

RANCANG BANGUN KAPAL PERIKANAN *PURSE SEINE* FIBER GLASS PADA INDUSTRI KAPAL PT. CARITA BOAT INDONESIA (CBI) *SUATU ANALISIS NAVAL ARSITEK*

Oleh :
A. Masyahoro¹⁾

ABSTRACT

This study was intended to explore the technical feasibility using a naval analysis technique of a purse seine boat architecture with a capacity of 30 GT and produced by PT. Carita Boat Indonesia (CBI). Data collected were the boat main measures and hydrostatic parameters which were collected through survey and direct observation. Mathematic calculations indicated that the G point was below that of M, meaning that the righting arm value or the GZ will be positive. This positive GZ value will enable the boat to return back to normal position known as stable equilibrium after external disturbances. Based on the static stability standards of the purse seine KG/D and GM, this boat has met the standard criteria. Other calculations made in this study and now reported are the value of heaving amplitude and the 'kopel' encounter frequency at following seas using a simulation technique. This was done on 3 different Lw/Ls ratios (0.5, 1.0 and 1.5) and 6 different boat velocities, m/sec (2.574, 3.089, 3.604, 4.118, 4.633 and 5.148).

Keywords : Architect naval, hydrostatic parameter, and *purse seine*.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan produksi perikanan khususnya dari sub sektor perikanan tangkap dapat dilakukan melalui pengadaan sarana penangkapan berupa kapal *purse seine* dari bahan *fibre reinforced plastics* (FRP) dengan pertimbangan bahan tersebut memiliki umur ekonomis sampai 25 tahun (Masyahoro dkk., 2006).

Kelayakan desain kapal mempengaruhi keragaan teknis kapal pada saat beroperasi di laut. Untuk memprediksi pergerakan kapal yang sebenarnya di laut, tahanan dan karakteristik propulsi kapal, muatan struktural dan pengaruh dinamik seperti kebasahan geladak dan *slamming*, merupakan suatu permasalahan yang kompleks. Oleh karena itu, pemilihan bentuk *hull* dan dimensi kapal yang sesuai untuk dioperasikan pada berbagai kondisi perairan laut sangat dibutuhkan. Untuk mendukung hal tersebut diperlukan adanya kesesuaian dimensi utama kapal terhadap kondisi perairan laut. Rasio dimensi utama kapal *purse seine* yang dijadikan sebagai acuan adalah $L/B < 4,30$; $L/D < 11,00$ dan $B/D > 2,15$ (Novita dan Iskandar, 2003).

Nilai L/B berpengaruh terhadap tahanan penggerak kapal, mengecilnya nilai ini akan berakibat buruk terhadap kecepatan (*velocity*).

Nilai L/D berpengaruh terhadap kekuatan memanjang, membesarnya nilai ini mengakibatkan kekuatan memanjang akan melemah. Nilai B/D berpengaruh terhadap stabilitas kapal, membesarnya nilai ini mengakibatkan stabilitas kapal lebih baik tetapi *propulsive ability* akan memburuk.

Dinamika gerak kapal di laut secara umum dapat dilihat dari *seakeeping* kapal tersebut di atas gelombang laut. Gillmer and Johnson (1982) dalam (Purbayanto dkk., 2004) menyatakan bahwa *seakeeping* secara umum merupakan suatu istilah yang mencakup studi tentang keragaan dan reaksi kapal di laut, atau suatu istilah yang menyatakan kemampuan kapal untuk tetap menjalankan fungsinya secara normal di laut. Ada 6 (enam) macam gerakan kapal di atas permukaan laut, yang terdiri dari 3 (tiga) gerakan tranlasi (*Surging*, *Swaying*, *Heaving*) dan 3 (tiga) gerakan rotasi (*Rolling*, *Pitching*, *Yawing*) berdasarkan sumbu.

Gerakan *heaving* merupakan salah satu gerakan utama kapal yang paling mudah diamati dari keenam gerakan kapal tersebut. *Heaving* adalah gerakan naik dan turun suatu bangunan terapung (termasuk kapal) secara vertikal jika berada di atas perairan yang bergelombang. Gerakan *heaving* suatu kapal merupakan gerakan osilasi yang memiliki kekuatan balik ketika bangunan tersebut mengalami gangguan dari posisi kesetimbangannya (Novita, 2004).

