trip.

Nilai efisiensi kapal ikan secara ekonomis menentukan apakah unit usaha penangkapan sudah untung atau rugi dimana nilai efisiensi fishing boat akan titentukan pada tingkat yang menguntungkan (Metusalack, 1985).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan terhitung Bulan Desember 1993 hingga Bulan Pebruari 1994 di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan.

Materi dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini materi yang akan digunakan sebagai objek adalah Kapal Purse Seine sebanyak enam unit. Lima unit ditujukan untuk mendapatkan data dalam menganalisa aspek teknis dan ekonomis perencanaan kapal, sedang data unit keenam ditujukan untuk menggambar general arrangement kapal Purse Seine.

Dalam penelitian ini digunakan beberapa peralatan untuk melakukan pengukuran seperti ; meteran ukuran 20 meter, mistar tiang, tali, selang kecil dan satu unit waterpass.

Untuk mendapatkan data tentang penampilan dan kelayak-lautan kapal tersebut, dibuat daftar pertanyaan yang di-sebarkan ke nelayan pemilik atau pengelola kapal.

Perolehan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil pengukuran langsung terhadap objek penelitian dan wawancara dengan

para pemilik atau pengelolah kapal.

Data sekunder diperoleh dari Kantor Dinas Perikanan Daerah Tingkat II Kabupaten Bulukumba.

Prosedur Pengukuran

Tahapan pengukuran kapal Purse Seine untuk mendapatkan data teknis perencanaan adalah sebagai berikut :

- Lunas Kapal ditempatkan pada posisi horisontal dengan menggunakan Waterpass. Garis lunas dianggap base line dengan posisi kapal tegak dan horisontal.
- Pengukuran untuk memperoleh data ukuran utama (principle dimension) kapal kayu oleh Resowikoro (1991) adalah sebagai berikut :

  a. Panjang Kapal (L) adalah rata-rata dari panjang pada garis muat air L1 dan panjang di geladak L2.

  $$L = \frac{L1 + L2}{2}$$

  Panjang L1 adalah jarak antara sisi belakang Linggi Buritan pada poros kemudi dan sisi depan Linggi Haluan pada garis air. Panjang L2 adalah adalah panjang total kapal.

  b. Lebar Kapal (B), diukur pada sisi luar papan lambung pada lebar terbesar dari kapal.

  c. Tinggi Kapal (D), diukur pada pertengahan panjang L1 sebagai jarak vertikal antara sisi bawah sponeng lunas dan sisi atas papan geladak pada sisi kapal

d. Sarat air (d), diukur pada pertengahan panjang L1 sebagai jarak vertikal antara sisi bawah sponeng lunas dan tanda lambung timbul untuk garis air muat maksimum (Gambar 6 dan 7).

e. Garis air muat maksimum (LWL), adalah jarak mendatar kedua ujung garis air muat, diukur dari titik potong dengan Linggi Buritan sampai titik potong dengan Linggi Haluan pada bagian luar.

f. Free Board adalah bagian lambung kapal yang tidak tenggelam dalam air, diukur pada garis air muat maksimum sampai bagian lambung kapal paling atas.

Analisa Data

Data hasil pengukuran dari lima unit kapal digunakan untuk menghitung beberapa parameter hidrostatis dengan rumus-rumus sebagai berikut :

1. Nilai ratio L, B, D, dan d

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

2. Coefficient of Fineness (Ayodhyoa, 1972) terdiri dari :

   - Block Coefficient (Cb) :

$$Cb = \frac{V}{LWL \times BWL \times d}$$

   - Midship Coefficient (Cm) :

$$Cm = \frac{A \Phi}{BWL \times d}$$

- Prismatic Coefficient (Cp) :

$$Cp = \frac{V}{A \phi \times LWL} = \frac{Cb}{Cm}$$

- Water Plane Coefficient (Cw) :

$$Cw = \frac{Aw}{LWL \times BWL}$$

3. Displasmen Kapal (A) (Muliyanto dan Zyaki, 1990)

$$A = LWL \times BWL \times d \times Cb \times \gamma \quad \ldots\ldots\ldots \quad (ton)$$

4. Gross Tonnage (GT) (Zulkifli, 1990)

$$GT = L \times B \times D \times C \times 0{,}353 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (ton)$$

5. Jarak Lunas Sampai Titik Berat Kapal (KG) (Nomura dan Yamazaki, 1977))

$$KG = 1/3\ (2{,}5 \times d - A/Aw) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (m)$$

6. Tinggi Metacentre (GM) (Fyson, 1985)

$$GM = KM - KG \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (m)$$

7. Daya Motor Penggerak Kapal (Ayre, 1964 <u>dalam</u> Wibisono, 1970)

$$IHP = \frac{A^{2/3} \times V^3}{Cad}$$

Keterangan rumus :

LWL = Panjang garis air maksimum (m)

BWL = Lebar garis air maksimum (m)

d = Sarat air (m)

$A\phi$ = Luas penampang gading besar yang berada di bawah permukaan air (m^2).

Aw = Luas penampang garis air (m^2)

= L_{wl}. BOA . α (m^2)

α = 0,7 Cp + 0,3 (Koefisien garis air).

V = Volume of displascement (m^3).

γ = Specifik gravity air laut = 1,025.

L = Panjang seluruh kapal (untuk kapal kayu didapat dengan rumus) :

$$L = \frac{L1 + L2}{2} \quad (m)$$

B = (BOA) Lebar terbesar kapal (m)

D = Tinggi/Dalamnya kapal (m).

C = Koefisien kapal kayu = 0,55.

KM = KB + BM, KB = 0,55 x d, BM = 0,087 x BWL/d

IHP = Indicate Horse Power

Cad = Coefficient admiralty = 80 (kapal tradisional)

BHP = Brake Horse Power

SHP = Sharf Horse Power

EHP = Effective Horse Power

dimana : BHP = 0,80 IHP

SHP = 0,94 BHP

EHP = 0,23 SHP

8. Efisiensi Kapal Ikan

Efisiensi kapal ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Monintja, dkk., 1985) :

$$\eta = \frac{A \times E}{C + (B + D) \times E} - 1$$

Keterangan η = Efisiensi kapal ikan

A = Hasil rata-rata pertahun yang dapat dihasilkan oleh kapal (Rp/tahun)

Nilai ini dapat dihitung dengan persamaan sbb :

$$A = \frac{H \times J \times K \times \lambda}{K + L \times J}$$

λ = Harga penjualan ikan (Rp/ton)

H = Jumlah hari operasi rata-rata pertahun (HO/tahun)

J = Hasil tangkapan rata-rata per hari operasi (ton/hari)

K = Kapasitas muat kapal (ton)

L = Jumlah hari per trip

B = Biaya eksploitasi (Rp/th)

C = Biaya pembuatan kapal (Rp)

$C = (A - B - D - G)\ E + F$

D = Biaya perawatan rata-rata pertahun (Rp/th)

E = Jumlah tahun taksiran masa pakai kapal

F = Harga kapal setelah lewat masa pakai (setelah E) (Rp)

9. Analisa Break Even Point (BEP)

Analisa ini digunakan untuk mengetahui jumlah tangkapan pada saat mencapai titik impas yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$B\ E\ P = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \dfrac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Pendapatan Total}}}$$

Total biaya tahunan = Fixed Cost + Variabel Cost

Fixed Cost

- Penyusutan kapal = harga kapal/jumlah tahun terpakai.
- Bunga modal = harga kapal + harga alat tangkap x suku bunga (%).
- Administrasi pengurusan kapal
- Ansuran kapal = harga kapal x tingkat satuan
- Biaya tetap lainnya (sewa, perijinan, pajak pelabuhan dan lain-lain).

Variabel Cost

- Upah crew = Upah buruh per trip x jumlah trip per tahun.
- Fuel and oil = Jumlah liter per trip x jumlah trip per tahun x harga perliter.
- Es = Kg pertrip x jumlah trip per tahun x harga es per Kg.
- Retribusi dan biaya tidak tetap lainnya (pengeluaran untuk kendaraan, komisi penjualan dll).

10. Analisa Benefit Cost Ratio (B - C Ratio)

Untuk mengetahui apakah unit kapal Purse Seine layak untuk dikembangkan atau tidak digunakan rumus :

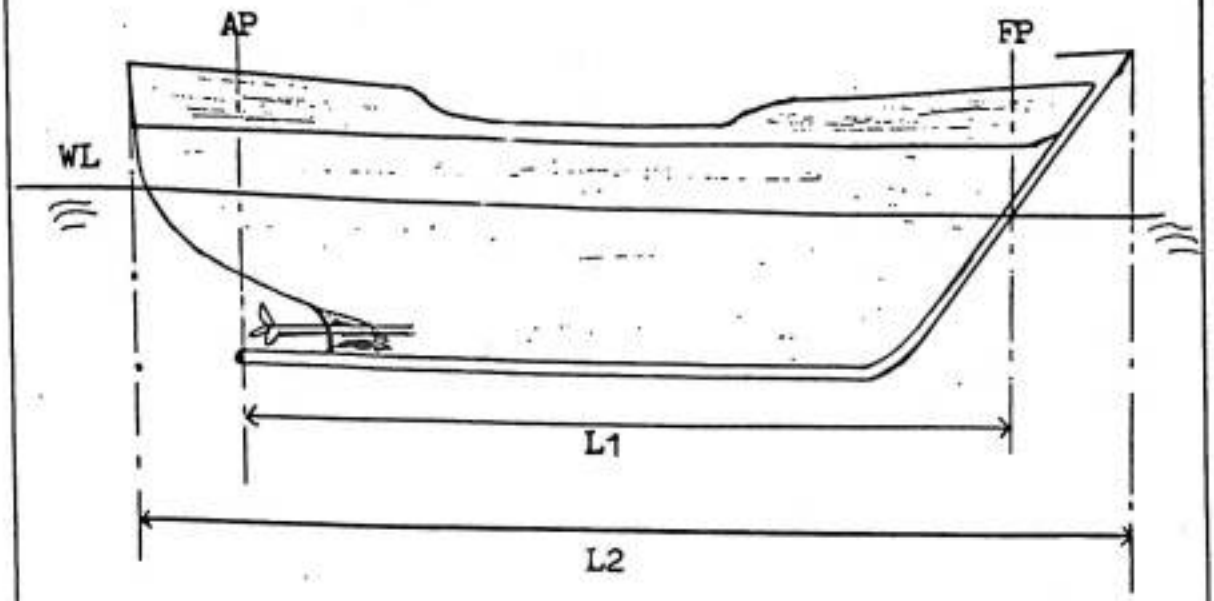
$$B - C \text{ Ratio} = \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total Biaya}}$$

11. Analisa Pay Back Of Period

Digunakan untuk mengetahui suatu periode yang diperlukan untuk mengembalikan pengeluaran modal investasi menurut Riyanto (1983), seperti berikut ini :

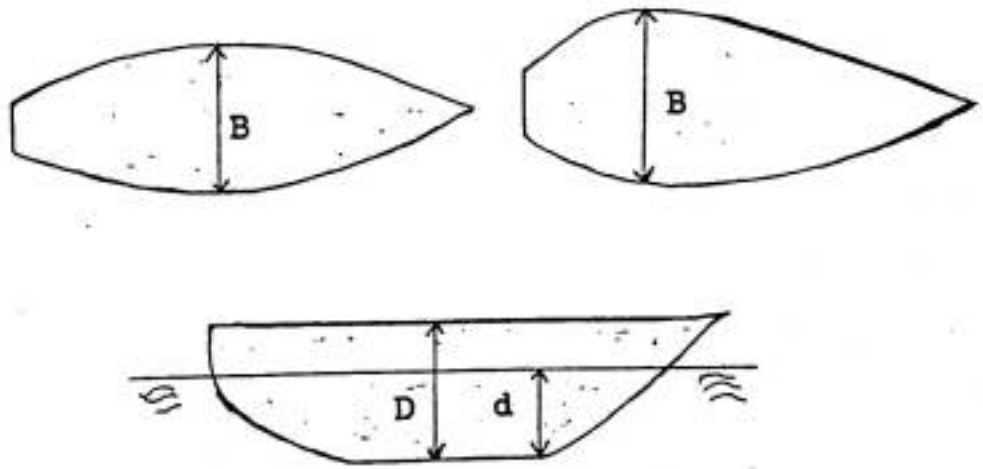
$$\text{Pay Back Of Period} = \frac{\text{Investasi}}{\text{Proceeds}} \times 1 \text{ tahun}$$

Proceeds = Keuntungan bersih rata-rata per tahun (Rp/tahun).



Gambar 6. Ukuran Panjang Kapal
- FP = Fore Perpendiculer (garis tegak Haluan)
- AP = After Perpendiculer (garis tegak Buritan)

Sumber : Nomura dan Yamazaki (1977).



Gambar 7. Ukuran Lebar, Garis Air (Draft) dan Tinggi Kapal.

Sumber : Santoso, dkk (1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Kapal Purse Seine di Kabupaten Bulukumba

Purse Seine merupakan salah satu alat tangkap yang ditujukan untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang bergerombol (pelagic shoaling species) pada suatu catable area. Ikan yang bergerombol di dekat permukaan perairan (sea surface) sangat diharapkan agar densitas shoal itu tinggi.

Di Kabupaten Bulukumba, khususnya Kecamatan Bontobahari alat ini cukup berkembang pesat hingga sekarang ini, karena masyarakat nelayan menganggap alat ini lebih produktif ketimbang alat lain seperti Gill Net atau Pole And Line. Daerah pengoperasiannya di sekitar Teluk Bone dan Laut Flores pada kedalaman 70 - 300 meter serta pada posisi 5° 32' 42'' - 5° 38' 09'' Lintang Selatan dan 120° 23' 53'' - 120° 27' 15'' Bujur Timur (Hardi, 1990).

Operasi penangkapan berlangsung hampir sepanjang tahun dengan jumlah hari operasi sekitar 274 - 276 per tahun dan frekuensi rata-rata 2 kali trip per hari yaitu pagi atau sore dan malan hari. Musim puncak terjadi pada Bulan Juli sampai Oktober, musim biasa pada Bulan April, Mei, Juni, musim paceklik dari Bulan Nopember hingga Bulan Maret.

Kapal yang digunakan dalam pengoperasian alat tangkap Purse Seine adalah kapal kayu dengan berbagai macam ukuran (panjang 10 - 18 meter) serta jenis mesin penggerak yang berbeda pula. Untuk mempercepat jalannya operasi

penangkapan khususnya saat hauling, maka kapal dilengkapi mesin roller yang dipasang pada bagian haluan sisi kanan tiang pengintaian gerombolan ikan.

Penarikan ikan-ikan pelagis (attacting fish) agar berkumpul dan terkonsentrasi pada suatu daerah yang diinginkan (catable area) di sekitar kapal nelayan menggunakan Lampu Petromaks sebanyak 6 - 8 buah di atas sebuah Perahu tergantung pada kondisi perairan waktu operasi malam hari. Sedang operasi siang hari kapal hanya bersifat aktif mencari dan mengejar gerombolan ikan yang muncul di permukaan perairan.

Kapal Purse Seine yang dibuat oleh para pengrajin tradisional yang berpusat di Lingkungan Tana Beru menggunakan berbagai jenis kayu dari Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Selatan. Kapal jenis ini terdiri dari ruang mesin, ruang kemudi, ruang palka ikan, ruang ABK, tempat alat tangkap, (Jaring), ruang mesin roller, tempat pengintaian gerombolan ikan serta palka jangkar dan tali.

Hal yang paling mendasar adalah bahwa para pengrajin membuat kapal berdasarkan pengalaman secara turun-temurun tanpa menggunakan desain gambar dan perhitungan teknis yang pasti sebagaimana layaknya teknologi bangunan kapal era modern.

Walaupun Kapal Purse Seine di Kabupaten Bulukumba masih bercirikan sifat tradisional, namun kapal-kapal Purse Seine yang baru memperlihatkan kemajuan bentuk dan konstruksi.

Konstruksi Bangunan Kapal

Spesifikasi Konstruksi

Sebagaimana sifat kapal ikan jenis lain, maka kapal Purse Seine harus dirancang dengan konstruksi yang kuat, stabilitas dan kecepatan (speed) yang tinggi pula, dengan pertimbangan-pertimbangan bahwa kapal akan mengejar gerombolan ikan baik pada kondisi oceanografis yang normal maupun tidak normal seperti adanya ombak besar, angin keras dan arus kuat. Oleh karena itu kapal jenis ini oleh pengrajin tradisional mengkonstruksinya dengan papan lambung agak tebal, jarak antar gading agak rapat walaupun ukurannya relatif kecil. Berbeda dengan cara modern dimana papan lambung kapal bisa tipis tetapi ukuran gading lebih besar dengan jarak yang lebih besar pula.

Perbedaan mencolok antara teknologi bangunan kapal tradisional dengan teknologi bangunan kapal modern adalah bahwa teknologi tradisional mendahulukan penyelesaian papan lambung lalu disusul pemasangan gading, galar dan seterusnya, sedang teknologi modern sebaliknya.

Keuntungan dari cara pertama yakni kapal cepat terselesaikan tetapi resiko kesalahan akan lebih besar sehingga badan kapal tidak simetris menyebabkan kecepatan dan stabilitas biasanya kurang normal saat operasi. Berarti dari segi teknis mungkin tidak layak untuk dioperasikan. Berbeda dengan cara modern dimana kapal agak lambat

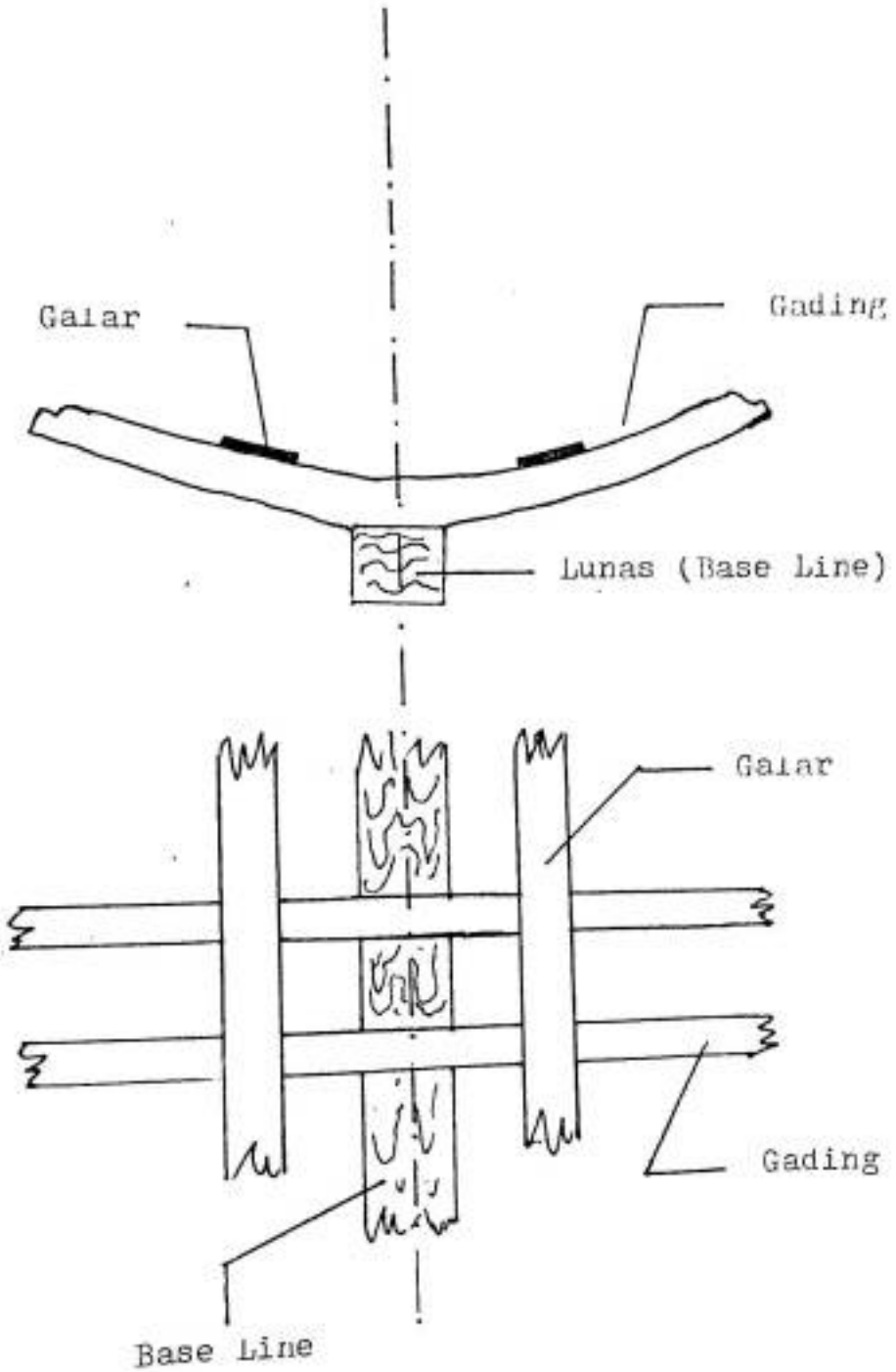
terselesaikan tetapi bentuknya simetris sehingga kecepatan dan stabilitas saat beroperasi menjadi normal.

