

STUDI HULLFORM KAPAL IKAN 201 GT UNTUK DAERAH KOTA PEKALONGAN DENGAN RADIUS PELAYARAN 1000 MIL LAUT

Kiryanto, Samuel, Solihin
Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Untuk meningkatkan pengelolaan sumberdaya laut (utamanya perikanan) di daerah kota Pekalongan maka perlu dilakukan kajian yang lebih dalam mengenai perencanaan suatu kapal yang mampu mencapai daerah di luar batas 12 mil laut dan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI).

Pada penelitian ini direncanakan desain lambung, penentuan volume tangki-tangki, hidrostatis, hambatan, stabilitas dan olah gerak kapal yang sesuai dengan standart IMO. Ukuran utama kapal didapatkan menggunakan metode regresi yang didasarkan pada data 5 kapal pembanding. Dari ukuran utama yang didapat kemudian dilakukan pembuatan linesplan, general arrangement, hambatan kapal, olah gerak kapal dan stabilitas kapal yang sesuai dengan standart IMO.

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan metode regresi yang didasarkan pada data 5 kapal pembanding dihasilkan alternatif ukuran utama kapal, yaitu dengan panjang kapal (L_{pp}) = 31,18 m, lebar kapal (B) = 6,82 m, tinggi kapal (H) = 3,12 m, sarat kapal (T) = 2,72 m, dan kecepatan kapal (V) = 11 knot. Volume tanki yang di butuhkan untuk pelayaran selama 20 hari dan menggunakan mesin 272 kw(370HP). Tanki bahan bakar = 47.82738 m^3 , Tanki minyak pelumas = $0,63628 \text{ m}^3$, Tanki air tawar = 29,8608 ton, Tanki harian = $1,496152 \text{ m}^3$. Pada kecepatan maksimal 11 knot hambatan yang di terima sebesar = 30,97 KN dan powes sebesar 335,75 Hp. Nilai GZ maksimum kapal = 27,3 – 39,1 deg dan nilai GM awal = 1,13 – 1,596 m.

Kata kunci : kapal ikan, hambatan, stabilitas, olah gerak kapal.

ABSTRACT

For increasing the sea resources in Pekalongan it needs research for planning a ship that reach outer teritorial that has 12 miles from the shore and exclusive economic zone (ZEE)

This research is aimed to find hull design, tanks volume, hidrostatic, resistance, stability and seakeeping that based on the IMO regulation. Main dimension is found by regression method that using 5 ship comparators. From its main demension is can be determined a lines plan, general arrangement, resistance, seakeeping and ship stability that based on the IMO regulation.

The analysis from regression determines main demension, lenght per pendicular L_{PP} = 31.18 m, breadht B = 6.82 m, hight H = 3.12 m, draft T = 2.72 m, service speed = 11 knots. Tank volume is needed for 20 days sailing and needs 272 KW or 370 HP of engine power. Fuel oil tank = 47.82738 m^3 , lubricant oil tank = 0.63628 m^3 , fresh water tank = 29.8608 tons, daily tank = 1.496152 m^3 . In this matter, the maximum speed is 11 knots that the resistance is 30.97 KN, power = 335.75 HP and maximum GZ is 27.3 to 39.1 m deg and GM is 1.13 to 1.596 m. ship does not have deck wetness.

Keywords : Fishing vessel, resistance, stability and seakeeping

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hasil tangkapan ikan di kota Pekalongan pada tahun 2009 mencapai 1.016,21 ton, untuk potensi perikanan dan kelautan Jawa tengah mencapai 6,4 juta ton/tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya perikanan selama ini ternyata sangat tidak efisien. Sehingga untuk meningkatkannya diperlukan armada kapal penangkap ikan yang memadai.

Kapasitas kapal-kapal penangkap ikan untuk daerah Indonesia bagian barat seperti Sumatra dan Jawa serta Madura bervariasi dari 1 GT sampai 30 GT. Kemampuan operasionalnya masih sangat terbatas di sepanjang pantai dan perairan teritorial Indonesia. Hanya sebagian kecil yang mampu mencapai daerah di luar batas 12 mil laut dan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI). Keterbatasan tersebut disebabkan karena konstruksi lambung yang kurang mendukung [4].

Dengan memperhatikan pokok permasalahan yang ada pada latar belakang maka diambil rumusan masalah perlu dirancangnya suatu kapal penangkap ikan yang mampu mencapai daerah di luar batas 12 mil laut dan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) untuk daerah kota Pekalongan.

Pembatasan Masalah

Batasan masalah digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir sehingga sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang di harapkan.