¹⁾ Staf Pengajar pada Program Studi Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Berdasarkan potensi sumberdaya ikan perairan Indonesia dan untuk peningkatan produksi hasil perikanan tangkap maka dilakukan suatu penelitian tentang Analisis Naval Arsitek Kapal *Purse Seine* Fiber Glass di PT. Carita Boat Indonesia (CBI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan teknis berdasarkan analisis naval arsitek kapal *Purse seine* berukuran 30 GT yang diproduksi PT. CBI.

II. BAHAN DAN METODE

Kajian ini dilaksanakan di Industri Galangan Kapal PT. Carita Boat Indonesia (CBI) dari bulan Januari s/d bulan Maret 2007.

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode survei dan observasi. Data yang diperlukan dalam kajian ini berupa data primer. Data tersebut diukur langsung di lapangan meliputi (1) spesifikasi ukuran utama kapal berupa panjang total (LOA), panjang perpotongan antara batas garis air teratas dengan badan kapal pada bagian haluan dan buritan (LBP/LPP), lebar (breadth), tinggi (depth), sarat air (draught); (2) spesifikasi ukuran ruang berupa ruang palka ikan, ceruk buritan, ceruk haluan, steering gear, awak kapal, mesin.

Ukuran utama yang digunakan untuk perhitungan naval arsitek kapal *purse seine* adalah :

1. LOA (*length over all*), diukur dari ujung haluan sampai ujung buritan beserta variasinya;
2. LPP atau LBP (*length between perpendicular*), diukur mulai dari AP (*after perpendicular*) sampai FP (*fore perpendicular*). AP dan FP adalah perpotongan antara batas garis air teratas dengan badan kapal pada bagian haluan dan buritan;
3. B (*breadth*), diukur bagian terlebar badan kapal pada dek;
4. D (*depth*), diukur secara vertikal dari *base line* sampai bagian bawah papan dek *midship*;
5. d (*draft*), diukur secara vertikal dari batas garis air teratas sampai *base line*.

Besarnya nilai GT (*Gross Tonnage*) diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan persamaan matematik sesuai petunjuk Fyson (1985) adalah :

(1) *Volume displacement* (∇):

$$\nabla = \frac{h}{3}(A_0 + 4A_1 + 2A_2 + \dots + 4A_n + A_{n+1}) \dots (1)$$

(2) *Koefisien blok* (C_b), karena kapal *purse seine* memiliki bentuk penampang yang tidak penuh atau dasar yang miring, maka nilai C_b kapal tersebut sebesar 0.55;

$$C_b = \frac{\nabla}{(L \times B \times d)} \dots (2)$$

(3) *Gross Tonnage* (GT), yaitu volume ruang di bawah dek + volume ruang di atas dek sesuai Keputusan Ditjen Perhubungan Laut No. PY.67/16-02 (Purbayanto, et. al., 2004);

$$GT = \{(L \times B \times D \times C_b) + (l \times b \times t)\} \times 0.25 \dots (3)$$

Di mana:

- L = Panjang kapal
- B = Lebar maksimal badan kapal pada dek
- D = Dalam minimum badan kapal
- C_b = Koefisien blok
- l = Panjang bangunan di atas dek
- b = Lebar bangunan di atas dek
- t = Tinggi bangunan di atas dek.

Sifat-sifat hidrodinamis kapal saat awal diperoleh dari hasil perhitungan hidrostatis kapal berdasarkan Tabel Offset dan gambar lines plan kapal tersebut. Formula matematis yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah :

(1) *Water Plane Area* (A_w), dengan formula Simpson I.

$$A_w = \frac{h}{3}(Y_0 + 4Y_1 + 2Y_2 + \dots + 4Y_n + Y_{n+1}) \dots (4)$$

(2) *Volume Displacement* (∇), dengan formula Simpson I.