Bagian-bagian konstruksi sebuah Kapal Ikan Purse Seine yang sangat penting antara lain :

- Lunas (Keel) ; Bagian ini merupakan bagian kapal yang pertama dikerjakan karena menentukan ukuran panjang serta kekuatan membujur tulang punggung menerima beban dari seluruh bagian kapal, pondasi lantai, peredam getaran mesin juga pengatur ketidakstabilan kapal.

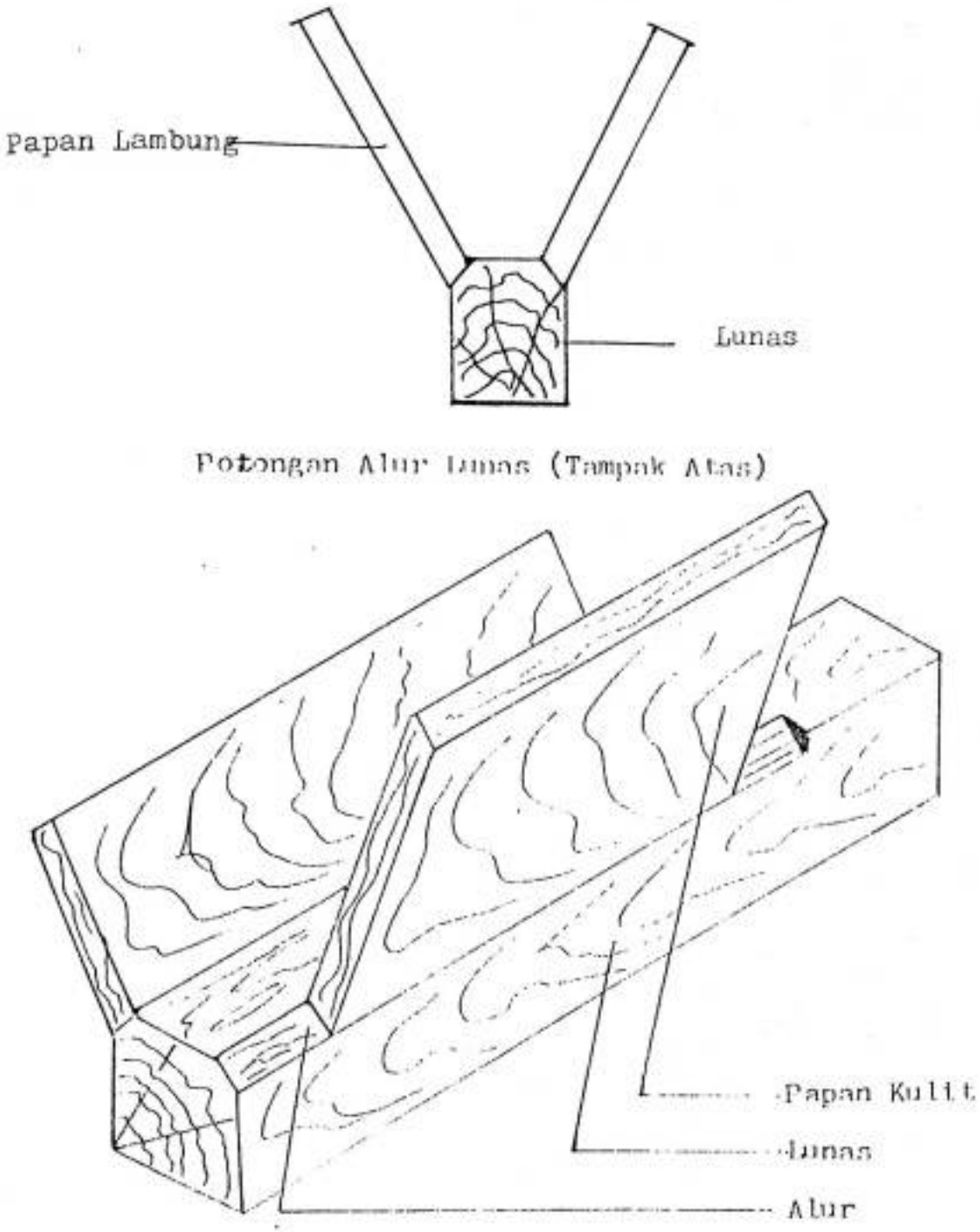
  Pada Kapal Purse Seine di Kabupaten Bulukumba lunas kapal berkisar 6 - 10 meter dengan luas penampang 0,12 m x 0,12 m, tergantung pada ukuran kapal yang akan dibuat.
- Gading-Gading (Fremes) ; Ketebalan gading antara 7 - 7,5 Cm. Jarak antar gading 0,50 - 0,60 m, konstruksi gading-gading terdapat pada Gambar 10.
- Papan Lambung (Hull Planking) ; terbuat dari Kayu Jati dengan ketebalan 0,04 - 0,05 m. Papan lambung yang pertama dipasang adalah alur lunas, dimana sisi papan harus masuk dalam garis alur lunas. Sambungan antara dua papan menganut sistim sambungan miring, dimana papan atas dan papan bawah disambung dengan menggunakan pasak. Celah-celah sambungan harus dipakal agar tidak bocor, didempul lalu dicat untuk menghindari kelapukan akibat pengaruh air laut atau organisme fauling yang sering menempel pada bagian lambung kapal.

- Galar (Stringers) ; Galar yang digunakan sebanyak 8 buah 4 buah pada sisi kanan dan 4 buah pada sisi kiri. Lebar 10 - 12 Cm dengan ketebalan 5 Cm.
- Dudukan Mesin Penggerak (Main Engine Seats) ; Dudukan mesin yang menggunakan material kayu Ulin terdiri dari 3 (tiga) bagian) yaitu 2 (dua) buah balok dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 2 meter, 0,15 meter dan 0,2 meter. Selain itu dilengkapi sebuah balok pondasi penguat sebagai palang dengan panjang 0,5 meter, lebar 0,15 meter dan tinggi 0,2 meter. Tergantung pada kondisi mesin penggerak yang digunakan.
- Balok Geladak (Beam) ; Jarak balok geladak adalah sama dengan jarak antara gading-gading. Luas penampang balok geladak adalah 7 x 9 Cm. Ukuran ini juga tidak bersifat mutlak karena disesuaikan pada ukuran kapal yang akan direncanakan.
- Transon ; Transon adalah bagian terakhir badan kapal ke arah buritan dengan ketebalan minimal 5 Cm. Bagian ini ditujukan untuk dapat menahan hempasan gelombang atau benturan-benturan dari belakang kapal Purse Seine.
- Linggi Kapal ; Linggi terdiri atas dua bagian yaitu linggi haluan dan linggi buritan. Tinggginya disesuaikan tinggi atau kedalaman badan kapal, tebal berkisar 7 Cm dan lebar 10 Cm untuk ukuran Kapal Purse Seine dengan panjang kurang dari 20 meter.



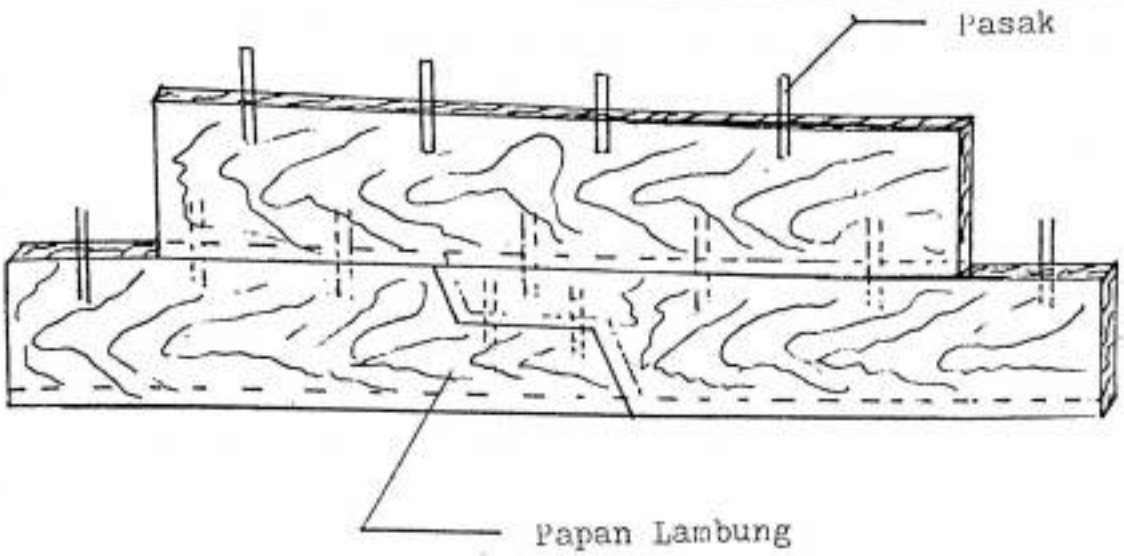
Gambar 8. Konstruksi Gading-Gading Kapal Purse Seine.

Sumber : Hasil Penelitian (1994).

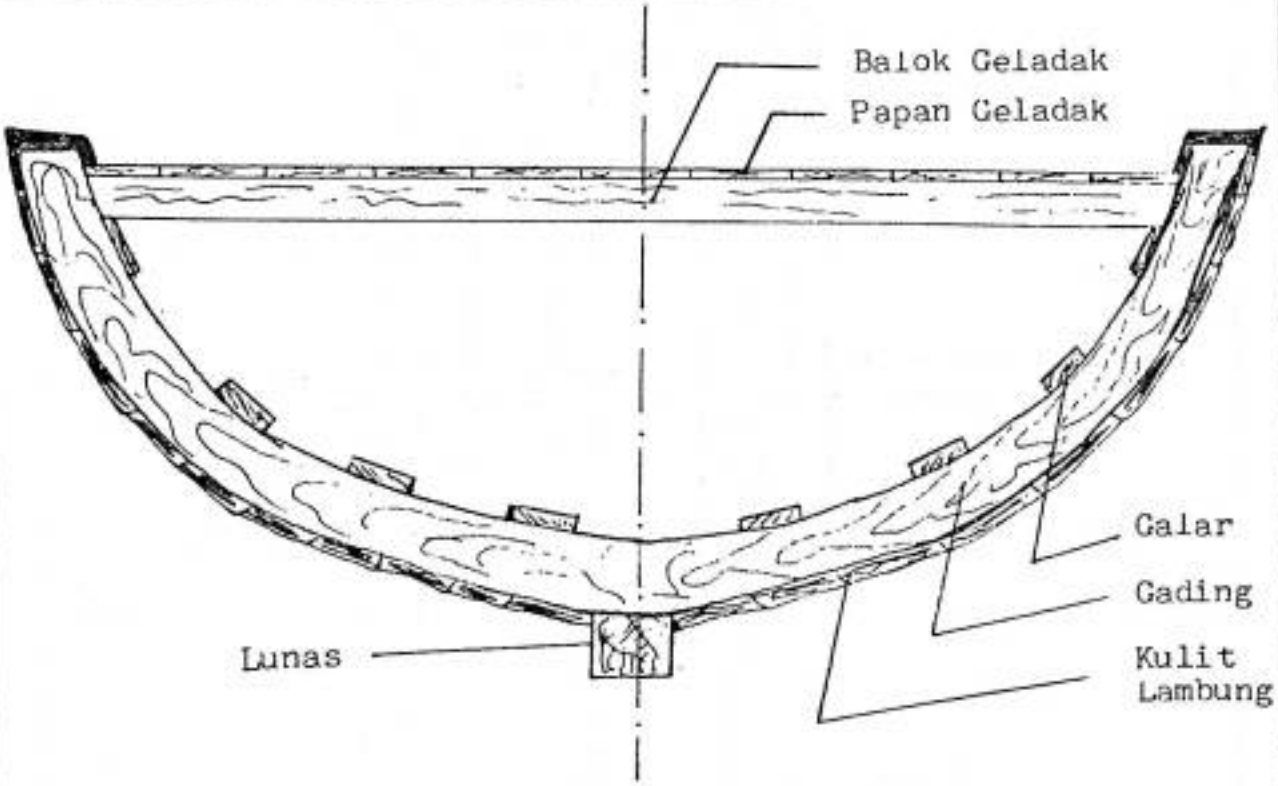


Gambar 9. Garis Alur Pada Lunas.

Sumber : Hasil Penelitian (1994).

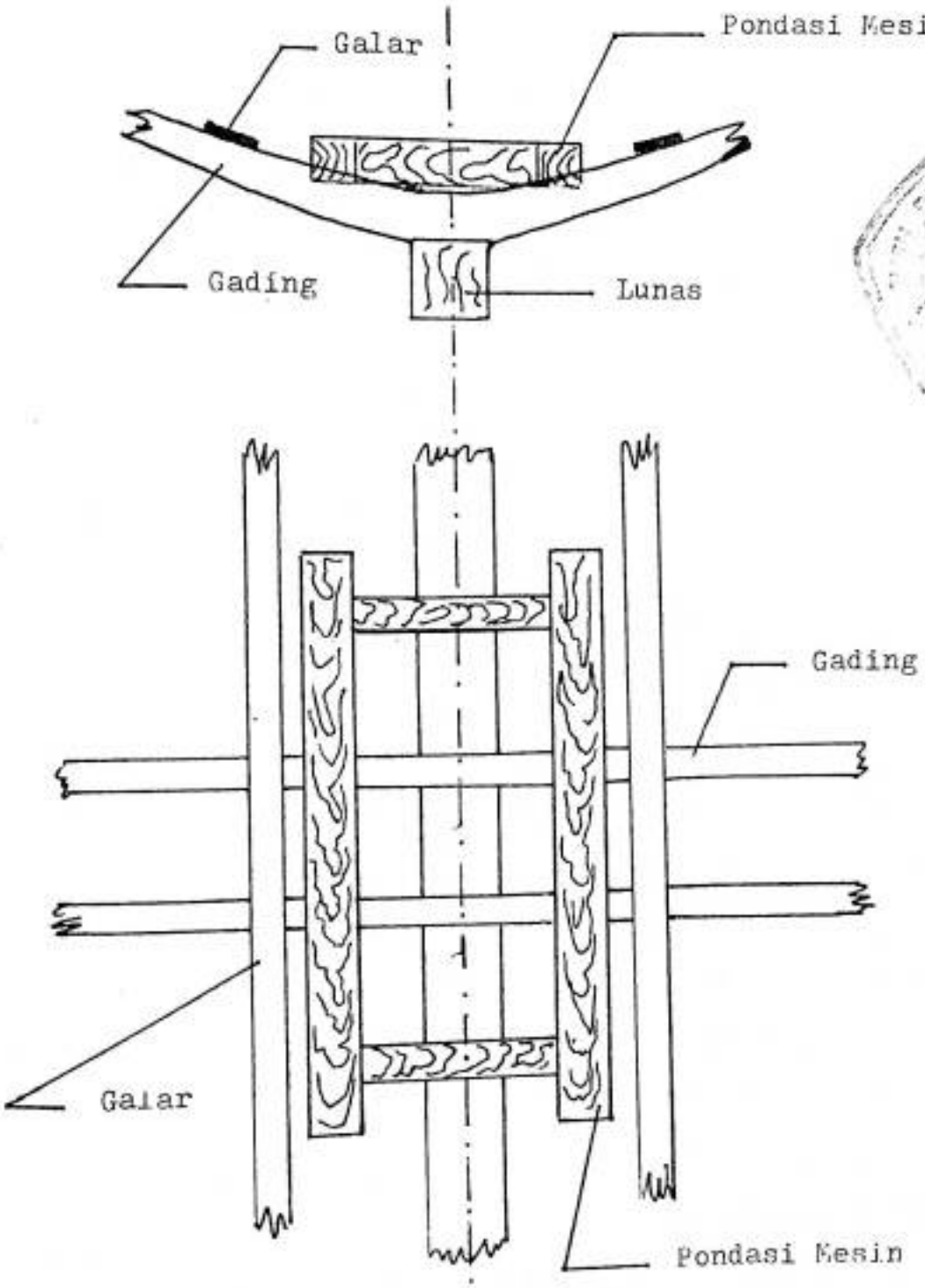


Gambar 10. Teknik Penyambungan Papan Lambung Untuk Kapal Kayu.



Gambar 11. Posisi dan Bagian Konstruksi Kapal Purse Seine.

Sumber : Hasil Penelitian (1994).



Gambar 12. Konstruksi Pondasi Mesin (Dudukan Mesin) Kapal Purse Seine.

Sumber : Hasil Penelitian (1994).

Ukuran Utama (Principle Dimension)

Setiap jenis kapal ikan yang sesuai dengan tujuan pengoperasiannya mempunyai karakteristik yang berbeda pula. Karakteristik ini ditentukan oleh ukuran utama, perbandingan ukuran utama dan koefisien bentuk kapal. Penentuan akan hal ini didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan khusus dalam perencanaan kapal, khususnya kapal Purse Seine karena mempunyai pengaruh terhadap sifat dan bentuk lambung kapal dan sekaligus sebagai besaran skalar besar kecilnya kapal tersebut.

Pengecekan terhadap Kapal Purse Seine yang telah dibuat pengrajin tanpa desain atau gambar rancangan apakah memenuhi syarat atau tidak maka dilakukan perhitungan ratio ukuran utama. Jika perbandingan yang telah diteliti masuk dalam kisaran yang telah ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) untuk Kapal Purse Seine yang terbuat dari kayu, berarti kapal tersebut dianggap memenuhi syarat dan layak beroperasi. Di bawah ini adalah tabel hasil perhitungan perbandingan (ratio) ukuran utama Kapal Purse Seine yang dijadikan objek penelitian di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan (Tabel 7). Dari tabel ini nilai d/B, d/D dan L . B . D (m^3) telah memenuhi syarat yang ditetapkan pada Tabel 2 sebagai standar koreksinya, sedang nilai L/B, B/D, dan L/D tidak memenuhi syarat.

Tabel 7. Ratio Ukuran Utama Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	L/B	B/D	d/B	d/D	L/D	L.B.D (m^3)
1.	3,75	3,60	0,16	0,59	13,50	65,36
2.	4,31	3,30	0,18	0,59	13,20	57,54
3.	3,82	3,10	0,17	0,55	11,98	50,02
4.	3,85	3,40	0,21	0,70	13,08	45,01
5.	3,50	3,50	0,19	0,65	12,30	43,05

Nilai L/B kapal sampel berkisar 3,50 - 4,31. Nilai ini masih terlalu rendah dengan kisaran standarnya yaitu 4,50 - 4,60. Menurut Mulyanto dan Zyaki (1990) bahwa harga L/B yang kecil akan menambah tahanan pada kapal.

Ratio B dan D berkisar 3,10 - 3,60, jauh lebih besar dari standar 2,15 - 2,35. Pengaruhnya terhadap kapal adalah menambah stabilitas (Mulyanto dan Zyaki, 1990). Sedang nilai L/D yang diperoleh terlalu tinggi yakni 13,90 - 16,10 dari standar yang normal untuk Kapal Purse Seine (bahan kayu) yang berkisar 10 untuk ukuran panjang kapal kurang dari 20 meter. Akibatnya adalah menambah kecepatan dan mengurangi hambatan yang datang dari arah haluan maupun buritan.

Menurut Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia, Kapal Purse Seine sampel ini termasuk dalam kategori daerah pelayaran pantai dengan nilai L/D = 15, tidak memungkinkan

untuk operasi di perairan Samudra atau lepas pantai karena baik dari segi ukuran maupun konstruksinya kurang mendukung.

Koefisien Bentuk (Coefficient of Fineness)

Koefisien bentuk kapal terdiri dari koefisien block (Cb), koefisien gading besar (Cm), koefisien prismatik (Cp), dan koefisien garis air (Cw). Koefisien block berpengaruh terhadap kecepatan, kelangsingan atau kegemukan kapal, koefisien gading besar menentukan kapasitas ruang palka ikan, koefisien garis air mempengaruhi kecepatan dan stabilitas kapal dan koefisien prismatik berpengaruh bagi perubahan melintang kapal. Hasil yang diperoleh disesuaikan dengan Tabel 3.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Cb kapal yang diperlihatkan pada Lampiran 6, Cb dari kelima sampel tidak memenuhi syarat seperti pada Tabel 3. Kisaran nilai Cb kapal sampel adalah 0,3000 - 0,3680 sedang standar koreksinya adalah 0,50 - 0,70. Berarti kelima Kapal Purse Seine ini memiliki kecepatan tinggi dimana harga koefisien blocknya kecil (kapal langsing) (Mulyanto dan Zyaki, 1990).

Nilai koefisien gading besar (Cm) berkisar 0,6953 sampai 0,7507. Ini berarti semua kapal telah memenuhi standar BKI yaitu 0,70 - 0,95. Hal ini menggambarkan bahwa kapal sampel mempunyai ruang muat yang cukup (Ayodyhoa, 1972).

Koefisien prismatik (Cp) yang memenuhi syarat hanya pada kapal sampel 4 dengan harga Cp = 0,7603 sedang yang lainnya mempunyai nilai Cp lebih kecil hanya berkisar 0,3902 - 0,4549, jauh di bawah standar BKI yaitu 0,67 - 0,75 khusus untuk Kapal Purse Seine. Kapal yang nilai koefisien prismatiknya baik menandakan bahwa kapal tersebut mempunyai perubahan bentuk melintang pada sepanjang panjang kapal sangat besar. Jadi kurang baik dalam operasi penangkapan ikan (Mulyanto dan Zyaki, 1990).

Koefisien garis air (Cw) yang memenuhi standar BKI hanya pada kapal sampel 4 yaitu 0,8322, sedang kapal 1, 2, 3, dan 5 hanya berkisar 0,5731 - 0,6000. Dengan demikian kapal sampel 4 termasuk kapal penangkap ikan purse seine dengan kecepatan normal sedang kapal lain termasuk dalam kategori cepat dan bentuk garis air yang tajam (Santoso, dkk., 1983).

Adanya nilai koefisien bentuk (koefficient of fineness) yang tidak memenuhi standar Biro Klasifikasi Indonesia untuk kapal kayu, khususnya Kapal Purse Seine yang dibuat di Lingkungan Tana Beru oleh pengrajin tradisional disebabkan adanya kesalahan dalam membuat kapal ikan tanpa berpedoman pada desain gambar dan perhitungan rancangan secara pasti. Tidak ada pedoman yang bersifat tetap dalam merancang Kapal Purse Seine bagi para pengrajin. Peraturan yang kadang diberikan oleh pihak yang terkait seperti penguasa dari Syahbandar atau Dinas Perikanan tidak dilakukan, juga pengrajin terlebih dahulu memebuat

kulit lambung kemudian disusul pemasangan gading-gading dan akibatnya terhadap kapal saat operasi yaitu mengurangi olah gerak pada kondisi oceanografi yang kurang menguntungkan (Santoso, dkk., 1983).

Gross Tonnage Kapal Purse Seine

Gross Tonnage (GT) kapal adalah suatu besaran yang menunjukkan kapasitas atau volume ruangan-ruangan yang tertutup dan dianggap kedap air yang berada di dalam kapal. Dinyatakan dalam satuan " Register Tonnage (RT) ". Satu RT (1 RT) sama dengan volume suatu suatu ruangan sebesar 100 ft^3 = 1/0,353 m^3 = 2,8326 m^3.

Tabel 8. Gross Tonnage (GT = RT) Kapal Purse Seine Sampel

Kapal Sampel	Ukuran Kapal L (m)	B (m)	D (m)	C	K	RT
1.	14,93	3,40	1,10	0,55	0,353	12,69
2.	14,53	3,60	1,10	0,55	0,353	11,17
3.	13,18	3,45	1,10	0,55	0,353	9,71
4.	13,08	3,40	1,00	0,55	0,353	8,63
5.	12,30	3,50	1,00	0,55	0,353	8,36
Rata-Rata	13,60	3,57	1,06	0,55	0,353	10,11
Kisaran :	12,30	3,40	1,00	0,55	0,353	8,36
	14,93	3,98	1,10			12,69

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa kisaran tonnage kelima kapal sampel 8,36 - 12,69 RT. Berarti kapasitas maksimum ruang muat antara 8,36 - 12,69 RT. Hubungan antara panjang kapal Purse Seine dengan GT (RT) yang baik adalah pada kapal 1 dan 2, sedang kapal 3 sampai 5 kurang baik karena tidak memenuhi standar BKI yaitu 11 - 20 RT untuk panjang Kapal Purse Seine 10 - 15 meter.

Displascement Kapal Purse Seine

Suatu kapal yang dimasukkan ke dalam perairan dianggap sebagai suatu benda yang dimasukkan ke dalam air, maka " Hukum Archimedes " berlaku untuk suatu kapal. Sesuai dengan bunyi " Hukum Archimedes " bahwa suatu benda yang dimasukkan ke dalam zat cair maka benda tersebut akan mendapat gaya tekan ke atas sebesar berat zat cair dipindahkannya. Sehingga besaran-besaran kapal (volume disolascement dan berat displascement) selalu berhubungan dengan " Hukum Archimedes ".

Displascement kapal merupakan berat karene atau perkalian antara volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan berat jenis air.

Berdasarkan Lampiran 6 tentang hasil perhitungan beberapa parameter hidrostatik Kapal Purse Seine diperoleh kisaran displascement kelima kapal tersebut sebesar 7,0322 ton sampai 9,4240 ton.

Stabilitas Kapal Purse Seine

Stabilitas kapal ditujukan untuk menjamin keselamatan dan keutuhan kapal dengan muatannya dalam pelayaran. Tercapainya stabilitas Kapal Purse Seine selama operasi penangkapan merupakan masalah teknis yang paling pokok. Sebelum merancang kapal masalah teknis yang pertama diperhitungkan adalah kestabilannya baik dalam keadaan kosong maupun dalam keadaan muat penuh.

Kriteria kestabilan kapal ikan berdasarkan pada posisi pusat gaya berat (G), gaya apung (B) dan metacentre (M) (Gambar 2). Pada Tabel 9 dan 10 ternyata banhwa titik pusat gaya berat (KG) dari kelima kapal sampel lebih rendah dari titik pusat gaya apungnya (BM). Berarti momen penegak bernilai positif dan akan mengembalikan kapal ke posisi tegak jika terjadi olengan. Tinggi metacentre lebih kecil dan bernilai positif dari radius metacentre sehingga momen penegak kelima kapal sampel akan mengembalikan kapal ke posisi tegak. Keadaan ini menunjukkan kapal dalam posisi stabil. Hal tersebut didukung oleh Ayodhyoa (1972) bahwa letak dari pusat gaya berat (Centre of Gravity) kapal ikan harus diusahakan lebih rendah untuk mendapatkan kestabilan yang baik.

Kestabilan yang tinggi pada sebuah Kapal Purse Seine sangat mutlak diperlukan mengingat operasi penangkapan dengan kapal ini memerlukan olah gerak yang baik dalam men-

Tabel 9 . Jarak Lunas Sampai Titik Berat Kapal (KG) Purse Seine Sampel..

Unit Sampel	Drapth (m)	Depth (m)	A/AW	KG (m)	KG/D
1.	0,65	1,1	0,3510	0,4247	0,3861
2.	0,65	1,1	0,3421	0,4276	0,3887
3.	0,60	1,1	0,3266	0,3911	0,3555
4.	0,70	1,0	0,2586	0,4971	0,4971
5.	0,65	1,0	0,3487	0,4254	0,4254

Tabel 10 . Tinggi Metacentre (GM) Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	KB (m)	BM (m)	KG (m)	GM (m)
1.	0,3575	1,5473	0,4247	1,4801
2.	0,3575	1,6396	0,4276	1,5695
3.	0,3300	1,5791	0,3911	1,5180
4.	0,3850	1,2727	0,4971	1,1606
5.	0,3575	1,2863	0,4254	1,2184

Keterangan :

GM = KM - KG

dimana :

KM = KB + BM

cari gerombolan ikan serta pada saat setting dan hauling dimana para ABK berada pada satu bagian sisi kapal.

Daya Motor Penggerak Kapal

Proses pemilihan tenaga penggerak kapal (Propulsion Engine) adalah sangat penting dalam membangun sebuah kapal Purse Seine agar pemakaian mesin sesuai dengan tujuannya untuk mencapai efisiensi fishing boat, disamping pertimbangan penggunaan ruangan dan pemakaian bahan bakar seirit mungkin.

Tabel 11. Nilai Tahapan Penggunaan Berbagai Tenaga (Horse Power Kapal Purse Seine

Unit Sampel	IHP	BHP	SHP	EHP	Randemen Mekanis (%)
1.	40,6563	32,5250	30,5735	7,0319	80
2.	39,7788	31,8230	29,9136	6,8801	80
3.	33,4476	26,7581	25,1526	5,7851	80
4.	37,2524	29,8019	28,0138	6,4432	80
5.	34,5209	27,6167	25,9597	5,9707	80

Mesin penggerak kapal 1 - 3 adalah mesin bermerek Yanmar, berkekuatan 36 PK dengan kecepatan rata-rata 8 knot, kapal sampel 4 dan 5 bermerek mesin Mitsubishi, berkekuatan 36 PK dengan kecepatan rata-rata 7,5 knot.

Pada Tabel 11 tahapan penggunaan HP dari IHP, BHP, SHP, sampai EHP semakin menurun. Tenaga penggerak pada silinder

mesin (IHP) berkisar 33,4476 - 40,6563 HP sedang tenaga yang benar-benar digunakan untuk menggerakkan kapal Purse Seine hanya berkisar 5,7851 - 7,0319. Berkurangnya nilai HP mesin disebabkan oleh hilangnya tenaga untuk peralatan sebesar 2 %, poros baling-baling 4 %, akibat melawan arus 2,5 % dan pengaruh koefisien bentuk dari kapal tersebut (Nomura dan Yamazaki, 1977).

Nilai Ramdemen Mekanis (RM) berkisar 80 %. Randemen mekanis adalah perbandingan antara Brake Horse Power (BHP) dengan Indicate Horse Power (IHP) dan dinyatakan dalam persen. Randemen mekanis untuk " Marine Diesel Engine " adalah 78 % - 83 %. Jadi kapal sampel telah memenuhi syarat mekanis dari segi pemilihan tenaga penggerak.

Pemilihan Material Kapal

Pemilihan material kapal merupakan suatu tuntutan teknis yang penting karena bagian-bagian kapal yang umumnya terdiri dari lunas, gading-gading, papan lambung, dan bangunan atas harus sekuat mungkin agar umur pemakaian dapat diperpanjang serta menjamin keselamatan pelayaran.

Material pokok dari Kapal Purse Seine yang diteliti adalah kayu yang terdiri dari kayu jenis Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et), kayu Jati (*Tectona grandis* L.f) dan kayu Kapur (*Drybalanops* spp). Kayu Ulin banyak digunakan untuk pembuatan lunas dan pondasi mesin. Kayu Jati untuk gading-gading dan lambung kapal, sedang

kayu Kapur ditujukan untuk bangunan atas dan papan geladak dari sebuah kapal ikan. Hal ini didasarkan pada sifat kayu Ulin termasuk kayu kelas awet I, kelas kuat I, berat jenis 1,04 (berkisar 0,88 - 1,19), Jati termasuk kayu kelas awet II - IV, kelas kuat I - III, berat jenis 0,67 (berkisar 0,62 - 0,75), kayu kapur termasuk kelas awet II - IV, kelas kuat I - II dengan berat jenis 0,59 - 0,84.

Kayu Ulin cukup kuat untuk lunas dan pondasi mesin karena sifatnya keras dan tahan getaran mesin. Kayu Jati digunakan untuk gading-gading dan papan geladak kapal mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap organisme laut seperti moluska dan crustaceae yang hidup menempel dan mengebor pada kayu (fauling dan borring), disamping itu kayu Jati tahan menerima tekanan atau beban dari seluruh bagian kapal. Kayu Kapur ditujukan untuk bangunan atas dan papan geladak karena bersifat ringan, kuat dan awet.

Pencegahan kerusakan bagian-bagian kapal oleh nelayan dilakukan dengan pengecatan 2 - 3 kali setahun, papan lambung agak tebal (0,04 m) dan disambung secara rata, dilakukan pemakalan kemudian didompul agar air tidak meresap bebas ke dalam kayu.

Sebagai kekuatan kapal maka menurut ketentuan BKI kapal kayu yang panjangnya sampai 14 meter, lunasnya harus dibuat dari satu batang kayu agar kapal tetap kuat. Jadi secara teknis pemilihan material Kapal Purse Seine di Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba telah memenuhi

persyaratan yang ditetapkan oleh pihak Jawatan Perindustrian Perkapalan (Koesdi, 1981).

Aspek Ekonomi

Usaha di bidang penangkapan ikan adalah suatu kegiatan ekonomi untuk mencapai produksi semaksimal mungkin baik dalam volume maupun dalam nilai. Oleh karena itu diharapkan adanya keuntungan yang besar dengan pengeluaran sekecil mungkin, sehingga perluh dilakukan suatu analisa terhadap unit-unit penangkapan ikan. Analisa ini meliputi analisa efisiensi fishing boat, analisa titik inpas (BEP), analisa B - C Ratio dan analisa pay back of period.

Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya yang digunakan untuk membangun suatu unit usaha penangkapan yang bertujuan mendapatkan produksi yang besar. Satu unit usaha perikanan Purse Seine dibutuhkan biaya investasi antara Rp. 9.053.000,00 - Rp. 14.528.000,00, dengan nilai rata-rata sebesar Rp. 12.285.600,00. Biaya investasi satu unit usaha perikanan Purse Seine meliputi harga kapal, mesin penggerak utama, mesin roller, roller, jangkar, jaring, pelampung, pemberat, lampu petromaks, rumpon, skop net, peti ikan, tali, senter, penghadang, perahu, dan alat-alat dapur (Lampiran 18). Besarnya biaya investasi yang ditanamkan tergantung pada besar kecilnya usaha perikanan Purse Seine yang akan dijalankan serta tingkat teknologi yang akan diterapkan.

Biaya Operasi

Biaya operasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan penangkapan ikan yang meliputi biaya pembelian bahan bakar dan konsumsi selama beroperasi dalam satu (1) tahun. Besarnya biaya operasi untuk satu unit perikanan purse seine berkisar Rp. 8.491.900,00 - Rp. 9.525.300,00, dengan jumlah rata-rata per unit sebesar Rp. 9.188.500,00 (Lampiran 19).

Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan (maintenance cost) adalah semua biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki dan merawat kapal, mesin, purse seine, dan alat-alat lain yang digunakan dalam unit usaha penangkapan ikan dengan purse seine. Biaya perawatan dan perbaikan tiap unit perikanan purse seine berkisar Rp. 1.594.000,00 - Rp. 1.910.000,00, dengan jumlah rata-rata per unit sebesar Rp. 1.744.600,00 (Lampiran 20).

Biaya Penyusutan

Seorang pengusaha di bidang perikanan harus mengeluarkan sejumlah biaya untuk mengganti alat tangkap apabila alat tersebut telah habis masa pakainya akibat terjadinya penyusutan. Biaya penyusutan terjadi karena pengaruh umur atau masa pakai suatu benda dalam kurun waktu tertentu dan dianggap sebagai sistim garis lurus (sistim rata-rata) dimana besarnya penyusutan dianggap sama tiap tahunnya.

Nilai penyusutan tiap tahun dapat dihitung dengan membagi modal biaya investasi dengan masa pakai alat. Kelima kapal purse seine yang diteliti diperoleh biaya penyusutan berkisar antara Rp. 1.441.784,00 sampai Rp. 2.375.200,00, dengan jumlah rata-rata Rp. 2.088.634,00 (Lampiran 21).

Biaya Administrasi

Biaya administrasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjamin kelancaran operasi penangkapan ikan. Biaya ini meliputi biaya surat menyurat, potongan TPI, bea lelang, sertifikat dan pas tahunan, dan lain-lain. Untuk satu unit alat tangkap purse seine memerlukan biaya administrasi sebesar Rp. 262.500,00 - Rp. 319.500,00, dengan jumlah rata-rata Rp. 288.000,00 (Lampiran 22).

Bunga Modal

Pengoperasian alat tangkap purse seine memerlukan modal yang cukup besar, maka nelayan meminjam sebagian dari modal yang diperlukan untuk membeli kapal, mesin dan alat pada pemilik modal setempat dengan suku bunga yang cukup meringankan bagi nelayan (± 15 % per tahun). Biaya atau bunga modal kelima unit kapal berkisar Rp. 480.000,00 hingga Rp. 720.000,00, dengan rata-rata Rp. 588.000,00 tergantung pada besarnya modal pinjaman (Lampiran 23).

Upah Pekerja (Crew)

Upah crew adalah biaya yang dikeluarkan pemilik modal kepada crew atau ABK yang dipakai dalam proses produksi. Besarnya upah crew sangat tergantung pada sistim bagi hasil yang diterapkan dalam satu unit kapal antara pemilik modal dengan para crew (ABK), jumlah hasil tangkapan dalam satu tahun, jumlah crew di atas kapal dan harga ikan. Di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba sistim bagi hasil yang diterapkan antara pemilik modal yang satu dengan lainnya tidak persis sama, karena ada pemilik modal yang memberikan bonus kepada crew dan fishing master jika hasil tangkapan cukup banyak.

Tabel 12. Sistim Bagi Hasil Yang Umum Berlaku Pada Perikanan Purse Seine di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan

NO.	Jenis Pembagian	Jumlah Bagian
1.	Pemilik Modal	2/3
2.	Tenaga Kerja :	1/3 :
	- Nahkoda	2,5 + 10 % bagian pemilik modal.
	- Fishing Master	1,5
	- Juru Mesin	1,0
	- Awak kapal (Sawi)	1,0

Bonus sebesar 10 % dari bagian pemilik modal kepada nahkoda jika hasil yang dicapai cukup besar atau dengan

kata lain tingkat keuntungan yang diperoleh cukup tinggi dari target yang ditentukan oleh pemilik kapal bagi para pekerja.

Hasil penjualan dikurangi biaya perawatan, penyusutan, biaya operasi, biaya administrasi dan bunga modal adalah hasil yang dibagi oleh pemilik kapal dengan para pekerja menurut sistim bagi hasil pada Tabel 12. Jumlah upah kerja dalam satu tahun dari kelima unit kapal purse seine berkisar Rp. 7.807.100,00 - Rp. 9.083.773,00 dengan rata-rata Rp. 8.461.925,00 (Lampiran 24).

Analisa Break Even Point (BEP)

Hasil analisa break even point pada unit kapal purse seine sampel mencapai nilai keseimbangan pada tingkat produksi sebesar 3.533,8 Kg - 4.700,3 Kg, atau pada saat tingkat produksi mencapai nilai Rp. 4.417.224,00 - Rp. 5.875.345,00 (Lampiran 26). Ini berarti tingkat produksi perikanan purse seine di Kecamatan Bontobahari di atas nilai BEP. Jadi kapal tidak mengalami kerugian dalam operasi penangkapan ikan. Jadi hasil tangkapan minimal yang layak berkisar antara 3.533,8 Kg - 4.700,3 Kg atau pada nilai keuntungan yang berkisar Rp. 4.417.224,00 - Rp. 5.875.345,00.