$$\nabla = \frac{h}{3}(A_0 + 4A_1 + 2A_2 + \dots + 4A_n + A_{n+1}) \dots (5)$$

(3) *Weight Displacement* (Δ):

$$\Delta = \nabla \times \delta \dots (6)$$

(4) *Block Coefficient* (C_b):

$$C_b = \frac{\Delta}{(L \times B \times d)} \dots (7)$$

(5) *Midship Coefficient* (C_{\otimes}):

$$C_{\otimes} = \frac{A_{\otimes}}{(B \times d)} \dots (8)$$

(6) *Prismatic Coefficient* (C_p) dan *vertical prismatic Coefficient* (C_{vp}):

$$C_p = \frac{\nabla}{(A_{\otimes} \times L)} \dots (9)$$

$$C_{vp} = \frac{\nabla}{(A_w \times d)} \dots\dots\dots (10)$$

(7) Waterplane Coefficient (Cw) :

$$C_w = \frac{A_w}{(L \times B)} \dots\dots\dots (11)$$

(8) Ton Per Centimeter Immersion (TPI) :

$$TPI = \frac{A_w}{100 \times 1,025} \dots\dots\dots (12)$$

(9) Jarak Titik Apung (KB) :

$$KB = \frac{1}{3} \left(2,5 \times d - \frac{\nabla}{A_w} \right) \dots\dots\dots (13)$$

(10) Jarak Titik Apung – Metacenter (BM) :

$$BM = \frac{I}{\nabla} \dots\dots\dots (14)$$

(11) Jarak Metacenter (KM) :

$$KM = KB + BM \dots\dots\dots (15)$$

(12) Jarak Titik Apung – Metacenter Longitudinal (BM_L) :

$$BM_L = \frac{I_L}{\nabla} \dots\dots\dots (16)$$

(13) Jarak Metacenter Longitudinal (KM_L) :

$$KM_L = KB + BM_L \dots\dots\dots (17)$$

Menurut Djatmiko dan Murdijanto (1993), gerakan osilasi adalah gerakan harmonik yang terjadi berulang - ulang secara beraturan. Persamaan simpangan gerakan harmonik massa, yaitu :

$$X = A \sin \omega t = A \sin 2\pi \frac{t}{T} \dots\dots\dots (18)$$

Gerakan harmonik memiliki kecepatan dan percepatan yang diperoleh dari persamaan :

$$\dot{X} = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos \omega t = A\omega \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) \dots\dots\dots (19)$$

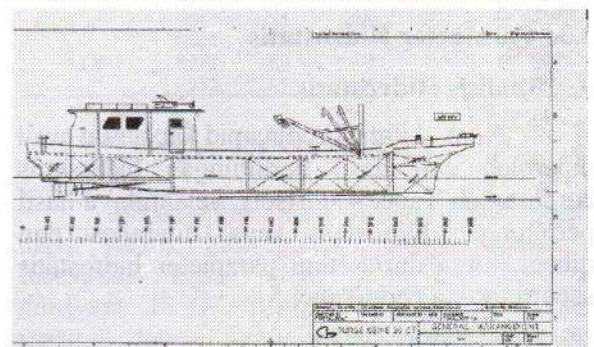
Frekuensi (ω) yang dimaksud disini adalah frekuensi dari getaran bebas (ω_n).

$$\ddot{X} = \frac{d^2x}{dt^2} = -A\omega^2 \cos \omega t = A\omega^2 \sin \left(\omega t + \pi \right) \dots\dots\dots (20)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Desain Kapal

Kapal ini didesain dengan rancangan umum (*general arrangement*) seperti tertera pada Gambar 1. *Spesification arrangement* kapal ini meliputi ruang ceruk haluan terdiri atas ruang bawah berupa tempat tangki ballast dan ruang atas berupa gudang peralatan tambat. Ruang muat ikan (*fish hold*) terdiri atas 3 (tiga) palka yang masing berkapasitas 6,5 ton. Ruang mesin (*engine room*) terdiri atas instalasi mesin dan tangki bahan bakar. Ruang *steering gear* terdiri atas ruang bawah tempat *steering gear* dan ruang atas berupa tempat kemudi, tempat akomodasi, kamar dapur, kamar mandi serta kamar awak kapal. Ruang ceruk buritan terdiri atas ruang 2 (dua) buah tangki air tawar dan ruang muatan ikan hidup.



Gambar 1. General Arrangement Kapal Purse Seine 30 GT

3.2 Dimensi Utama dan GT (Gross Tonnage) Kapal

Hasil pengukuran dimensi utama kapal tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Volume Bangunan di Bawah Dek

LOA (m)	LPP (m)	BREAD (m)	DEPTH (m)	CB	VOLUME (m ³)	COEF	GT
18	15.3	4.55	2.3	0.55	88.06	0.25	22.02

Tabel 2. Volume Bangunan di Atas Dek

PJG (m)	LB (m)	TINGGI (m)	VOLUME (m ³)	JML VOL (m ³)	GT
5.9	2.48	2.27	33.21	121.28	30.32

Keterangan:
 LOA = Length Over All (Panjang Total)
 LPP = Length 0 Perpendicular (Panjang Dek Kapal)
 Bread = Lebar
 Depth = Tinggi
 CB = Koefisien Blok
 GT = Gross Tonnage
 0.25 = Koefisien yang ditetapkan oleh perhubungan laut

Hasil perhitungan rasio dimensi utama yang terdiri dari L/B, L/D dan B/D diperoleh nilai-nilai seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Dimensi Utama Kapal *Purse Seine* dan *Longline 30,32 GT*.

Kapal Rancangan	L/B	L/D	B/D
Kapal yang dikaji	3,96	7,83	1,96
Nilai Acuan	<4,30	<11	>2,15

Nilai - nilai tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan yang berasal dari nilai rata-rata dari rasio dimensi utama kapal lainnya. Terlihat pada Tabel 3, kapal tersebut memiliki nilai B/D yang < 2,15. Hal ini dapat dimaknakan bahwa kapal tersebut memiliki performan stabilitas yang kurang sesuai, namun memiliki kecepatan gerak (*propulsive ability*) yang cukup baik sebagai kapal penangkap (Masyahoro dkk., 2006).

3.3. Parameter Hidrostatik

a. Analisis Hidrostatik

Sifat - sifat hidrodinamik kapal saat awal diperoleh dari hasil perhitungan hidrostatik berdasarkan Tabel 4 (Offset). Selanjutnya hasil perhitungan hidrostatik kapal ditabulasi dan dibuat kurva dari setiap parameter hidrostatik seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 4. Tabel Offset Kapal *Purse Seine*.

No. Ordinat	Half breadth Plan (m)			
	0,250 m WL	0,750 m WL	1,250 m WL	1,750 m WL
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,8750
1,0	0,1750	0,3000	0,7100	1,6650
1,5	0,2000	0,5250	1,3000	1,9800
2,0	0,3750	0,9750	1,7250	2,2500
2,5	0,7750	1,5250	2,0250	2,3650
3,0	1,1150	1,8000	2,2250	2,4900
4,0	1,3000	1,9750	2,3500	2,6000
5,0	1,6500	2,1750	2,5000	2,6500
6,0	1,3500	2,0250	2,3900	2,5750
7,0	1,2000	1,8750	2,2750	2,5000
8,0	0,7500	1,4250	1,9000	2,2000
8,5	0,5500	1,0900	1,5000	1,8150
9,0	0,3000	0,6000	0,9250	1,2000
9,5	0,1500	0,2600	0,4500	0,6400
10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Kelayakan sebuah desain kapal salah satunya terlihat dari *Coefficient of fineness* dan selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan dari beberapa kapal *purse seine* (Tabel 6).

Nilai C_{∞} dari kapal *purse seine* yang dikaji belum termasuk dalam selang nilai acuan yang ditetapkan untuk kapal *purse seine*, sedangkan nilai C_w telah sesuai dengan nilai acuan.

b. Stabilitas Kapal *Purse Seine*

Hasil perhitungan diperoleh nilai rasio antara KG dan D serta radius metasentris kapal *purse seine* seperti tertera pada Tabel 7.