Analisa Benefid Cost Ratio (B - C Ratio)

Analisa benefid cost ratio dijadikan ukuran untuk mengevaluasi suatu unit usaha termasuk usaha perikanan. Jika

B/C lebih besar dari 1 (B/C $>$1), maka unit usaha yang dianalisa dapat dikembangkan, nilai B/C = 1 berarti unit usaha bersifat marginal, artinya usaha tersebut dalam keadaan tidak untung dan tidak rugi, sedangkan apabila B/C $<$ 1 akan mengakibatkan unit usaha perikanan tidak layak untuk dikembangkan.

Hasil analisa kelima unit usaha purse seine didapatkan nilai B/C ratio berkisar antara 1,79 - 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa kelima unit usaha perikanan purse seine yang beroperasi di perairan Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba layak untuk dikembangkan (Lampiran 26).

Analisa Efisiensi Fishing Boat

Nilai efisiensi fishing boat menentukan besarnya hasil yang mampu diproduksi oleh alat tangkap (A). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya efisiensi fishing boat adalah jumlah hari operasi pertahun (H), jumlah hasil tangkapan perhari (J), kapasitas muat kapal (K), jumlah hari pertrip (L), biaya eksploitasi (B), biaya pembuatan kapal (C), biaya pemeliharaan (D), daya guna alat (E), harga kapal setelah lewat masa pakai (F), dan harga penjualan ikan persatuan hasil tangkapan (λ).

Dari analisa yang dilakukan ternyata nilai efisiensi fishing boat kelima unit sampel berkisar 0,80 - 1,02. Dengan demikian secara teknis kelima unit usaha purse seine tersebut sudah efisien (Lampiran 25).

Analisa Pay Back Of Period

Pay back of period merupakan suatu periode atau yang diperlukan untuk mengembalikan modal investasi yang ditanamkan dalam suatu usaha. Pay Back Of Period (PBP) didefenisikan sebagai perbandingan antara biaya investasi dengan keuntungan bersih rata-rata pertahun kali satu (1) tahun. Nilai PBP yang diperoleh dari kelima unit purse seine masing-masing sebesar 0,66, 0,61, 0,67, 0,55, dan 0,51. Jadi kalau kelima unit tersebut berada dalam kondisi stabil akan mampu mengembalikan modal investasinya dalam kurun waktu masing-masing 0,66 tahun; 0,61 tahun; 0,67 tahun; 0,55 tahun dan 0,51 tahun dengan rata-rata masa pengembalian modal investasi 0,60 tahun (Lampiran 27).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- Analisa ratio ukuran utama Kapal Purse Seine sampel yaitu d/B, d/D, dan L . B . D (m^3) telah memenuhi syarat, tetapi nilai L/D, B/D, dan L/D lebih kecil.
- Koefisien block (Cb) kelima kapal sampel lebih kecil, koefisien prismatik (Cp) dan koefisien garis air (Cw) untuk kapal sampel 1, 2, 3, dan 5 juga lebih kecil, kapal ke 4 nilainya sudah baik, sedang koefisien gading besar (Cm) untuk semua kapal Purse Seine sampel sudah baik.
- Displascement kapal sampel berkisar antara 7,0322 ton sampai 9,4240 ton dengan tonnage kapal berkisar 8,36 RT - 12,69 RT.
- Stabilitas, pemilihan mesin penggerak, material kapal dan konstruksi sudah layak.
- Secara ekonomis unit usaha perikanan purse seine di perairan Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba layak dikembangkan.

Saran

- Untuk membuat Kapal Purse Seine dari bahan kayu di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba disarankan adanya perpaduan antara pengalaman dengan

teknologi pembuatan kapal kita secara modern yang menggunakan bahan gunder dan perlengkapan permesinan hidrostatik yang baik, sehingga kapal yang dibuat sesuai dengan petunjuk dari klasifikasi Indonesia.

Perlu dilakukan suatu penelitian lanjutan dari skripsi ini mengenai pengaruh sudut tambung juga para pengrajin tradisional untuk mengembangkan usaha pembuatan kapal kita pada masa.

DAFTAR PUSTAKA

Ayodhyoa, A.U., 1972. Fishing Boat. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Anonim, 1974. Tex Book Fishing Boat. Japan International Coorporation Agency. Tokyo.

_____, 1977. Marine Diesel Engine And Shafting System. Workshop Seminar on Yanmar RI - UNDP FAO. Marine Fisheries Training Project. Tegal.

_____, 1990. Perumasan National on Fisherien Polici and Planning . Jakarta.

Asikin, 1981. Sedikit Tentang Kapal Ikan. Majallah Warta Pertanian NO. 61/IX/1981 Departemen Pertanian. Jakarta.

Fyson, J., 1985. Design of Small Fishing Vessel. FAO - Fishing New Book Ltd. England.

Farchun, S.A., 1992. Studi Tentang Perencanaan Kapal Ikan Pole And Line di Kabupaten Luwu. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Husain, S. dan M. Hasbullah, 1983. Studi Tentang Standarnisasi Kapal Ikan di Sulawesi Selatan. Proyek Penelitian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Hardi, 1990. Perbandingan Hasil Tangkapan Purse Yang Menggunakan Lampu Neon Dalam Air Dengan Kekuatan Yang berbeda di Perairan Bulukumba Sulawesi Selatan. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Koesdi, Z., 1981. Perencanaan dan Pengelolahan Kapal Ikan. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Metusalack, 1985. Efisiensi Teknis dan Ekonomis Purse Seine di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Monintja, D.R, B.P. Pasaribu dan I. Jaya, 1985. Manajemen Penangkapan Ikan. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mulyanto, R.B., dan A. Zyaki, 1990. Pengertian Dasar Besaran-Besaran Kapal. Direktorat Jenderal Perikanan. Semarang.

Nomura, M. dan T. Yamazaki, 1977. Fishing Techniques (I). Compilation of Transcript of Lectures Presented at the Training Department SAFDEC Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

Nur Indar, M.Y., 1985. Pengaruh Perbedaan Panjang Jaring dan Jenis Pemberat Terhadap Hasil Tangkapan Purse Seine. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Nawami, A., 1984. Peranan Klasifikasi Indonesia Dalam Menunjang Keselamatan Pelayaran. Skripsi Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Resowikoro, S., 1991. Pedoman Pembuatan Konstruksi Bangunan Kapal Kayu. Majalah BPPT. Jakarta.

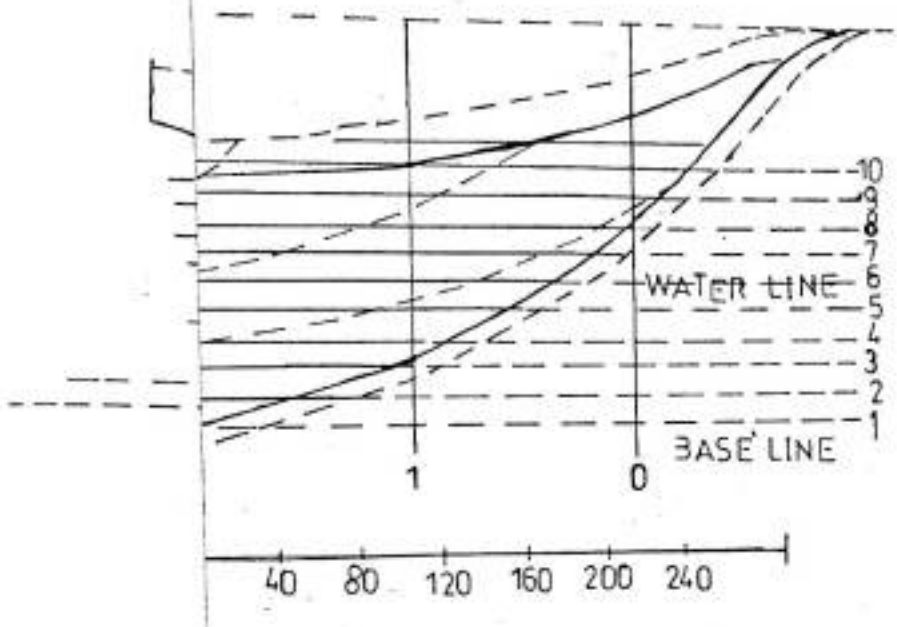
Ryanto, B., 1983. Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan. Yayasan Penerbit Gajah Mada. Yokyakarta.

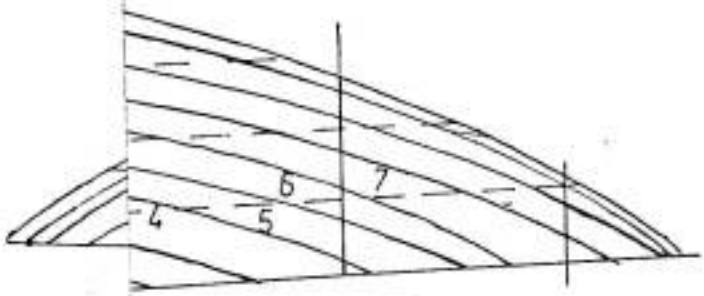
Santoso, I.G.M dan J.S. Joswan, 1983. Teori Bangunan Kapal. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Depdikbud. Jakarta.

Sunarto, S., Dewa dan S.A Tompo, 1988. Perencanaan Kapal Wisata Bahari Untuk Objek-Objek Pantai di Sulawesi Selatan. Proyek Penelitian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Wibisono, R.M.S., 1970. Merancang Kapal. Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pancasila. Jakarta.

Zulkifli, 1990. Pengecekan Ukuran Utama Kapal Kayu Yang Dibangun Secara Tradisional di Tanah Beru Kabupaten Bulukumba. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.





GADING	UKURAN UTAMA KAPAL
	PANJANG (L) :12,84 M

W I

Lampiran 3 . Perhitungan Luas Tiap WL Kapal Purse Seine Sampel.

Kapal I.

a). WL1

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,0741	0,000
B.	0,03	0,2963	0,009
C.	0,08	0,1482	0,012
1.	0,10	4	0,400
2.	0,25	2	0,500
3.	0,52	4	2,082
4.	0,62	2	1,360
5.	0,80	4	3,200
6.	0,85	2	1,700
7.	0,65	4	2,600
C.	0,45	0,5926	0,266
B.	0,30	1,1852	0,355
A.	0,00	0,2963	0,000
			Σ = 12,4831

$L'/L = \frac{0,30/3}{1,35} = 0,0741$

$L'/L = \frac{1,20/3}{1,35} = 0,2963$

Luas WL1 = 2/3 . 1,35 . 12,483

= 11,2348 m^2

b). WL2

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1358	0,000
B.	0,05	0,5432	0,027
C.	0,10	0,2716	0,027
1.	0,22	4	0,880
2.	0,40	2	0,800
3.	0,97	4	3,880
4.	1,18	2	2,360
5.	1,25	4	5,000
6.	1,27	2	2,540
7.	1,18	4	4,720
8.	0,67	2	1,340
D.	0,30	0,7407	0,222
C.	0,20	0,3704	0,074
B.	0,10	0,7407	0,074
A.	0,00	0,1852	0,000
			Σ = 21,944

$L'/L = \frac{0,55/3}{1,35} = 0,1358$

$L'/L = \frac{1,0/4}{1,35} = 0,1852$

Luas WL2 = 2/3 . 1,35 . 21,944

= 19,7503 m^3

c). WL3

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2099	0,000
B.	0,10	0,8395	0,084
C.	0,20	0,4198	0,084
1.	0,40	4	0,160
2.	0,95	2	1,900
3.	1,25	4	5,000
4.	1,36	2	2,720
5.	1,45	4	5,800
6.	1,47	2	2,940
7.	1,42	4	5,680
8.	1,00	2	2,000
9.	0,80	4	3,200
C.	0,50	0,2222	0,111
B.	0,30	0,4444	0,133
A.	0,00	0,1111	0,000
			Σ = 29,812

$$L'/L = \frac{0,85/3}{1,35} = 0,2099$$

$$L'/L = \frac{0,45/3}{1,35} = 0,1111$$

Luas WL3 = 2/3 . 1,35 . 29,812

= 26,8312 m^2

d). WL4

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2716	0,000
B.	0,20	1,0864	0,217
C.	0,45	0,5432	0,244
1.	0,65	4	2,600
2.	1,20	2	2,400
3.	1,41	4	5,640
4.	1,50	2	3,000
5.	1,58	4	6,320
6.	1,60	2	3,200
7.	1,56	4	6,240
8.	1,35	2	2,700
9.	1,00	4	4,000
C.	0,60	0,4938	0,296
B.	0,33	0,9877	0,326
C.	0,00	0,2469	0,000
			Σ = 37,184

$$L'/L = \frac{1,10/3}{1,35} = 0,2716$$

$$L'/L = \frac{1,00/3}{1,35} = 0,2469$$

Luas WL4 = 2/3 . 1,35 . 37,184

= 33,4655 m^2

e). WL5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,85	4	3,400
2.	1,38	2	2,760
3.	1,53	4	6,120
4.	1,60	2	3,200
5.	1,70	4	6,800
6.	1,70	2	3,400
7.	1,67	4	6,680
8.	1,50	2	3,000
9.	1,35	4	5,400
10.	0,00	1	0,000
			Σ = 40,760

Luas WL5 = 2/3 . 1,35 . 40,760

= 36,6840 m^2

Keterangan ; Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap WL adalah :

Luas WL_n = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2)

dimana ;

L = Jarak antar gading (m)

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

WL_n = Water Line ke - n

Kapal II.

a). WL1

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,0891	0,000
B.	0,05	0,3562	0,078
C.	0,10	0,1781	0,078
1.	0,15	4	0,600
2.	0,28	2	0,560
3.	0,50	4	2,000
4.	0,70	2	1,400
5.	0,75	4	3,000
6.	0,86	2	1,720
7.	0,75	4	3,000
C.	0,50	0,6361	0,318
B.	0,35	1,2923	0,445
A.	0,00	0,3181	0,000
			Σ = 13,079

$$L'/L = \frac{0,35/3}{1,31} = 0,0891$$

$$L'/L = \frac{1,25/3}{1,31} = 0,3181$$

$$\text{Luas WL1} = 2/3 \cdot 1,31 \cdot 13,079$$

$$= 11,4223 \text{ m}^2$$

b). WL2

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1018	0,000
B.	0,10	0,4071	0,041
C.	0,15	0,2036	0,030
1.	0,25	4	1,000
2.	0,45	2	0,950
3.	1,00	4	4,000
4.	1,20	2	2,400
5.	1,26	4	5,040
6.	1,28	2	2,560
7.	1,20	4	4,800
8.	0,70	2	1,400
D.	0,35	0,8015	0,280
C.	0,25	0,4008	0,100
B.	0,15	0,8015	0,120
A.	0,00	0,2004	0,000
			Σ = 22,721

$$L'/L = \frac{0,40/3}{1,31} = 0,1018$$

$$L'/L = \frac{1,05/4}{1,31} = 0,2004$$

$$\text{Luas WL2} = 2/3 \cdot 1,31 \cdot 22,721$$

$$= 19,8440 \text{ m}^2$$

c). WL3

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1527	0,000
B.	0,15	0,6108	0,092
C.	0,25	0,3054	0,076
1.	0,43	4	1,720
2.	0,98	2	1,960
3.	1,27	4	5,080
4.	1,38	2	2,760
5.	1,47	4	5,880
6.	1,50	2	3,000
7.	1,40	4	5,600
8.	1,00	2	2,000
9.	0,85	4	3,400
C.	0,55	0,2545	0,140
B.	0,35	0,5089	0,178
A.	0,00	0,1272	0,000
			Σ = 31,886

$$L'/L = \frac{0,60/3}{1,31} = 0,1527$$

$$L'/L = \frac{0,50/3}{1,31} = 0,1272$$

Luas WL3 = 2/3 . 1,31 . 31,886

= 27,8472 m^2

d). WL4

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2290	0,000
B.	0,22	0,9160	0,202
C.	0,47	0,4580	0,215
1.	0,67	4	2,680
2.	1,23	2	2,460
3.	1,43	4	5,720
4.	1,52	2	3,040
5.	1,60	4	6,400
6.	1,65	2	3,300
7.	1,50	4	6,000
8.	1,10	2	2,200
9.	0,95	4	3,800
C.	0,65	0,5344	0,347
B.	0,40	1,0687	0,427
A.	0,00	0,2672	0,000
			Σ = 36,791

$$L'/L = \frac{0,90/3}{1,31} = 0,2290$$

$$L'/L = \frac{1,05/3}{1,31} = 0,2672$$

Luas WL4 = 2/3 . 1,31 . 36,791

= 32,1314 m^2

e). WL5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	1,90	4	3,600
2.	1,40	2	2,800
3.	1,55	4	6,200
4.	1,65	2	3,300
5.	1,75	4	7,000
6.	1,75	2	3,500
7.	1,65	4	6,600
8,	1,55	2	3,100
9.	1,40	4	5,600
10.	0,00	1	0,000
		Σ	= 41,700

Luas WL5 = 2/3 . 1,31 . 41,700

= 36,4180 m^2

Keterangan ; Rumus Untuk Menghitung Tiap WL adalah :

Luas WL_n = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2)

dimana ;

L = Jarak antar gading (m)

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

WL_n = Water Line ke - n

Kapal III.

a). WL1

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,0437	0,000
B.	0,05	0,1748	0,008
C.	0,15	0,0874	0,013
1.	0,20	4	0,800
2.	0,25	2	0,500
3.	0,36	4	1,440
4.	0,65	2	1,300
5.	1,75	4	7,000
6.	0,55	2	1,100
7.	0,50	4	2,000
C.	0,40	0,5240	0,209
B.	0,20	1,0480	0,209
A.	0,00	0,2620	0,000
			Σ = 14,589

$$L'/L = \frac{0,15/3}{1,145} = 0,0437$$

$$L'/L = \frac{0,90/3}{1,145} = 0,2620$$

Luas WL1 = 2/3 . 1,145 . 14,59

= 11,1302 m^2

b). WL2

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1164	0,000
B.	0,15	0,4658	0,069
C.	0,20	0,2329	0,047
1.	0,30	4	1,200
2.	0,41	2	0,820
3.	0,61	4	2,440
4.	0,95	2	1,900
5.	1,20	4	4,800
6.	1,15	2	2,300
7.	0,80	4	3,200
8.	0,50	2	1,000
C.	0,30	0,3493	0,105
B.	0,20	0,1747	0,035
A.	0,00	0,0873	0,000
			Σ = 17,968

$$L'/L = \frac{0,40/3}{1,145} = 0,1164$$

$$L'/L = \frac{0,30/3}{1,145} = 0,0873$$

Luas WL2 = 2/3 . 1,145 . 17,97

= 13,7160 m^2

c). WL3

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1747	0,000
B.	0,20	0,6988	0,138
C.	0,30	0,3494	0,105
1.	0,40	4	1,600
2.	0,65	2	1,300
3.	0,87	4	3,480
4.	1,10	2	2,200
5.	1,35	4	5,400
6.	1,35	2	2,700
7.	1,10	4	4,400
8.	0,70	2	1,400
9.	0,50	4	2,000
C.	0,40	0,2038	0,082
B.	0,20	0,4076	0,082
A.	0,00	0,1019	0,000
			Σ = 24,887

$$L'/L = \frac{0,60/3}{1,145} = 0,1747$$

$$L'/L = \frac{0,35/3}{1,145} =$$

Luas WL3 = 2/3 . 1,145 . 24,89

= 18,9975 m^2

d). WL4

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2329	0,000
B.	0,15	0,9316	0,139
C.	0,30	0,4658	0,139
1.	0,50	4	2,000
2.	0,90	2	1,800
3.	1,10	4	4,400
4.	1,25	2	2,500
5.	1,50	4	6,000
6.	1,40	2	4,800
7.	1,32	4	5,280
8.	1,12	2	2,240
9.	0,85	4	3,400
C.	0,50	0,2911	0,117
B.	0,30	0,5822	0,175
A.	0,00	0,1456	0,000
			Σ = 32,990

$$L'/L = \frac{0,80/3}{1,145} = 0,2329$$

$$L'/L = \frac{0,50/3}{1,145} = 0,1456$$

Luas WL4 = 2/3 . 1,145 . 32,99

= 25,1828 m^2

e). WL5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,60	4	2,400
2.	1,00	2	2,000
3.	1,25	4	5,000
4.	1,40	2	2,800
5.	1,65	4	6,600
6.	1,50	2	3,000
7.	1,45	4	5,800
8.	1,25	2	2,500
9.	1,00	4	4,000
10.	0,00	1	0,000
		Σ =	34,100

Luas WL5 = 2/3 . 1,145 . 34,100

= 26,0297 m^2

Keterangan : Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap WL :

Luas WL_n = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2)

dimana ;

L = Jarak antar gading (m)

ΣHK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

WL_n = Water Line ke - n.