Stabilitas awal kapal dapat terlihat dari perhitungan hidrostatis seperti dari nilai rasio KG/D dan GM. Besarnya kecilnya nilai KG/D akan menentukan seberapa efektif stabilitas kapal, sedangkan besar kecilnya nilai GM menunjukkan seberapa efektif gerakan kapal pada saat dipengaruhi oleh gaya eksternal seperti gelombang dan arus perairan. Selain kedua nilai tersebut juga terdapat titik apung (B) dan titik berat (G) dimana posisi titik-titik tersebut juga akan mempengaruhi stabilitas statis kapal. Dari hasil perhitungan secara teoritis, diketahui bahwa titik G berada di bawah titik M, hal tersebut akan mengakibatkan nilai *Righting arm* atau lengan kopel (GZ) positif. GZ positif memungkinkan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mengalami gangguan dari luar yang disebut sebagai kondisi *Stable equilibrium*.

Tabel 5. Nilai Parameter Hidrostatik Kapal *Purse Peine* pada Kondisi *Full Load*.

No.	Parameter	Water line (m)			
		0,250	0,750	1,250	1,750
1.	Volume Displacement (m ³)	6,1469	42,4666	87,5493	143,3475
2.	Ton Displacement (ton)	6,3006	43,5282	89,7380	146,9312
3.	Water Area (A _w) (m ²)	60,6962	81,6405	97,0313	118,1648
4.	Midship Area (A _m) (m ²)	0,5406	3,4448	6,5656	9,7865
5.	Ton Per Centimetre (TPC)	0,6221	0,8368	0,9946	1,2112
6.	Coefficient Block (Cb)	0,2442	0,4669	0,5447	0,5767
7.	Coefficient vertical (Cp)	0,5816	0,6201	0,6585	0,6704
8.	Coefficient vertical Prismatic (C _{vp})	0,0253	0,6936	0,7218	0,6932
9.	Coefficient waterplane (C _w)	0,6028	0,6732	0,7546	0,8320
10.	Coefficient Midship (C _m)	0,4199	0,7530	0,8272	0,8603
11.	Longitudinal ContraBucyancy (LCB)(m)	0,4755	0,1792	-0,0047	-0,3360
12.	Jarak KB (m)	0,1746	0,4516	0,7409	1,0540
13.	Jarak BM (m)	7,8794	2,2024	1,4552	1,2163
14.	Jarak KM (m)	8,0539	2,6541	2,1961	2,2703
15.	Jarak BML (m)	150,4489	35,8022	24,9603	25,3612
16.	Jarak KML (m)	158,5029	38,4563	27,1564	27,6314

Tabel 6. Coefficient of Fineness Kapal *Purse Seine*.

Kapal Rancangan	C _b	C _p	C _∞	C _w
<i>purse seine</i> yang dikaji	0,5767	0,6704	0,8603	0,8320
Nilai acuan	0,57 - 0,68	0,67 - 0,75	0,91 - 0,95	0,76 - 0,92

Sumber : Imamura (1968)

Tabel 7. Nilai KG/D dan GM Kapal *Purse Seine*.

Kapal yang dirancang	Rasio KG/D	GM (m)
Kapal yang dikaji	0,545	1,08
Nilai Acuan	0,75 - 0,91*	> 0,3**

Sumber : * IMO (1977) dan Fyson (1985)
** Nomura dan Yamasaki (1975).

Berdasarkan nilai acuan stabilitas statis terhadap KG/D dan GM kapal *purse seine*, maka kapal tersebut telah memenuhi standar yang ada. Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa kapal *purse seine* FRP 30,32 GT secara analisis hidrostatis dinyatakan layak laut.

c. Gelombang Reguler (*Following Seas*)

Gelombang reguler adalah gelombang Sinusoidal yang memiliki panjang, amplitudo dan frekuensi yang sama. Pada kajian ini digunakan tiga panjang gelombang reguler yang terdiri dari 11,85 m, 21,85 m dan 31,85 m dengan amplitudo gelombang ketiganya sama besar, yaitu 1 m. Karakteristik ketiga gelombang reguler yang dihitung secara teoritis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik Gelombang Reguler Hasil Perhitungan Secara Teoritis.