Kapal IV.

a). WL1

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1708	0,000
B.	0,07	0,6832	0,048
C.	0,10	0,3416	0,034
1.	0,12	4	0,480
2.	0,32	2	0,640
3.	0,55	4	2,200
4.	0,77	2	1,540
5.	0,92	4	3,680
6.	0,97	2	1,940
7.	0,87	4	3,480
8.	0,52	2	1,040
D.	0,37	0,4298	0,159
C.	0,28	0,2149	0,060
B.	0,18	0,4298	0,077
A.	0,00	0,1074	0,000
			Σ = 15,378

$$L'/L = \frac{0,62/3}{1,21} = 0,1708$$

$$L'/L = \frac{0,52/4}{1,21} = 0,1074$$

Luas WL1 = 2/3 . 1,21 . 15,378

= 12,4054 m^2

b). WL2

No. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2149	0,000
B.	0,10	0,8595	0,080
C.	0,18	0,4298	0,077
1.	0,25	4	1,000
2.	0,57	2	1,140
3.	0,82	4	3,280
4.	1,07	2	2,140
5.	1,18	4	4,720
6.	1,21	2	2,420
7.	1,13	4	4,620
8.	0,78	2	1,560
D.	0,68	0,6860	0,466
C.	0,43	0,3430	0,148
B.	0,30	0,6860	0,206
A.	0,00	0,1715	0,000
			Σ = 21,857

$$L'/L = \frac{0,78/3}{1,21} = 0,2149$$

$$L'/L = \frac{0,83/4}{1,21} = 0,1715$$

Luas WL2 = 2/3 . 1,21 . 21,857

= 17,6314 m^2

c). WL3

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2727	0,000
B.	0,15	1,0909	0,164
C.	0,25	0,5455	0,136
1.	0,40	4	1,600
2.	0,80	2	1,600
3.	1,10	4	4,400
4.	1,27	2	2,540
5.	1,40	4	5,600
6.	1,45	2	2,900
7.	1,35	4	5,400
8.	1,05	2	2,100
9.	0,80	4	3,200
C.	0,65	0,5510	0,358
B.	0,45	1,1019	0,496
A.	0,00	0,2755	0,000
			$\bar{z}$ = 30,494

$$L'/L = \frac{0,99/3}{1,21} = 0,2727$$

$$L'/L = \frac{1,00/3}{1,21} = 0,2755$$

Luas WL3 = 2/3 . 1,21 . 30,494

= 24,5985 m^2

d). WL4

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3278	0,000
B.	0,20	1,3113	0,262
C.	0,30	0,6556	0,197
1.	0,45	4	1,800
2.	0,95	2	1,900
3.	1,20	4	4,800
4.	1,38	2	2,760
5.	1,50	4	6,000
6.	1,55	2	3,100
7.	1,45	4	5,800
8.	1,25	2	2,500
9.	1,05	4	4,200
C.	0,85	0,6336	0,538
B.	0,65	1,2672	0,824
A.	0,00	0,3168	0,000
			$\bar{z}$ = 34,681

$$L'/L = \frac{1,19/3}{1,21} = 0,3278$$

$$L'/L = \frac{1,15/3}{1,21} = 0,3168$$

Luas WL4 = 2/3 . 1,21 . 34,681

= 27,9762 m^2

e). WL5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,51	4	2,040
2.	1,05	2	2,100
3.	1,25	4	2,500
4.	1,42	2	2,840
5.	1,51	4	6,040
6.	1,55	2	3,100
7.	1,51	4	6,040
8.	1,40	2	2,800
9.	1,20	4	4,800
10.	0,00	1	0,000
			Σ = 32,260

Luas WL5 = 2/3 . 1,20 . 32,260

= 25,8080 m^2

Keterangan : Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap WL adalah :

Luas WL_n = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2)

dimana ;

L = Jarak antar gading (m)

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

WL_n = Water Line ke - n

Kapal V.

a). WL1

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1667	0,000
B.	0,05	0,6667	0,033
C.	0,08	0,3333	0,027
1.	0,10	4	0,400
2.	0,30	2	0,600
3.	0,52	4	2,080
4.	0,76	2	1,520
5.	0,90	4	3,600
6.	0,94	2	1,880
7.	0,85	4	3,400
8.	0,50	2	1,000
D.	0,35	0,4167	0,146
C.	0,25	0,2083	0,052
B.	0,15	0,4167	0,062
A.	0,00	0,1042	0,000
		$\overline{z}$ =	14,800

$$L'/L = \frac{0,60/3}{1,20} = 0,1667$$

$$L'/L = \frac{0,50/4}{1,20} = 0,1042$$

Luas WL1 = 2/3 . 1,2 . 14,800

= 11,8403 m^2

b). WL2

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2083	0,000
B.	0,08	0,8333	0,067
C.	0,15	0,4167	0,062
1.	0,22	4	0,880
2.	0,54	2	1,080
3.	0,80	4	3,200
4.	1,03	2	2,060
5.	1,15	4	4,600
6.	1,19	2	2,380
7.	1,10	4	4,400
8.	0,75	2	1,500
D.	0,65	0,6667	0,433
C.	0,40	0,3333	0,133
B.	0,25	0,6667	0,167
A.	0,00	0,1667	0,000
		$\overline{z}$ =	20,962

$$L'/L = \frac{0,75/3}{1,20} = 0,2083$$

$$L'/L = \frac{0,80/4}{1,20} = 0,1667$$

Luas WL2 = 2/3 . 1,2 . 20,962

= 16,7700 m^2

c). WL3

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2639	0,000
B.	0,10	1,0556	0,105
C.	0,20	0,5278	0,106
1.	0,36	4	1,440
2.	0,75	2	1,500
3.	1,04	4	4,160
4.	1,22	2	2,440
5.	1,35	4	5,400
6.	1,39	2	2,780
7.	1,31	4	5,240
8.	1,00	2	2,000
9.	0,75	4	1,500
C.	0,60	0,5278	0,317
B.	0,40	1,0556	0,422
A.	0,00	0,2639	0,000

$\bar{z} = 27,410$

$$L'/L = \frac{0,95/3}{1,20} = 0,2639$$

$$L'/L = \frac{0,95/3}{1,20} = 0,2639$$

Luas WL3 = 2/3 . 1,20 . 27,41

= 21,9181 m^2

d). WL4

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3478	0,000
B.	0,15	1,3913	0,208
C.	0,25	0,6957	0,174
1.	0,41	4	1,640
2.	0,92	2	1,840
3.	1,15	4	4,600
4.	1,33	2	2,660
5.	1,45	4	5,800
6.	1,49	2	2,980
7.	1,40	4	5,600
8.	1,20	2	2,400
9.	1,00	4	4,000
C.	0,80	0,6111	0,489
B.	0,60	1,2222	0,733
A.	0,00	0,3056	0,000

$\bar{z} = 31,124$

$$L'/L = \frac{1,15/3}{1,20} = 0,3478$$

$$L'/L = \frac{1,10/3}{1,20} = 0,3056$$

Luas WL4 = 2/3 . 1,20 . 31,124

= 24,0998 m^2

e). WL5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,55	4	2,200
2.	1,10	2	2,200
3.	1,30	4	5,200
4.	1,50	2	3,000
5.	1,55	4	6,200
6.	1,60	2	3,200
7.	1,55	4	6,200
8.	1,45	2	2,900
9.	1,25	4	5,000
10.	0,00	1	0,000
			Σ = 36,100

Luas WL5 = 2/3 . 1,21 . 36,100

= 29,1207 m^2

Keterangan : Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap WL ;

Luas WL_n = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2)

dimana ;

L = Jarak antar gading (m)

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

WL_n = Water Line ke - n

Lampiran 4. Perhitungan Area of Midship Section (AΦ).

Kapal I.

a). AΦ 1.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,005	0,6664	0,003
C.	0,015	0,3332	0,005
1.	0,02	4	0,08
2.	0,04	2	0,08
3.	0,06	4	0,24
4.	0,08	2	0,16
5.	0,10	4	0,40
6.	0,11	2	0,22
7.	0,12	4	0,48
8.	0,13	2	0,26
D.	0,13	1,0000	0,130
C.	0,13	0,5000	0,065
B.	0,13	1,0000	0,130
A.	0,13	0,2500	0,032
			$\bar{Z}$ = 2,555

$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$

$L8/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$

Luas AΦ 1. = 2/3. 0,1. 2,555

= 0,1500 m^2

b). AΦ 2.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2333	0,000
B.	0,01	0,9332	0,009
C.	0,02	0,4664	0,009
1.	0,03	4	0,12
2.	0,06	2	0,12
3.	0,09	4	0,36
4.	0,11	2	0,22
5.	0,14	4	0,48
6.	0,15	2	0,30
7.	0,16	4	0,64
8.	0,18	2	0,36
9.	0,20	4	0,80
10.	0,21	2	0,42
11.	0,23	4	0,92
12.	0,24	2	0,48
D.	0,24	1,0000	0,240
C.	0,25	0,5000	1,250
B.	0,25	1,0000	0,250
A.	0,26	0,2500	0,065
			$\bar{Z}$ = 6,854

$L'/L = \frac{0,07/3}{0,1} = 0,2333$

$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$

Luas AΦ 2 = 2/3,0,1.6,854

= 0,4569 m^2

c). AΦ 3.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2333	0,000
B.	0,02	0,9333	0,018
C.	0,04	0,4666	0,018
1.	0,05	4	0,20
2.	0,12	2	0,24
3.	0,17	4	0,68
4.	0,20	2	0,40
5.	0,22	4	0,88
6.	0,24	2	0,48
7.	0,27	4	1,08
8.	0,28	2	0,56
9.	0,30	4	1,20
10.	0,31	2	0,62
11.	0,33	4	1,32
12.	0,34	2	0,68
13.	0,35	4	1,40
14.	0,37	2	0,74
D.	0,38	1,0000	0,380
C.	0,38	0,5000	0,190
B.	0,38	1,0000	0,380
A.	0,39	0,2500	0,097
			$\bar{z}$ = 11,463

$$L'/L = \frac{0,07/3}{0,1} = 0,2333$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas = 2/3 . 0,1 . 11,463

= 0,7642 m^2

Luas AΦ 3 = 0,7642 m^2.

d). AΦ 4.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,10	4	0,40
2.	0,18	2	0,36
3.	0,24	4	0,96
4.	0,29	2	0,58
5.	0,32	4	1,28
6.	0,35	2	0,70
7.	0,37	4	1,48
8.	0,40	2	0,80
9.	0,41	4	1,64
10.	0,43	2	0,86
11.	0,44	4	1,76
12.	0,47	2	0,94
13.	0,48	4	1,92
14.	0,50	2	1,00
15.	0,51	4	2,04
16.	0,52	1	0,52
			$\bar{z}$ = 18,140

Luas AΦ 4 = 2/3 . 0,1 . 18,140

= 1,2093 m^2.

e). AΦ 5.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3333	0,000
B.	0,07	1,3332	0,093
C.	0,11	0,6666	0,073
1.	0,14	4	0,56
2.	0,24	2	0,48
3.	0,31	4	1,24
4.	0,37	2	0,74
5.	0,42	4	1,64
6.	0,45	2	0,90
7.	0,48	4	1,72
8.	0,50	2	1,00
9.	0,53	4	2,12
10.	0,54	2	1,08
11.	0,56	4	2,24
12.	0,57	2	1,14
13.	0,59	4	2,36
14.	0,61	2	1,22
15.	0,62	4	2,48
16.	0,63	2	1,26
17.	0,64	4	2,56
C.	0,64	0,6666	0,426
B.	0,65	1,3332	0,866
A.	0,65	0,3333	0,216
			Σ = 24,707

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

$$\text{Luas } A\Phi\ 5 = 2/3 \cdot 0,1 \cdot 24,707$$

$$= 1,6471\ m^2$$

Keterangan : Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap AΦ yaitu :

$$A\Phi_n = 2 \cdot 1/3 \cdot \lambda \cdot \Sigma\ HK \ldots\ldots\ldots\ldots (m^2)$$

Kapal II.

a). AΦ 1.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,0200	0,0000
B.	0,005	0,0800	0,0004
C.	0,01	0,0400	0,0004
1.	0,015	4	0,06
2.	0,03	2	0,06
3.	0,04	4	0,16
4.	0,06	2	0,12
5.	0,07	4	0,14
6.	0,09	2	0,18
7.	0,10	4	0,40
8.	0,11	2	0,22
D.	0,11	1,0000	0,1100
C.	0,12	0,5000	0,0600
B.	0,12	1,0000	0,1200
A.	0,12	0,2500	0,0300
		$\bar{Z}$ =	1,6708

$$L'/L = \frac{0,06/3}{0,1} = 0,0200$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 1 = 2/3. 0,1. 1,6708

= 0,1113 m^2.

b). AΦ 2.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2666	0,000
B.	0,01	1,0664	0,010
C.	0,02	0,5332	0,010
1.	0,03	4	0,12
2.	0,06	2	0,12
3.	0,09	4	0,36
4.	0,12	2	0,24
5.	0,15	4	0,60
6.	0,16	2	0,32
7.	0,17	4	0,68
8.	0,19	2	0,38
9.	0,20	4	0,80
10.	0,22	2	0,44
11.	0,23	4	0,92
12.	0,24	2	0,48
D.	0,24	1,0000	0,240
C.	0,24	0,5000	0,120
B.	0,25	1,0000	0,250
A.	0,25	0,2500	0,062
		$\bar{Z}$ =	6,252

$$L'/L = \frac{0,08/3}{0,1} = 0,2666$$

Luas AΦ 2 = 2/3 . 0,1 . 6,252

= 0,4168 m^2.

c). AΦ 3.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3333	0,000
B.	0,02	1,3332	0,026
C.	0,04	0,6666	0,026
1.	0,06	4	0,24
2.	0,12	2	0,24
3.	0,16	4	0,64
4.	0,19	2	0,38
5.	0,22	4	0,88
6.	0,25	2	0,50
7.	0,28	4	1,12
8.	0,29	2	0,59
9.	0,30	4	1,20
10.	0,32	2	0,64
11.	0,33	4	1,32
12.	0,35	2	0,70
13.	0,36	4	1,44
14.	0,37	2	0,74
D.	0,37	1,0000	0,370
C.	0,38	0,5000	0,190
B.	0,38	1,0000	0,380
A.	0,38	0,2500	0,095
			Σ = 11,717

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 3 = 2/3 . 0,1 . 11,717

= 0,7811 m^2.

d). AΦ 4.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,02	0,6664	0,013
C.	0,03	0,3332	0,010
1.	0,04	4	0,16
2.	0,13	2	0,26
3.	0,19	4	0,76
4.	0,25	2	0,50
5.	0,29	4	1,16
6.	0,32	2	0,64
7.	0,35	4	1,40
8.	0,38	2	0,76
9.	0,41	4	1,64
10.	0,42	2	0,84
11.	0,43	4	1,72
12.	0,45	2	0,90
13.	0,46	4	1,84
14.	0,48	2	0,96
15.	0,49	4	1,96
16.	0,50	2	1,00
D.	0,50	1,0000	0,500
C.	0,51	0,5000	0,255
B.	0,51	1,0000	0,510
A.	0,52	0,2500	0,127
			Σ = 17,765

$$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$$

Luas AΦ 4 = 2/3 . 0,1 . 17,765

= 1,1843 m^2.

e). AΦ 5.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,03	0,6664	0,019
C.	0,04	0,3332	0,013
1.	0,06	4	0,24
2.	0,17	2	0,34
3.	0,26	4	1,04
4.	0,32	2	0,64
5.	0,38	4	1,52
6.	0,42	2	0,84
7.	0,45	4	1,80
8.	0,48	2	0,96
9.	0,51	4	2,04
10.	0,54	2	1,08
11.	0,55	4	2,20
12.	0,56	2	1,12
13.	0,58	4	2,32
14.	0,59	2	1,18
15.	0,61	4	2,44
16.	0,62	2	1,24
17.	0,63	4	2,52
C.	0,63	0,6666	0,419
B.	0,65	1,3332	0,866
A.	0,65	0,3333	0,216
			Σ = 24,934

$$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$$

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

Luas AΦ 5 = 2/3 . 0,1 . 24,934 = 1,6623 m^2.

Keterangan : Rumus Untuk Menghitung Luas Tiap AΦ ;

$A\Phi_n$ = 2 . 1/3 . L . Σ HK ..... (m^2).

Kapal III.

a). AΦ 1.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,0666	0,0000
B.	0,01	0,2664	0,0030
C.	0,02	0,5328	0,0110
1.	0,04	4	0,16
2.	0,05	2	0,10
3.	0,07	4	0,28
4.	0,09	2	0,18
5.	0,10	4	0,40
6.	0,11	2	0,22
7.	0,12	4	0,48
C.	0,12	0,6666	0,0799
B.	0,12	1,3332	0,1598
A.	0,12	0,3333	0,0400
		Σ =	2,1127

b). AΦ 2.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3333	0,000
B.	0,02	1,3332	0,026
C.	0,05	0,6666	0,033
1.	0,07	4	0,28
2.	0,09	2	0,18
3.	0,12	4	0,48
4.	0,14	2	0,28
5.	0,16	4	0,64
6.	0,18	2	0,36
7.	0,19	4	0,76
8.	0,20	2	0,40
9.	0,21	4	0,84
10.	0,22	2	0,44
11.	0,23	4	0,92
12.	0,24	1	0,24
		Σ =	6,039

$$L'/L = \frac{0,02/3}{0,1} = 0,0666$$

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

Luas AΦ 1 = 2/3 . 0,1 . 2,1127

= 0,1409 m^2.

Luas AΦ 2 = 2. 1/3. L. ΣHK

= 2/3 . 0,1 . 6,039

= 0,4027 m^2.

Keterangan :

L = Jarak antar gading

$A\Phi_n$ ..... (m)

ΣHK = Jumlah Hasil Kali

c). AΦ 3.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2666	0,000
B.	0,02	1,0664	0,021
C.	0,04	0,5332	0,021
1.	0,06	4	0,24
2.	0,14	2	0,28
3.	0,15	4	0,60
4.	0,17	2	0,34
5.	0,19	4	0,76
6.	0,20	2	0,40
7.	0,22	4	0,88
8.	0,26	2	0,52
9.	0,28	4	1,12
10.	0,30	2	1,60
11.	0,31	4	1,24
12.	0,33	2	0,66
13.	0,34	4	1,36
C.	0,35	0,6666	0,233
B.	0,36	1,3332	0,479
A.	0,36	0,3333	0,479
			Σ = 10,233

$$L'/L = \frac{0,08/3}{0,1} = 0,2666$$

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

Luas AΦ 3 = 2/3 . 0,1 . 10,233

= 0,682 m^2

d). AΦ 4.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3333	0,000
B.	0,05	1,3332	0,066
C.	0,08	0,6666	0,053
1.	0,10	4	0,40
2.	0,18	2	0,36
3.	0,26	4	1,04
4.	0,27	2	0,54
5.	0,29	4	1,56
6.	0,31	2	0,62
7.	0,32	4	1,28
8.	0,34	2	0,68
9.	0,38	4	1,52
10.	0,40	2	0,80
11.	0,42	4	1,68
12.	0,42	2	0,86
13.	0,45	4	0,90
14.	0,46	2	0,92
D.	0,47	1,0000	0,470
C.	0,47	0,5000	0,235
B.	0,48	1,0000	0,480
A.	0,48	0,2500	0,120
			Σ = 14,584

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 4 = 2/3 . 0,1 . 14,584

= 0,9723 m^2.

e). $A\phi$ 5

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,02	0,6664	0,013
C.	0,03	0,3332	0,009
1.	0,04	4	0,16
2.	0,12	2	0,24
3.	0,22	4	0,88
4.	0,30	2	0,60
5.	0,38	4	1,72
6.	0,39	2	0,78
7.	0,41	4	1,64
8.	0,42	2	0,84
9.	0,43	4	1,72
10.	0,45	2	0,90
11.	0,49	4	1,96
12.	0,51	2	1,02
13.	0,53	4	2,12
14.	0,55	2	1,10
15.	0,57	4	2,28
16.	0,58	2	1,16
D.	0,58	1,0000	0,580
C.	0,59	0,5000	0,295
B.	0,60	1,0000	0,600
A.	0,60	0,2500	0,150
			Σ = 20,767

$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$, $L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$, maka ;

Luas $A\phi$ 5 = 2/3 . 0,1 . 20,767 = 1,3845 m^2.