Panjang Gelombang (m)	Frekuensi Gelombang (radian/detik)	Kecepatan Gelombang (m/detik)
11,85	2,280	4,299
21,85	1,679	5,838
31,85	1,390	7,048

d. Gerakan *Heaving* Kapal Terhadap Gelombang Reguler (*Following Seas*)

Gerakan *heaving* kapal disebabkan oleh faktor luar (karakteristik gelombang) dan faktor dalam (*added mass*, koefisien *damping*, *restoring force* dan *exciting force*) yang disebabkan oleh bentuk kapal itu sendiri. Dalam kajian ini, pengamatan terhadap kapal dalam kondisi beban penuh (*load condition*). Hasil perhitungan secara teoritis dengan menggunakan persamaan matematis diperoleh nilai amplitudo *heaving* dan

frekuensi *encounter* kopel pada gelombang reguler (*following seas*) yang dilakukan secara simulasi berdasarkan kombinasi dari tiga rasio Lw/Ls yaitu 0,5; 1,0 dan 1,5 serta 6 kecepatan kapal yaitu 2,574; 3,089; 3,604; 4,118; 4,633 dan 5,148 m/detik. Hasil perhitungan tersebut tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Amplitudo dan Frekuensi *Heaving* pada Gelombang Reguler (*following seas*).

Vs (m/detik)	Fn	Lw/Ls	Za (m)	ω_s (rad/det)	ε
2,574	0,176	0,5	1,273	0,915	3,234
	0,176	1,0	1,547	0,938	5,069
	0,176	1,5	1,595	0,883	4,392
3,089	0,211	0,5	1,025	0,642	3,234
	0,211	1,0	1,313	0,790	5,069
	0,211	1,5	1,385	0,781	4,392
3,604	0,246	0,5	0,908	0,369	3,234
	0,246	1,0	1,167	0,643	5,069
	0,246	1,5	1,259	0,678	4,392
4,118	0,281	0,5	0,573	0,097	3,234
	0,281	1,0	1,072	0,495	5,069
	0,281	1,5	1,167	0,578	4,392
4,633	0,317	0,5	0,826	-0,176	3,234
	0,317	1,0	1,011	0,347	5,069
	0,317	1,5	1,099	0,477	4,392
5,148	0,352	0,5	0,934	-0,449	3,234
	0,352	1,0	0,972	0,199	5,069
	0,352	1,5	1,048	0,375	4,392

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan, sebagai berikut : Konstruksi kapal *purse seine* dan *longline fibreglass* 30 GT memiliki keunggulan kualitas material dengan umur teknis kurang lebih 25 tahun serta kemampuan olah gerak (*manouvership*) yang spesifik dan Stabilitas tinggi sebagai kapal penangkapan (*fishing vessel*).

DAFTAR PUSTAKA

- Fyson, J., 1985. *Design of small fishing vessels*. Fishing News Ltd. London, England. 320 p.
- Masyahoro, A., 2005. *Pengelolaan sumberdaya pesisir dalam konteks otonomi daerah*. Makalah disampaikan dalam Konferensi Mahasiswa Perikanan Indonesia, Palu. 17-20 Januari 2005.
- Masyahoro, A., A. Laapo, A.S. Muluk, A. Lallo, U. Alatas, 2006. *Sudi kelayakan rencana investasi kapal penangkap ikan pemerintah Kabupaten Donggala*. Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Donggala *Kerjasama* Pusat Studi Perairan Umum Pesisir Dan Kelautan. Fakultas Perikanan Universitas Alkhairaat Palu. 80 hal.
- Novita, Y., dan B.H. Iskandar, 2003. *Analisis naval arsitek kapal perikanan long line di Pelabuhan Benoa Bali*. BULETIN PSP. Volume XI. No. 1. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 30 - 42 Hal.
- Novita, Y., 2004. *Analisis stabilitas kapal perikanan purse seine pada kondisi gelombang reguler*. BULETIN PSP. Volume XVI No. 2. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 52 - 64 Hal.
- Purbayanto, A., B.H. Iskandar, S.H. Wisudo, dan Y. Novita. 2004. *Kajian teknis kemungkinan pengalihan pengaturan perijinan dari GT menjadi volume palka pada kapal ikan*. Makalah SemiLoka. Paradigma Baru Pengelolaan Perikanan yang Bertanggungjawab dalam Rangka Mewujudkan Kelestarian Sumberdaya dan Manfaat Ekonomi Maksimal. Jakarta. 21 hal.