Keterangan Rumus : Luas Tiap $A\phi_n$ = 2 . 1/3 . L . Σ HK .... (m).

dimana; L = Jarak antar gading $A\phi_n$

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson.

Kapal IV.

a). AΦ 1.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2000	0,000
B.	0,005	0,8000	0,002
C.	0,01	0,4000	0,004
1.	0,02	4	0,08
2.	0,04	2	0,08
3.	0,06	4	0,24
4.	0,07	2	0,14
5.	0,08	4	0,32
6.	0,10	2	0,20
7.	0,11	4	0,44
8.	0,12	2	0,24
9.	0,13	4	0,52
10.	0,14	2	0,28
D.	0,14	1,0000	0,140
C.	0,14	0,5000	0,070
B.	0,14	1,0000	0,140
A.	0,14	0,2500	0,035
		Σ =	2,931

$$L'/L = \frac{0,06/3}{0,1} = 0,2000$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 1 = 2/3 . 0,1 . 2,931

= 0,2000 m^2

b). AΦ 2.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2333	0,000
B.	0,01	0,9332	0,009
C.	0,03	0,4666	0,014
1.	0,05	4	0,20
2.	0,11	2	0,22
3.	0,15	4	0,60
4.	0,17	2	0,34
5.	0,18	4	0,72
6.	0,19	2	0,38
7.	0,21	4	0,84
8.	0,22	2	0,44
9.	0,23	4	0,92
10.	0,24	2	0,48
11.	0,25	4	1,00
12.	0,26	2	0,52
D.	0,26	1,0000	0,260
C.	0,27	0,5000	0,135
B.	0,28	1,0000	0,280
A.	0,28	0,2500	0,070
		Σ =	7,428

$$L'/L = \frac{0,07/3}{0,1} = 0,2333$$

Luas AΦ 2 = 2/3 . 0,1 . 7,428

= 0,4952 m^2

c). AΦ 3.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,2333	0,000
B.	0,03	0,9332	0,027
C.	0,04	0,4666	0,018
1.	0,05	4	0,20
2.	0,12	2	0,24
3.	0,19	4	0,76
4.	0,25	2	0,50
5.	0,29	4	1,16
6.	0,31	2	0,62
7.	0,32	4	1,28
8.	0,33	2	0,66
9.	0,35	4	1,40
10.	0,36	2	0,72
11.	0,37	4	1,48
12.	0,38	2	0,76
13.	0,39	4	1,66
14.	0,41	2	0,82
D.	0,41	1,0000	0,410
C.	0,42	0,5000	0,210
B.	0,42	1,0000	0,420
A.	0,42	0,2500	0,105
			Σ = 13,450

$$L'/l = \frac{0,07/3}{0,1} = 0,2333$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 3 = 2/3 . 0,1 . 13,450

= 0,8966 m^2.

d). AΦ 4.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,04	0,6664	0,026
C.	0,06	0,3332	0,019
1.	0,08	4	0,32
2.	0,19	2	0,38
3.	0,26	4	0,64
4.	0,33	2	0,66
5.	0,39	4	1,56
6.	0,43	2	0,86
7.	0,45	4	0,90
8.	0,46	2	0,72
9.	0,47	4	0,94
10.	0,49	2	0,98
11.	0,50	4	2,00
12.	0,51	2	1,02
13.	0,52	4	2,08
14.	0,53	2	1,06
15.	0,55	4	2,20
16.	0,56	1	0,56
			Σ = 16,925

$$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$$

Luas AΦ 4 = 2/3 . 0,1 . 16,925

= 1,1283 m^2.

e). AΦ 5.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
0.	0,00	1	0,000
1.	0,22	4	0,88
2.	0,33	2	0,66
3.	0,40	4	1,60
4.	0,47	2	0,94
5.	0,51	4	2,04
6.	0,56	2	1,12
7.	0,58	4	2,32
8.	0,60	2	1,20
9.	0,61	4	2,44
10.	0,63	2	1,26
11.	0,64	4	2,56
12.	0,65	2	1,30
13.	0,66	4	2,66
14.	0,68	2	1,36
15.	0,69	4	2,76
16.	0,70	1	0,70
			Σ = 25,80

Luas AΦ 5 = 2/3 . 0,1 . 25,80
= 1,7032 m^2.

Keterangan Rumus ; Luas $A\Phi_n$ = 2. 1/3 . L . ΣHK ... (m^2)

dimana : L = Jarak antara gading AΦn (m)

ΣHK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson

Kapal V.

a). AΦ 1.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1333	0,000
B.	0,005	0,5332	0,003
C.	0,01	0,2666	0,03
1.	0,015	4	0,06
2.	0,02	2	0,04
3.	0,04	4	0,16
4.	0,05	2	0,10
5.	0,06	4	0,24
6.	0,07	2	0,14
7.	0,09	4	0,36
8.	0,10	2	0,20
9.	0,12	4	0,48
C.	0,12	0,5000	0,060
B.	0,13	1,0000	0,130
A.	0,13	0,2500	0,033
		Σ =	2,036

$$L'/L = \frac{0,04/3}{0,1} = 0,1333$$

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 1 = 2/3 . 0,1 . 2,036

= 0,1357 m^2.

b). AΦ 2.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3333	0,000
B.	0,02	1,3332	0,026
C.	0,04	0,6666	0,026
1.	0,05	4	0,20
2.	0,10	2	0,20
3.	0,13	4	0,52
4.	0,15	2	0,30
5.	0,17	4	0,68
6.	0,18	2	0,36
7.	0,19	4	0,38
8.	0,20	2	0,40
9.	0,22	4	0,88
10.	0,23	2	0,46
11.	0,25	4	1,00
12.	0,26	1	0,26
		Σ =	5,692

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

Luas AΦ 2 = 2/3 , 0,1 . 5,692

= 0,3795 m^2.

c). AΦ 3.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3000	0,000
B.	0,02	1,2000	0,024
C.	0,04	0,6000	0,024
1.	0,06	4	0,24
2.	0,12	2	0,24
3.	0,18	4	0,72
4.	0,23	2	0,46
5.	0,27	4	1,08
6.	0,28	2	0,56
7.	0,30	4	1,20
8.	0,31	2	0,62
9.	0,32	4	1,28
10.	0,33	2	0,66
11.	0,34	4	1,36
12.	0,35	2	0,70
13.	0,37	4	1,48
C.	0,38	0,6666	0,253
B.	0,39	1,3332	0,519
A.	0,39	0,3333	0,129
			Σ = 11,549

$$L'/L = \frac{0,09/3}{0,1} = 0,3000$$

$$L'/L = \frac{0,1/3}{0,1} = 0,3333$$

Luas AΦ 3 = 2/3 . 0,1 . 11,549

= 0,7699 m^2.

d). AΦ 4.

NO, Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,3000	0,000
B.	0,08	1,2000	0,096
C.	0,10	0,6000	0,060
1.	0,12	4	0,48
2.	0,19	2	0,38
3.	0,25	4	1,00
4.	0,31	2	0,62
5.	0,36	4	1,44
6.	0,38	2	0,76
7.	0,39	4	1,76
8.	0,41	2	0,82
9.	0,42	4	1,68
10.	0,43	2	0,86
11.	0,44	4	1,76
12.	0,45	2	0,90
13.	0,46	4	0,84
14.	0,48	2	0,96
D.	0,49	1,0000	0,490
C.	0,50	0,5000	0,250
B.	0,51	1,0000	0,510
A.	0,52	0,2500	0,130
			Σ = 16,796

$$L'/L = \frac{0,1/4}{0,1} = 0,2500$$

Luas AΦ 4 = 2/3 . 0,1.16,796

= 1,1197 m^2.

e). $A\phi_1$ 5.

NO. Gading	Jarak Ordinat	Faktor Simson	Hasil Kali
A.	0,00	0,1666	0,000
B.	0,08	0,6664	0,053
C.	0,10	0,3332	0,033
1.	0,12	4	0,48
2.	0,25	2	0,50
3.	0,32	4	1,28
4.	0,38	2	0,76
5.	0,44	4	1,74
6.	0,49	2	0,98
7.	0,51	4	2,04
8.	0,52	2	1,04
9.	0,54	4	2,16
10.	0,55	2	1,10
11.	0,56	4	1,12
12.	0,57	2	1,14
13.	0,58	4	2,32
14.	0,59	2	1,18
15.	0,61	4	2,44
16.	0,65	1	0,65
		Σ =	21,016

$$L'/L = \frac{0,05/3}{0,1} = 0,1666$$

$$\text{Luas } A\phi_1 5 = 2/3 \cdot 0,1 \cdot 21,016$$

$$= 1,4110 \text{ m}^2.$$

Keterangan Rumus : Luas $A\phi_n$ = 2 : 1/3 . L . ΣHK .. (m^2)

dimana : L = Jarak antar gading $A\phi_n$ (m)

Σ HK = Jumlah Hasil Kali Cara Simson.

Lampiran 5. Perhitungan Volume Karene Kapal (V) Purse Seine Sampel Pada Tiap WL.

Kapal I.

NO. WL	Luas WL (m^2)	Faktor Simson	Hasil Kali (HK)	Volume (m^3)
0	0,0000	1	0,0000	
0,5	5,6000	4	22,2348	1,4575
1	11,2348	1	11,2348	
			33,6348	
1	11,2348	1	11,2348	
1,5	15,4000	4	61,6000	4,0120
2	19,7503	1	19,7503	
			92,5851	
2	19,7503	1	19,7503	
2,5	23,2000	4	92,8000	6,0399
3	26,8312	1	26,8312	
			139,3815	
3	26,8312	1	26,8312	
3,5	30,0000	4	120,0000	7,8129
4	33,4655	1	33,4655	
			180,2967	
4	33,4655	1	33,4655	
4,5	35,2000	4	140,8000	9,1065
5	36,6840	1	36,6840	
			210,1495	

Volume Karene Kapal (V) I = 28,4228 m^3

Kapal II.

NO. WL	Luas WL (m^2)	Faktor Simson	Hasil Kali (HK)	Volume (m^3)
0	0,0000	1	0,0000	
0,5	0,6000	4	0,2400	0,5054
1	11,4223	1	11,4223	
			11,6623	
1	11,4223	1	11,6623	
1,5	16,0000	4	64,0000	4,1282
2	19,8440	1	19,8440	
			95,2663	
2	19,8440	1	19,8440	
2,5	23,8000	4	95,2000	6,2006
3	27,8472	1	27,8472	
			143,0912	
3	27,8472	1	27,8472	
3,5	30,0000	4	120,0000	7,7993
4	32,1314	1	32,1314	
			179,9846	
4	32,1314	1	32,1314	
4,5	34,2000	4	136,8000	8,8989
5	36,4180	1	36,4180	
			205,3594	

Volume karene kapal II (V) = 27,5330 m^3

Kapal III.

NO. WL	Luas WL (m^2)	Faktor Simson	Hasil Kali (HK)	Volume (m^3)
0	0,0000	1	0,0000	
0,5	5,6000	4	22,4000	1,3412
1	11,1302	1	11,1302	
			33,5302	
1	11,1302	1	11,1302	
1,5	12,4000	4	49,6000	2,9778
2	13,7160	1	13,7160	
			74,4462	
2	13,7160	1	13,7160	
2,5	16,4000	4	65,6000	3,9325
3	18,9975	1	18,9975	
			98,3135	
3	18,9975	1	18,9975	
3,5	22,4000	4	89,6000	5,3512
4	25,1828	1	25,1828	
			133,7803	
4	25,1828	1	25,1828	
4,5	26,0000	4	104,0000	6,2085
5	26,0297	1	26,0297	
			155,2125	

Volume Karene Kapal (V) III = 19,8112 m^3

*) Volume Karene Kapal adalah volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air.

Kapal IV.

NO. WL	Luas WL (m^2)	Faktor Simson	Hasil Kali (HK)	Volume (m^3)
0	0,0000	1	0,0000	
0,5	6,2500	4	25,0000	1,7456
1	12,4054	1	12,4054	
			37,4054	
1	12,4054	1	12,4054	
1,5	15,0000	4	60,0000	3,7350
2	17,6314	1	17,6314	
			80,0368	
2	17,6314	1	17,6314	
2,5	21,1000	4	84,4000	6,0027
3	24,5985	1	24,5985	
			128,6299	
3	24,5985	1	24,5985	
3,5	26,2000	4	104,8000	7,3441
4	27,9762	1	27,9762	
			157,3747	
4	27,9762	1	27,9762	
4,5	28,4500	4	113,8000	7,9752
5	29,1207	1	29,1207	
			170,8969	

Volume karene Kapal IV (V) = 26,8026 m^3

Kapal V.

NO. WL	Luas WL (m^2)	Faktor Simson	Hasil Kali (HK)	Volume (m^3)
0	0,0000	1	0,0000	
0,5	0,6200	4	2,4800	0,6205
1	11,8403	1	11,8403	
			14,3203	
1	11,8403	1	11,8403	
1,5	12,2500	4	49,0000	3,3631
2	16,7700	1	16,7700	
			77,6103	
2	16,7700	1	16,7700	
2,5	19,4000	4	77,6000	5,0391
3	21,9181	1	21,9181	
			116,2881	
3	21,9181	1	21,9181	
3,5	23,0000	4	92,0000	5,9808
4	24,0998	1	24,0998	
			138,0179	
4	24,0998	1	24,0998	
4,5	25,0500	4	100,2000	6,5047
5	25,8080	1	25,8080	
			150,1078	

Volume karena kapal V (V) = 21,5082 m^3

Keterangan : Rumus Perhitungan Volume Karena : 1/3 . t . Σ HK
dimana ; t = Jarak antar WL (m)

Unit	AL	LWL	BWL	d	ΔW	Δφ	V	Cb	Cm	Cp	Cw	γ	λ
I	1.	10,80	1,70	0,13	16,8692	0,1500	1,4575	0,6000	0,6787	0,8840	0,9188	1,0250	1,4679
	2.	11,00	2,54	0,26	23,9634	0,4569	4,0120	0,5522	0,6923	0,7977	0,8584	1,0250	4,1117
	3.	12,10	2,94	0,39	26,9355	0,7642	6,0399	0,4353	0,6665	0,6551	0,7572	1,0250	6,1903
	4.	12,90	3,20	0,52	26,8551	1,2093	7,8129	0,3639	0,7267	0,5008	0,6506	1,0250	8,0066
	5.	13,30	3,40	0,65	26,8512	1,6471	9,1065	0,3528	0,7453	0,4197	0,6000	1,0250	9,4240
II	1.	9,46	1,72	0,13	10,3500	0,1113	0,5054	0,2389	0,4978	0,4799	0,6361	1,0250	0,5179
	2.	10,62	2,56	0,26	25,0462	0,4168	4,1282	0,5558	0,6262	0,8875	0,9000	1,0250	4,0269
	3.	11,58	3,00	0,39	26,3843	0,7811	6,2006	0,4400	0,6676	0,6465	0,7595	1,0250	6,1104
	4.	12,43	3,30	0,52	27,5151	1,1843	7,7993	0,4000	0,6902	0,5297	0,6708	1,0250	8,7453
	5.	12,90	3,50	0,65	26,6571	1,6623	8,3989	0,3532	0,7507	0,4349	0,6000	1,0250	9,1206
III	1.	8,40	2,15	0,12	17,0765	0,1409	1,3412	0,6100	0,6709	0,9221	0,9455	1,0250	1,5550
	2.	8,68	2,40	0,24	18,6723	0,4027	2,9778	0,5956	0,6991	0,8519	0,8965	1,0250	3,0523
	3.	10,07	2,76	0,36	19,4741	0,6822	3,9325	0,5500	0,6866	0,8924	0,7007	1,0250	4,1023
	4.	10,42	3,00	0,48	20,9334	0,9723	5,3512	0,5765	0,7000	0,8581	0,6697	1,0250	5,4829
	5.	11,25	3,30	0,60	21,5325	1,3845	6,2085	0,5680	0,6992	0,8100	0,5800	1,0250	7,0522
IV	1.	9,74	2,12	0,14	19,0675	0,2000	1,7456	0,5818	0,6493	0,8906	0,9234	1,0250	1,7239
	2.	10,01	2,54	0,28	21,0363	0,4952	3,7350	0,5246	0,6463	0,7934	0,8274	1,0250	3,8281
	3.	11,59	2,90	0,42	23,4917	0,8966	6,0027	0,4638	0,7561	0,6301	0,6989	1,0250	5,9875
	4.	11,75	3,10	0,56	25,0906	1,1263	7,3441	0,4000	0,6499	0,5539	0,6877	1,0250	8,3632
	5.	12,00	3,20	0,70	31,9568	1,7032	7,9752	0,3000	0,7603	0,7603	0,8522	1,0250	8,2656
V	1.	9,50	1,88	0,13	11,4339	0,1357	0,6205	0,5000	0,5552	0,4860	0,6402	1,0250	0,7140
	2.	9,95	2,38	0,26	21,6675	0,3795	3,3631	0,5462	0,6133	0,8906	0,9234	1,0250	3,4471
	3.	11,50	2,78	0,39	22,3581	0,7699	5,0391	0,4542	0,7101	0,6396	0,6987	1,0250	5,1657
	4.	11,70	2,98	0,52	21,6001	1,1197	5,9808	0,3500	0,7236	0,4865	0,6195	1,0250	6,1326
	5.	11,90	3,10	0,65	21,1431	1,4010	6,5047	0,3000	0,6955	0,3902	0,5731	1,0250	7,3734
Kisaran :		8,40	1,70	0,12	10,3500	0,1113	0,5054	0,2389	0,4978	0,3902	0,5731	1,0250	0,5179
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
		15,30	3,50	0,70	31,9568	1,7032	9,1065	0,6100	0,7507	0,9221	0,9455		9,4240

Lampiran 7. Kriteria Kelas Kuat Kayu

Kelas Awet	Berat Jenis	Keteguhan Lentur Mutlak	Keteguhan Tekan Mutlak
I	0,9	1100	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	0,3	360	215

Sumber : Kartasudjana (1977) dalam Farchun (1992).

Lampiran 8. 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 agar tidak terendam dan tidak kekurangan udara.	20 tahun	10 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	beberapa tahun
4.	Seperti di atas tetapi dipelihara dengan baik dan di cat dengan teratur.	tak terbatas	tak terbatas	tak terbatas	20 tahun	20 tahun
5.	Serangga rayap tanah.	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
6.	Serangga bubuk kayu kering	tidak	tidak	hampir	tidak berarti	sangat cepat

Sumber : Kartasudjana (1977) dalam Farchun (1992).

Lampiran 9. Jenis, Sifat, Kegunaan dan Daerah Penyebaran Beberapa Kayu Untuk Industri Perkapalan di Indonesia.

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
1.	Balam semina (Palaquium ridleyik)	KA II, KK I, Bj 1,04 (0,90-1,12) keras sukar digergaji.	Dek	Sumatra Utara Sumatra Barat Riau, Jambi, Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur
2.	Bengkirai (Shorea leavifolia endert)	KA I-III, KK I-II, Bj 0,91 (0,60-1,16) sangat keras digergaji.	Bagian Utama	Seluruh Kalimantan.
3.	Balau (Shorea spp)	KA I-II, KK I-II, Bj 0,88-1,13, sangat keras mudah retak pada permukaan, umumnya tidak sukar di gergaji.	Kemudi, Dayung, Tiang layar, Lunas, gading-gading.	Aceh, Sumatra Utara, Sumatra Barat, Sumatra Selatan, Jambi, Lampung, Kalimantan Barat dan Timur, Sulawesi Selatan dan Tenggara.
4.	Bayur (Pterospermun spp)	KA IV-V, KK III-IV, Bj 0,44-0,53 lunak sampai agak keras, mudah dikerjakan.	Kano	Seluruh Sumatra, Jawa dan Sulawesi Kalimantan Barat, Timur dan Selatan,
5.	Bedaru (Cantleya carniculata)	KA I, KK I, Bj 1,04 (0,84-1,15) keras mudah retak.	Bagian Utama	Aceh, Sumatra Utara, Selatan Riau, Kalimantan Selatan dan Barat.
6.	Belangeran (Shorea balangeran)	KA I-III, KK I Bj 0,86 (0,73-0,98)	Lunas	Bangka dan Belitung, Kalimantan Barat

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
		keras mudah retak.		Selatan dan Tengah.
7.	Benuang (Octomeles sumantrana Miq)	KA V, KK IV-V, Bj 0,33 (0,16-0,48) lunak dan rapuh, mudah dikerjakan.	Perahu kano	Ace, Maluku, Sumatra Barat dan Bengkulu, Sumatra Selatan, Sulawesi Kalimantan Barat dan Timur.
8.	Bintagur (Calophullum spp)	KA II-IV, KK II-III, Bj 0,54-0,77 agak keras sampai keras Calophyllym inophylum sukar dikerjakan tetapi jenis yang lain mudah.	Gading, Tiang, Layar Dayung.	Sumatra Barat, Kalimantan Barat, Tengah, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, Jawa Lampung, Riau, Jambi dan Sumatra Selatan.
9.	Bangur (Langerstriemis spiciosa Pers)	KA II-III, KK II-III, Bj 0,69 (0,58-0,81), agak keras, mudah dikerjakan	Gading dan Badan	Jambi, Lampung, Jawa, Sumatra Selatan, Kalimantan Selatan Sulawesi, Maluku dan Nusa Tenggara Timur.
10.	Cengal (Hopes sangal Korth)	KA II-III, KK II-III, Bj 0,84 (0,51-0,89) agak keras, mudah dikerjakan.	Perahu	Seluruh Sumatra, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Barat dan Selatan serta Kalimantan Timur.
11.	Dungun (Heritjers lintoralis Dryand)	KA I-II, KK I, Bj 0,98 (0,88-1,23) keras sukar dikerjakan	Bagian Utama	Hampir seluruh Indonesia terutama di daerah yang berawa

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
12.	Durian (*Durio* spp)	KA IV-V, KK II-III, Bj 0,57-0,61, lunak mudah dikerjakan	Konstruksi ringan setelah diawetkan	Seluruh Indonesia
13.	Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* Bl)	KA IV, KK III-IV Bj 0,47 (0,36-0,71) lunak mudah dikerjakan.	Bagian-bagian konstruksi ringan.	Sumatra Utara Sumatra Barat Riau, Jambi, Sumatra Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur.
14.	Gia (*Homalium feotidum* Bent)	KA I-II, KK I-III, Bj 0,91 (0,77-1,06) keras sukar dikerjakan	Bagian-bagian keras (utama)	Seluruh Maluku Sulawesi dan Irian Jaya.
15.	Giam (*Cotylelobium* spp)	KA I, KK I, Bj 0,97-1,02, keras mudah retak sukar digergaji.	Lunas, gading-gading, dayung badan kapal.	Sumatra Utara Sumatra Barat Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Seluruh Sulawesi.
16.	Gisok (*Shorea guiso* Bl)	KA II-III, KK III, Bj 0,83 (0,73-0,97) keras mudah	Kerangka kapal, tiang layar.	Sumatra Utara Sumatra Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan.
17.	Gafosa (*Vitex cotassus* Reinw)	KA II-III, KK II-III, Bj 0,74 (0,57-0,93), keras agar sukar digergaji.	Gading-gading, lunas	Seluruh Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya.

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
18.	Jati (*Tectona grandis* L. f)	KA II-IV, KK I-III, Bj 0,67 (0,62-0,75) agak keras, mudah dikerjakan.	Semua bagian-kapal	Seluruh Jawa Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, Lampung, dan Maluku.
19.	Kapur (*Dryobalanopa* spp)	KA II-IV, KK I-III, Bj 0,59-0,84, keras, sukar dikerjakan.	Semua bagian-bagian kapal	Aceh, Sumatra Utara dan Barat, Riau, seluruh Kalimantan.
20.	Kempas (*Koompasia malaccensis* Maing)	KA III-IV, KK I-II, Bj 0,95 (0,68-1,29), sangat keras, sukar dikerjakan.	Bagian utama kapal setelah diawetkan.	Seluruh Sumatra kecuali Bengkulu, seluruh Kalimantan
21.	Keruing (*Depterocarpus* spp)	KA III-IV, KK I-III, Bj 0,66-0,92, keras sampai sangat keras, sifat pengerjaan tergantung pada kadar silika dan damar yang dikandung	Dek, dan badan kapal	Seluruh Sumatra, Jawa dan Kalimantan.
22.	Kuku (*Pricopsis mooniana*)	KA II, KK II, Bj 0,87, sangat keras, agak sukar dikerjakan.	Bagian Dek	Sumatra Selatan, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Maluku, dan Irian Jaya
23.	Kulim (*Scordocarpus boornensis* Becc)	KA I-II, KK I dengan Bj 0,94 (0,73-1,08), keras, agak mudah dikerjakan.	Lunas	Sumatra Selatan, Sumatra Barat, Riau, Jambi, Sumatra Utara, Kalimantan Barat,

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
				Kalimantan Timur serta Kalimantan Selatan.
24.	Lara (Mertosideros spp)	KA I, KK I, Bj 1.15-1,20, sangat keras, sukar dikerjakan.	Tiang, kemudi, Jangkar.	Seluruh Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya.
25.	Mahoni (Swietania spp)	KA III, KK II-III, Bj 0,61-0,64, agak keras, mudah dikerjakan.	Bangunan tambahan, dek, lapisan kedap. air, dan badan kapal.	Seluruh Jawa.
26.	Matoa (Pametia spp)	KA III-IV, KK I-III, Bj 0,77-0,80 agak keras sampai keras, mudah dikerjakan.	Dek dan badan kapal.	Aceh, Sumatra Barat dan Utara, Bengkulu, Lampung Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Timur, seluruh Sulawesi, Nusa Tenggara Timur.
27.	Melur (Dacrydium spp) Podocarpus spp, Phyllocladus spp)	KA IV, KK III-IV, Bj 0,52-0,62, agak lunak sampai agak keras, mudah dikerjakan.	Dek dan Dayung.	Seluruh Sumatra kecuali Lampung, seluruh Jawa, Kalimantan dan Sulawesi, Nusa Tenggara Timur Nusa Tenggara Barat, Maluku, dan Irian Jaya.
28.	Mentibu (Dactylocladus stenostachys Oliv)	KA IV-V, KK III, Bj 0,53 (0,41-0,57), lunak sampai	Dek dan Dayung.	Seluruh Kalimantan.

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
		agak keras, mudah dikerjakan.		
29.	Merawan (Hopea spp)	KA II-III, KK II-III, Bj 0,66-0,72, agak mudah dikerjakan.	Semua bagian kapal.	Seluruh Sumatra, Jawa Barat, seluruh Kalimantan, Maluku, dan Irian Jaya.
30.	Merbau (Instia spp)	KA I-II, KK I-III, Bj 0,79-0,84, agak keras sampai mudah dikerjakan.	Lunas, gading, dan dek.	Seluruh Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Jawa Barat, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Timur dan Irian Jaya.
31.	Mersawa (Anisoptera spp)	KA IV, KK II-III, Bj 0,61-0,73, agak keras, sukar dikerjakan.	Dayung dan badan kapal.	Seluruh Sumatra kecuali Bengkulu, Jawa Barat, seluruh Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Irian Jaya.
32.	Nyatoh (Danua spp, Palagium spp, dan Payene spp)	KA II-IV, KK II-III, Bj 0,65-0,87, lunak sampai agak keras, umumnya mudah dikerjakan.	Dayung, Kano, dan Dek kapal.	Seluruh Indonesia.
33.	Palapi (Heriteria spp)	KA II-IV, KK I-IV, Bj 0,74-0,75, agak keras sampai keras, sukar dikerjakan.	Badan kapal.	Seluruh Sumatra kecuali Jambi, Jawa Barat, seluruh Kalimantan dan Sulawesi, Maluku, dan Irian Jaya.

No.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
34.	Petanang (*Dryobalanops oblongi folia* Oyer)	KA III, KK II Bj 0,73 (0,62 -0,91), agak keras sampai keras, sukar dikerjakan.	Dek, gading dan dadan kapal.	Riau, Jambi dan Sumatra Selatan.
35.	Puspa (*Schima wallichii*	KA III, KK II Bj 0,67 (0,56 -0,82), agak keras, mudah dikerjakan.	Dek dan gading.	Aceh, Sumatra Utara, Sumatra Barat Sumatra Selatan, Bengkulu, Lampung, seluruh Jawa, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur.
36.	Renges (*Gluta* spp, dan *Mellanorrhoea* spp)	KA II, KK II Bj 0,66-0,69 agak keras sampai sangat keras, agak mudah dikerjakan.	Bagian lunas	Seluruh Sumatra kecuali Bengkulu, Jawa, Kalimantan.
37.	Resak (*Vatica* spp)	KA II-III, KK I-III, Bj 0,60-0,86 keras sampai sangat keras, sukar dikerjakan.	Lunas dan gading.	Seluruh Sumatra, kecuali Lampung, seluruh Kalimantan dan Sulawesi, Jawa Barat, Maluku Irian Jaya.
38.	Tembusa (*Fargreae* spp)	KA I-III, KK I-II, Bj 0,66-0,81, agak keras sampai keras, mudah dikerjakan.	Semua bagian kapal.	Seluruh Sumatra, Kalimantan dan Sulawesi, Jawa Barat, Maluku, Irian Jaya.
39.	Tempinis (*Sloetia elongata*)	KA I, KK II, Bj 1,01 (0,92-1,20),	Lunas, gading.	Aceh, Sumatra Utara, Riau, Sumatra Barat Bengkulu dan

NO.	Jenis Kayu	Sifat Kayu	Kegunaan	Penyebaran
		sangat keras, sukar dikerjakan.		dan Jambi.
40.	Ulin (*Eusidiroxylon zwageri* T. et)	KA I, KK I, Bj 1,04 (0,88-1,19) sangat keras dan agak sukar dikerjakan.	Untuk Dek, lunas dan gading-gading.	Jambi, Sumatra Selatan dan seluruh Kalimantan.

Keterangan : KA = Kelas Awet Kayu,
KK = Kelas Kuat Kayu,
Bj = Berat Jenis Kayu.

Sumber : Anonim (1978) *dalam* Farchun (1992).

Lampiran 10. Jumlah Alat Tangkap Purse Seine Di Perairan Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan Tahun 1993.

Kecamatan	Jumlah Unit
Ujung Bulu	15
Bontobahari	47
Kajang	65
Herlang	17
Gangkiang	14
Bontotiro	-
Jumlah :	158

Sumber : Kantor Dinas Perikanan Kabupaten Bulukumba, 1994.

Lampiran 11. Produksi Menurut Alat Tangkap Tahun 1993 Di Perairan Kabupaten Bulukumba.

NO.	Jenis Alat	Produksi (ton)
1.	Payang	168,7
2.	Pukat Pantai	245,0
3.	Jaring Insang Hanyut	364,5
4.	Jaring Insang Tetap	420,8
5.	Purse Seine (Pukat Cincin)	1.010,0
6.	Jaring Lingkar	381,9
7.	Rawe Hanyut dan Bubu	74,8
8.	Pancing Biasa + Pancing Tonda	391,0
	Jumlah :	3.330,3

Sumber : Kantor Dinas Perikanan Kabupaten Bulukumba, 1994.

Lampiran 12. Perkembangan Armada Penangkapan Ikan Pelita V (1989 - 1993) Kabupaten Daerah Tingkat II Bulukumba.

NO.	Jenis	Tahun					Kenaikan (%)
		1989	1990	1991	1992	1993	
1.	Perahu Tanpa Motor	514	483	522	564	571	2,3
2.	Motor Tempel	126	127	127	123	127	3,2
3.	Kapal Motor	419	419	468	404	455	2,0
	- 0 - 5 GT	53	53	53	75	80	-
	- 5 - 10 GT	346	346	395	306	306	-
	- 10 - 15 GT	19	19	19	19	20	-
	- 15 - 20 GT	1	1	1	1	1	-
	- 20 GT keatas	-	-	-	-	-	-

Sumber : Kantor Dinas Perikanan Kabupaten Daerah Tingkat II Bulukumba, 1994.

Lampiran 13. Perkembangan Produksi Komoditas Ekspor Perjenis Ikan Laut Pelita V (1989 - 1993) Di Kabupaten Daerah Tingkat II Bulukumba.

NO.	Jenis Komoditas	Produksi (Ton/Tahun)					Kenaikan (%/thn)
		1989	1990	1991	1992	1993	
A.	Produksi Laut	3.105	3.324	2.678	2.770	3.568	-
	- Tuna	293	244	417	665	735	37,9
	- Cakalang	611	652	767	880	943	6,6
	- Tongkol	1.899	1.096	947	960	1.520	59,4
	- Kerapu	312	333	538	261	570	19,3
	Jumlah :	6.220	5.649	5.347	5.536	7.336	93,2

Sumber : Kantor Dinas Perikanan Kabupaten Dati II Bulukumba 1994.

Tabel 14. Komposisi Tenaga Kerja Per Unit Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	NK	JM	FM	PL	PP	PK	TKL	Jumlah Orang (Orang/Unit)
1.	1	1	1	8	2	2	1	14
2.	1	2	1	7	2	1	1	15
3.	1	1	1	6	2	1	1	14
4.	1	1	1	6	2	1	1	12
5.	1	1	1	6	2	1	1	12
Rataan :	1	1,2	1	6,6	2	1,2	1	13,4
Kisaran :	1	1 - 2	1	6 - 8	2	1 - 2	1	12 - 15

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : NK = Nahkoda Kapal
JM = Juru Mesin (BAAS)
FM = Fishing Master
PL = Pelempar/Penarik Pelampung
PP = Pelempar/Penarik Pemberat
PK = Penguras Kapal
TKL = Tenaga Kerja Lain

Tabel 15. Data Teknis Alat Tangkap dan Operasi Penangkapan Unit Purse Seine Sampel

Unit Sampel	LOA (m)	BOA (m)	D (m)	d (m)	PJ (m)	LJ (m)	KK (ton)	Jumlah Trip			Jumlah Hari Operasi		
								PH	PB	PTh	PT	PB	PTh
1.	18,40	3,98	1,10	0,65	400	40	12	2	46	552	0,5	23	276
2.	18,00	3,60	1,10	0,65	400	40	11	2	44	528	0,5	23	276
3.	16,00	3,45	1,10	0,70	400	40	9	2	42	504	0,5	22	274
4.	15,59	3,40	1,00	0,60	240	35	8	2	42	504	0,5	23	276
5.	15,00	3,50	1,00	0,65	240	35	8	2	40	480	0,5	23	276
Rataan :	16,67	3,57	1,06	0,65	336	38	9,6	2	42,8	513,6	0,5	21,4	256,8
Kisaran:	15,00 - 18,40	3,40 - 3,98	1,00 - 1,10	0,60 - 0,70	240 - 400	35 - 40	8 - 12	2	40 - 46	504 - 552	0,5	22 - 23	274 - 276

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : LOA = Length Over All
BOA = Breadth Over All
D = Depth
d = Drafth
PJ = Panjang Jaring
LJ = Lebar Jaring
KK = Kapasitas Kapal
PH = Per Hari, PB = Per Bulan
PTh = Per Tahun
PT = Per Trip

Lampiran 16. Jumlah Hasil Tangkapan (Catch) Dalam Hubungannya Dengan Jumlah Tenaga Kerja

Unit Sampel	TK	HO	HKO	Catch (Kg)			
				Unit/Th	HO	HKO	TK
1.	14	276	3864	35.250	127,720	9,132	2.517,86
2.	15	276	4140	37.500	135,870	9,123	2.500,00
3.	14	274	3836	36,250	132,300	9,450	2.589,28
4.	12	276	3312	30.200	109,420	9,118	2.516,67
5.	12	276	3312	31.300	113,400	9,450	2.608,33
Rataan	13,4	275,6	3692,8	34.100	123,742	9,240	2.546,45
Kisaran	12	274	3312	30.200	109,420	9,118	2.500,00
	15	276	3864	37.500	135,870	9,450	2.608,33

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : TK = Jumlah Tenaga Kerja Per Unit
HO = Hari Operasi Per Tahun
HKO = Hari Kerja Operasi Per Tahun

Lampiran 17. Produksi dan Pendapatan Perikanan Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Produksi (Ton)				Nilai (Rp/Thn)
	PT	PH	PB	PTH	
1.	0,064	0,128	2,938	35.250	44.062.500,00
2.	0,068	0,136	3,125	37.500	46.875.000,00
3.	0,066	0,132	3,021	36.250	45.312.500,00
4.	0,055	0,109	2,516	30.200	37.750.000,00
5.	0,058	0,113	2,608	31.300	39.125.000,00
Rataan :	0,062	0,124	2,842	34.100	42.625.000,00
Kisaran :	0,055	0,109	2,516	30.200	37.750.000,00
	0,068	0,136	3,125	37.500	46.875.000,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : PT = Per Trip
PH = Per Hari
PB = Per Bulan
PTH = Per Tahun

Lampiran 18 . Perincian Biaya Investasi Untuk Tiap Unit Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Kapal	Mesin Kapal	Perahu	Mesin Roller	Jangkar	Roller	Jaring	Pelampung	Pemberat	Peti (Box)
1.	2.000.000,00	3.000.000,00	125.000,00	1.000.000,00	82.500,00	80.000,00	4.875.000,00	360.000,00	280.000,00	1.750.000,00
2.	2.000.000,00	2.500.000,00	125.000,00	1.500.000,00	85.000,00	80.000,00	4.875.000,00	360.000,00	280.000,00	1.400.000,00
3.	2.000.000,00	2.500.000,00	125.000,00	1.500.000,00	60.000,00	80.000,00	4.875.000,00	360.000,00	280.000,00	1.400.000,00
4.	1.500.000,00	1.250.000,00	125.000,00	1.100.000,00	60.000,00	80.000,00	2.500.000,00	200.000,00	160.000,00	1.400.000,00
5.	1.500.000,00	1.250.000,00	125.000,00	1.025.000,00	35.000,00	80.000,00	2.500.000,00	200.000,00	160.000,00	1.400.000,00
Rataan :	1.800.000,00	2.100.000,00	125.000,00	1.225.000,00	64.500,00	80.000,00	3.925.000,00	296.000,00	232.000,00	1.470.000,00
Kisaran:	1.500.000,00 - 2.000.000,00	1.250.000,00 - 3.000.000,00	125.000,00	1.025.000,00 - 1.500.000,00	35.000,00 - 85.000,00	80.000,00	2.500.000,00 - 4.875.000,00	200.000,00 - 360.000,00	160.000,00 - 280.000,00	1.400.000,00 - 1.750.000,00

Unit Sampel	Jergen	Lampu Petromaks	Rumpon	Tali	Skob Net	Senter	Penghadang	Alat Dapur	Total (Rp)
1.	40.000,00	210.000,00	-	660.000,00	15.000,00	30.000,00	1.000,00	10.000,00	14.518.500,00
2.	40.000,00	210.000,00	-	660.000,00	15.000,00	3.500,00	1.000,00	10.000,00	14.144.500,00
3.	60.000,00	210.000,00	375.000,00	660.000,00	15.000,00	15.000,00	1.000,00	8.000,00	14.528.000,00
4.	60.000,00	210.000,00	-	500.000,00	15.000,00	15.000,00	1.000,00	8.000,00	9.134.000,00
5.	32,000,00	210.000,00	-	500.000,00	15.000,00	15.000,00	1.000,00	5.000,00	9.053.000,00
Rataan :	46.400,00	210.000,00	-	596.000,00	15.000,00	15.700,00	1.000,00	8.200,00	12.285.600,00
Kisaran:	32.000,00 - 60.000,00	210.000,00	-	500.000,00 - 660.000,00	15.000,00	3.500,00 - 30.000,00	1.000,00	5.000,00 - 10.000,00	9.053.000,00 - 14.528.000,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 49. Perincian Biaya Operasi Unit Purse Seine Sampel Dalam Satu Tahun.

Unit Sampel	Solar	Oli	Gemuk	Minyak Tanah	Es	Sabun	Korek Api/ Baterei	Kaos Lampu	Beras	Kopi
1.	2.480.000,00	1.380.000,00	100.000,00	414.000,00	12.500,00	130.000,00	125.000,00	322.000,00	500.000,00	400.000,00
2.	2.484.000,00	1.035.000,00	105.000,00	411.000,00	12.500,00	120.000,00	115.000,00	330.000,00	550.000,00	400.000,00
3.	2.466.000,00	1.370.000,00	98.000,00	400.000,00	10.000,00	125.000,00	112.500,00	275.000,00	525.000,00	375.000,00
4.	2.359.800,00	1.380.000,00	100.000,00	390.000,00	12.500,00	138.000,00	100.000,00	280.000,00	552.000,00	390.000,00
5.	2.421.900,00	1.035.000,00	104.000,00	350.000,00	12.500,00	140.000,00	120.000,00	322.000,00	552.000,00	385.000,00
Rataan :	2.442.340,00	1.240.000,00	101.400,00	393.000,00	12.900,00	130.600,00	114.500,00	307.800,00	535.800,00	390.000,00
Kisaran:	2.359.800,00 - 2.484.000,00	1.035.000,00 - 1.380.000,00	98.000,00 - 105.000,00	350.000,00 - 414.000,00	10.000,00 - 12.500,00	120.000,00 - 140.000,00	100.000,00 - 125.000,00	275.000,00 - 330.000,00	525.000,00 - 552.000,00	375.000,00 - 400.000,00

Unit Sampel	Gula	Rokok	Garam/ Asam	Spritus	Total (Rp/Thn)
1.	660.200,00	2.760.000,00	144.000,00	300.000,00	8.491.900,00
2.	662.400,00	2.755.000,00	162.000,00	300.000,00	9.436.900,00
3.	660.000,00	2.700.000,00	143.800,00	275.000,00	9.325.300,00
4.	550.000,00	2.650.000,00	152.000,00	252.000,00	9.305.300,00
5.	660.000,00	2.680.000,00	150.000,00	250.000,00	9.183.500,00
Rataan :	638.520,00	2.709.000,00	150.600,00	275.400,00	9.138.500,00
Kisaran:	550.000,00 - 660.000,00	2.650.000,00 - 2.760.000,00	143.800,00 - 162.000,00	250.000,00 - 300.000,00	8.491.900,00 - 9.525.300,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 20. Perincian Biaya Perawatan (Maintenance) Rata-Rata Per Tahun Per Unit Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Kapal	Mesin Kapal	Mesin Roller	Roller	Peti Ikan	Lampu Petromaks	Tali Kolor	Skop Net	Senter	Pengnadang	Rumpon
1.	150.000,00	110.000,00	30.000,00	10.000,00	6.500,00	5.000,00	650.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	-
2.	160.000,00	120.000,00	30.000,00	10.000,00	6.500,00	5.000,00	670.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	-
3.	130.000,00	121.000,00	30.000,00	15.000,00	6.500,00	5.000,00	750.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	50.000,00
4.	120.000,00	135.000,00	25.000,00	16.000,00	6.500,00	5.000,00	625.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	-
5.	110.000,00	140.000,00	25.000,00	10.000,00	6.500,00	5.000,00	650.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	-
Rataan :	105.200,00	125.200,00	28.000,00	12.200,00	6.500,00	5.000,00	669.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	50.000,00
Kisaran:	110.000,00 | 160.000,00	110.000,00 | 140.000,00	25.000,00 | 30.000,00	10.000,00 | 16.000,00	6.500,00	5.000,00	625.000,00 | 750.000,00	5.000,00	2.000,00	4.500,00	50.000,00

Unit Sampel	Tali Jangkar	Jaring	Pelampung	Benang Nilon	Perahu	Total (Rp/Thn)
1.	100.000,00	230.000,00	230.000,00	60.000,00	30.000,00	1.623.000,00
2.	110.000,00	242.000,00	450.000,00	65.000,00	30.000,00	1.910.000,00
3.	90.000,00	274.000,00	240.000,00	55.000,00	30.000,00	1.808.000,00
4.	80.000,00	250.000,00	220.000,00	70.000,00	30.000,00	1.594.000,00
5.	100.000,00	220.000,00	435.000,00	45.000,00	30.000,00	1.788.000,00
Rataan :	96.000,00	243.200,00	315.000,00	59.000,00	30.000,00	1.744.600,00
Kisaran :	80.000,00 | 110.000,00	220.000,00 | 274.000,00	220.000,00 | 450.000,00	45.000,00 | 70.000,00		1.594.000,00 | 1.910.000,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 21 . Perincian Biaya Penyusutan Tiap Unit Purse Seine Sampel

Jenis Alat	Unit Kapal (Rp/Alat/Kapal)					Rata-Rata	Kisaran
	1	2	3	4	5		
Kapal	200.000,00	200.000,00	200.000,00	150.000,00	150.000,00	188.000,00	150.000,00 - 200.000,00
Mesin Kapal	375.000,00	312.500,00	312.500,00	156.250,00	156.250,00	262.500,00	156.250,00 - 375.000,00
Perahu	20.833,00	20.000,00	20.833,00	20.833,00	20.833,00	20.833,00	20.833,00
Mesin Roller	66.667,00	100.000,00	73.333,00	168.000,00	73.333,00	81.667,00	66.667,00 - 100.000,00
Roller	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00
Gangkar	27.000,00	28.333,00	20.000,00	20.000,00	11.667,00	21.500,00	11.667,00 - 28.333,00
Waring	975.000,00	975.000,00	975.000,00	500.000,00	500.000,00	785.000,00	500.000,00 - 975.000,00
Pelampung	125.000,00	125.000,00	124.000,00	70.667,00	69.167,00	102.767,00	69.167,00 - 125.000,00
Pemberat	13.667,00	16.667,00	16.667,00	10.667,00	10.667,00	13.467,00	10.667,00 - 16.667,00
Tali	132.000,00	132.000,00	132.000,00	100.000,00	100.000,00	119.200,00	100.000,00 - 132.000,00
Lampu Petromaks (+ Lampu Senter)	52.000,00	43.167,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	46.033,00	43.167,00 - 52.000,00
Peti Ikan (Box)	350.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	294.000,00	280.000,00 - 350.000,00
Rumpon	-	-	125.000,00	-	-	125.000,00	125.000,00
Jergen	13.333,00	13.333,00	20.000,00	20.000,00	10.667,00	15.467,00	10.667,00 - 20.000,00
Penghadang	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Skop Net	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Total (Rp/Unit) :	2.375.200,00	2.268.033,00	2.592.200,00	1.465.950,00	1.441.784,00	2.088.634,00	1.563.285,00 - 2.376.000,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 22. Perincian Biaya Retribusi/Administrasi Unit Purse Seine Sampel.

Unit Sampel	Administrasi	Potongan TPI	Sertifikat	Pass Tahunan	Tolal (Rp/th)
1.	90.000,00	215.000	2.500,00	5.000,00	312.500,00
2.	95.000,00	217.000	2.500,00	5.000,00	319.500,00
3.	100.000,00	167.000	2.500,00	5.000,00	274.500,00
4.	80.000,00	175.000	2.500,00	5.000,00	262.500,00
5.	83.500,00	180.000	2.500,00	5.000,00	271.000,00
Rataan :	89.700,00	190.800	2.500,00	5.000,00	288.000,00
Kisaran:	80.000,00 | 100.000,00	167.000 | 217.000	2.500,00	5.000,00	262.500,00 | 319.500,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 23. Bunga Modal Tiap Unit Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Besarnya Bunga Modal (Rp/th)
1.	720.000,00
2.	600.000,00
3.	480.000,00
4.	660.000,00
5.	480.000,00
Rataan :	588.000,00
Kisaran :	480.000,00 - 720.000,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Lampiran 24. Perincian Upah Kerja Per Unit Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Pendapatan Total (Rp/Th)	P. Total - (BPr + BPy + BO + BR + BM)	Upah Kerja (Rp/Th)
1.	44.062.500,00	20.895.100,00	8.358.040,00
2.	46.875.000,00	22.709.433,00	9.083.773,00
3.	45.312.500,00	22.582.500,00	9.033.000,00
4.	37.750.000,00	19.517.750,00	7.807.100,00
5.	39.125.000,00	20.069.284,00	8.027.713,00
Rataan :	42.625.000,00	21.154.813,00	8.461.925,00
Kisaran :	37.750.000,00 - 46.875.000,00	19.517.750,00 - 22.709.433,00	7.807.100,00 - 9.083.773,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : * Pembagian Upah Kerja Berdasarkan Sistim Bagi Hasil

BPr = Biaya Perawatan (Rp/Th) BR = Biaya Administrasi (Rp/Th)
BPy = Biaya Penyusutan (Rp/Th) BM = Bunga Modal (Rp/Th)
BO = Biaya Operasi (Rp/Th)

Lampiran 25. Nilai Efisiensi Fishing Boat Unit Purse Seine Sampel

Unit Sampel	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	λ	η
1.	43.925.729,00	16.849.940,00	39.911.148,00	1.623.000,00	12	300.000,00	22.151.860,00	276	0,128	12	0,5	1.250.000	1,02
2.	46.288.851,00	18.520.673,00	31.466.608,00	1.910.000,00	12	250.000,00	23.256.794,00	276	0,135	11	0,5	1.250.000	1,01
3.	44.860.074,00	18.548.300,00	32.771.288,00	1.808.000,00	12	200.000,00	21.799.500,00	274	0,132	9	0,5	1.250.000	0,94
4.	37.348.231,00	17.112.400,00	22.153.491,00	1.594.000,00	11	300.000,00	16.655.150,00	276	0,109	8	0,5	1.250.000	0,80
5.	38.709.197,00	17.211.213,00	22.243.772,00	1.788.000,00	12	200.000,00	17.873.003,00	276	0,113	8	0,5	1.250.000	0,86
Rataan :	42.230.416,00	17.650.505,00	29.697.261,00	1.744.600,00	11,8	250.000,00	20.347.261,00	276	0,124	10	0,5	1.250.000	0,93
Kisaran:	37.348.231,00 – 46.288.851,00	16.849.940,00 – 18.548.300,00	22.153.491,00 – 39.911.148,00	1.594.000,00 – 1.910.000,00	11 – 12	200.000,00 – 300.000,00	16.655.150,00 – 23.256.794,00	274 – 276	0,109 – 0,135	8 – 12			0,80 – 1,02

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : A = Hasil rata-rata pertahun (Rp/th)

B = Biaya eksploitasi, upah crew, tidak termasuk biaya penyusutan (Rp/th)

C = Biaya pembuatan kapal (Rp)

D = Biaya perawatan kapal (Maintenance) (Rp/th)

E = Daya Guna alat (th)

F = Harga taksiran setelah E (Rp)

G = Keuntungan rata-rata (Rp/th)

H = Jumlah hari operasi pertahun

J = Jumlah tangkapan rata-rata (ton/hari)

K = Kapasitas Kapal Ikan (ton)

L = Jumlah hari pertrip (hari/trip)

λ = Harga jual ikan hasil tangkapan perton (Rp/ton)

η = Efisiensi Fishing Boat.

Lampiran 26 . Analisis Break Even Point (BEP) dan Benefid Cost Ratio Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Penjualan Total (Rp/Th)	Fixed Cost (Rp/Th)			Variabel Cost (Rp/Th)			Total Cost (Rp/Th)	BEP (Rp)
		ADM	BM	BP	BPR	BO	UK		
1.	44.062.500,00	312.500,00	720.000,00	2.375.200,00	1.623.000,00	8.491.900,00	8.358.040,00	21.910.640,00	5.875.345,00
2.	46.875.000,00	319.500,00	600.000,00	2.268.033,00	1.910.000,00	9.436.900,00	9.038.773,00	23.618.206,00	5.692.023,00
3.	45.312.500,00	274.500,00	480.000,00	2.392.200,00	1.808.000,00	9.525.300,00	9.033.000,00	23.513.000,00	5.721.273,00
4.	37.750.000,00	262.500,00	660.000,00	1.465.950,00	1.594.000,00	9.305.300,00	7.807.100,00	21.094.850,00	4.766.900,00
5.	39.125.000,00	271.000,00	420.000,00	1.441.784,00	1.788.000,00	9.183.500,00	8.027.713,00	21.251.997,00	4.417.224,00
Rataan :	42.625.000,00	288.000,00	588.000,00	2.088.634,00	1.744.600,00	9.188.500,00	8.461.325,00	22.277.739,00	5.296.553,00
Kisaran:	37.750.000,00 | 46.875.000,00	262.500,00 | 319.500,00	420.000,00 | 720.000,00	1.441.784,00 | 2.392.200,00	1.594.000,00 | 1.910.000,00	8.491.900,00 | 9.525.300,00	7.807.100,00 | 9.083.773,00	21.094.850,00 | 23.618.206,00	4.417.224,00 | 5.875.345,00

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : ADM = Biaya Administrasi
BM = Bunga Modal
BP = Biaya Penyusutan
BPR = Biaya Perawatan
BO = Biaya Operasi
UK = Upah Kerja (Crew Kapal)

Unit Sampel	BEP (Kg)	B - C Ratio
1.	4.700,30	2,00
2.	4.553,60	1,98
3.	4.577,00	1,93
4.	3.821,50	1,79
5.	3.533,80	1,64
Rataan	4.237,20	1,90
Kisaran	3.533,20 | 4.700,30	1,79 | 2,00

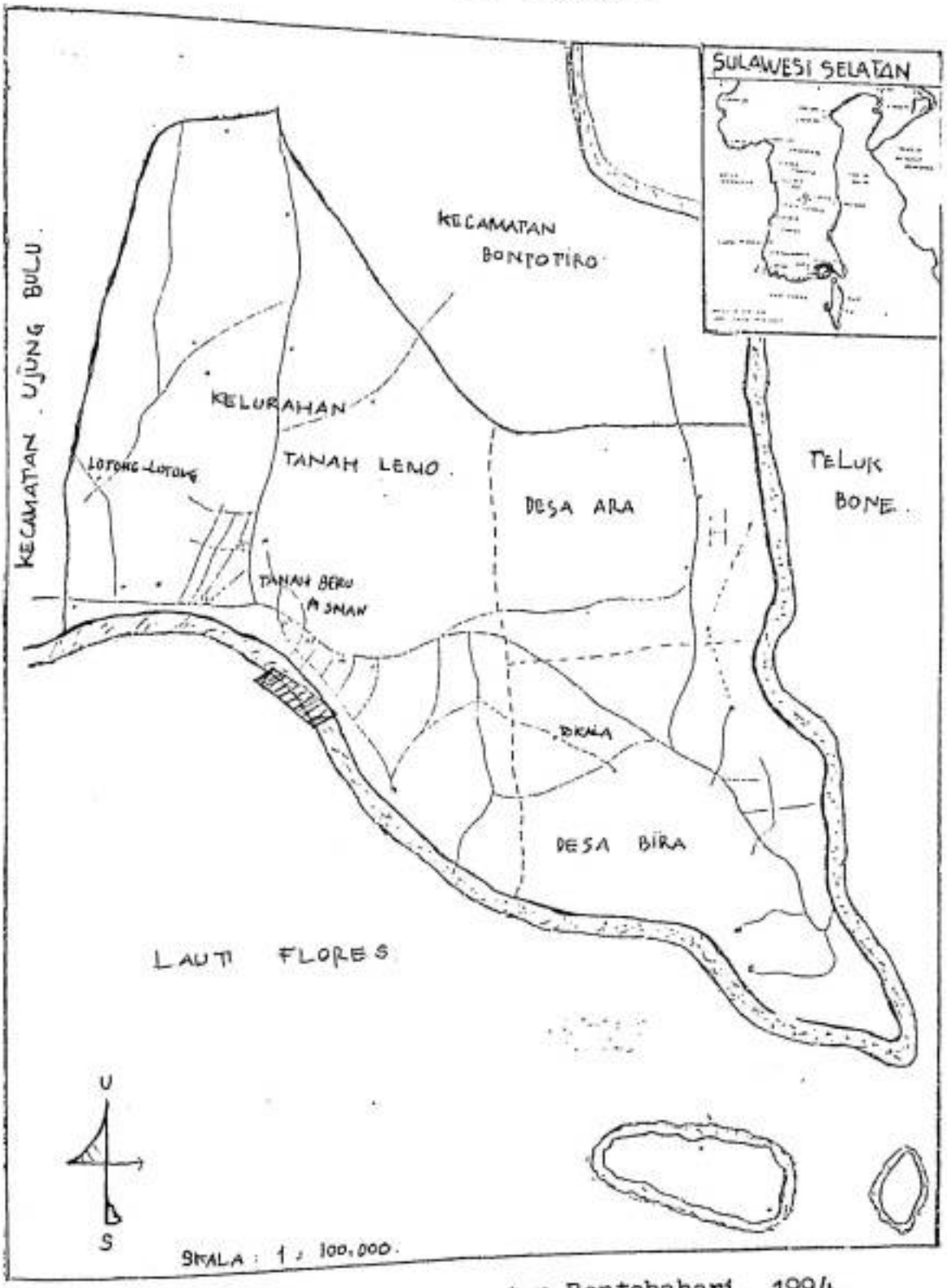
Lampiran 27. Analisis Pay Back Of Period Kapal Purse Seine Sampel

Unit Sampel	Investasi (Rp)	Total Benefid (Rp/Th)	Total Cost (Rp/Th)	Proceeds (Rp/Th)	Pay Back Of Period
1.	14.518.500,00	44.062.500,00	21.910.640,00	22.151.860,00	0,66
2.	14.144.500,00	46.875.000,00	23.618.206,00	23.256.794,00	0,61
3.	14.528.000,00	45.312.500,00	23.513.000,00	21.799.500,00	0,67
4.	9.184.000,00	37.750.000,00	21.094.850,00	16.655.150,00	0,55
5.	9.053.000,00	39.125.000,00	21.251.997,00	17.873.003,00	0,51
Rataan :	12.285.600,00	42.625.000,00	22.277.739,00	20.347.261,00	0,60
Kisaran :	9.053.000,00 - 14.528.000,00	37.750.000,00 - 46.875.000,00	21.094.850,00 - 23.618.206,00	16.655.150,00 - 23.256.794,00	0,51 - 0,67

Sumber : Hasil Penelitian, 1994.

Keterangan : Analisis Pay Back Of Period Didasarkan pada rumus yang dikemukakan oleh Riyanto (1983) : $PBP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Proceeds}} \times 1$ tahun.

Lampiran 28. Peta Lokasi Penelitian di Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan.



Sumber : Kantor Kecamatan Bontobahari, 1994.

Keterangan : ▨ = Lokasi Penelitian ⊕ = Kab.Bulukumba

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rantepao Kabupaten Tana Toraja pada tanggal 9 September 1969. Anak pertama dari empat bersaudara. Tamat di Sekolah Dasar Katolik Bersubsidi Tantanan Kecamatan Rantepao tahun 1983; Tamat Sekolah Menengah Pertama Katolik Bersubsisi Rantepao tahun 1986; Tamat Sekolah Menengah Atas Negeri NO. 161 Rantepao pada tahun 1989.

Pada tahun 1989, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri setelah dinyatakan lulus di Universitas Hasanuddin melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. Tahun 1990 penulis memilih Sub Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP) sebagai bidang keahlian.

Selama perkuliahan, aktif dalam berbagai bidang organisasi seperti Gerakan Mahasiswa Kristen Indonesia (GMKI) Cabang Ujung Pandang Sekretariat Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin serta Persekutuan Pemuda Gereja Toraja (PPGT) Klasis Makassar. Di Jurusan Perikanan pernah bertugas sebagai Asisten Luar Biasa pada mata kuliah Teknologi Hasil Perikanan (Mata Kuliah Teknologi Hasil Perikanan I dan Teknologi Hasil Perikanan II).