Batasan permasalahan yang di bahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Pemilihan kapal pembanding berdasarkan data dari *register* Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2001 sebanyak 5 kapal ikan, dengan kisaran kapasitas 201 GT
2. Kapal yang di rancang merupakan kapal baja dengan alat tangkap *longline*.
3. Perhitungan ukuran utama kapal menggunakan *Regression excel* tahun 2007.

4. Pembuatan *lines plan* kapal pada tugas akhir berdasarkan pada metode *form data* sedangkan untuk pemodelan *hull form* menggunakan *software Delftship Version 4.03.68*
5. Perhitungan stabilitas kapal menggunakan *software Stabilitas kapal*.
6. Perhitungan hambatan kapal menggunakan *software hambatan kapal*.
7. Tidak ada analisis hasil tangkapan dan ketahanan ikan serta analisa ekonomis dari desain kapal.
8. Tidak melakukan perhitungan *Profile* dan *lay out kamar mesin*.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta permasalahannya maka tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan Ukuran Utama Kapal
2. Menghitung volume tanki-tanki dan Gross Tonage (GT) kapal
3. Membuat analisis stabilitas, hambatan kapal, dan olah gerak kapal

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Pengumpulan Data
Data ini berupa data-data kapal pembanding (L,B,H,T,GT, type kapal, port register, dsb) yang telah terdaftar di Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2001 dengan kisaran kapasitas 201 GT.
2. Teknik Pengolahan Data
Pengolahan data pada tugas akhir ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap yaitu :
 - Pengolahan data dimulai dengan cara menentukan ukuran utama kapal baru menggunakan grafik *regression* yang telah terintergrasi pada *software Microsoft Exel* tahun 2007.

- Penentuan desain dan karakteristik hidrostatis kapal dari hasil *regression* dilakukan dengan cara komputerisasi numerik dengan *software delftship versi 4.03.68*.
- Perhitungan stabilitas kapal menggunakan *software stabilitas kapal*.
- Perhitungan hambatan kapal menggunakan *software hambatan kapal*.
- Perhitungan olah gerak kapal menggunakan *software olah gerak kapal*.

3. PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

Penentuan Data Kapal Pemanding

Berdasarkan kapal yang akan dirancang yaitu kapal ikan 201 GT, maka diperoleh 5 kapal pemanding dari klas Biro Klasifikasi Indonesia [5].

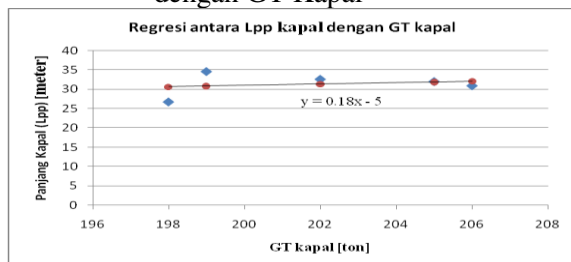
Tabel 1 Data kapal pemanding

No	kriteria	Nama Kapal				
		MINA RAYA-17	SAOSIU	PRATAMA	UDANG NO 53	TOYO NO 53
1	Type kapal	Fishing Vessel	Fishing Vessel	Fishing Vessel	Fishing Vessel	Fishing Vessel
2	LPP(m)	26,70	34,60	32,60	32,00	30,90
3	B(m)	7,20	6,55	6,60	6,70	7,00
4	H(m)	3,20	3,20	3,30	2,90	2,78
5	T(m)	2,80	2,80	2,90	2,45	2,44
6	Vs(knot)	10	11	11	11	12
7	GT(ton)	198	199	202	205	206
8	NT(ton)	73	77	80	62	62

Penentuan Ukuran Utama Kapal

Dalam penentuan ukuran utama kapal ini, metode yang digunakan adalah metode perbandingan (*comparison method*) dengan menggunakan metode regresi linier (*linier regression method*), yakni perbandingan langsung dengan kapal pemanding.

1. Perbandingan Panjang Kapal (Lpp) dengan GT Kapal



Persamaan regresi linearnya

$$Y = 0,18X - 5$$

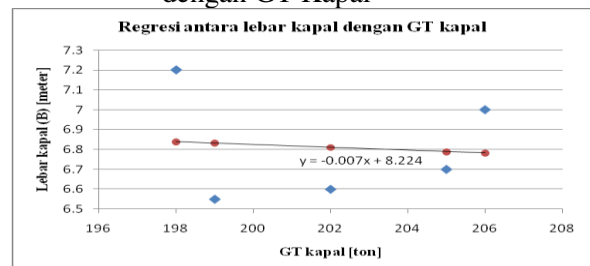
dimana X = GT kapal yang di rencanakan.

Y = Panjang kapal.

$$Y = (0,18 \times 201) - 5$$

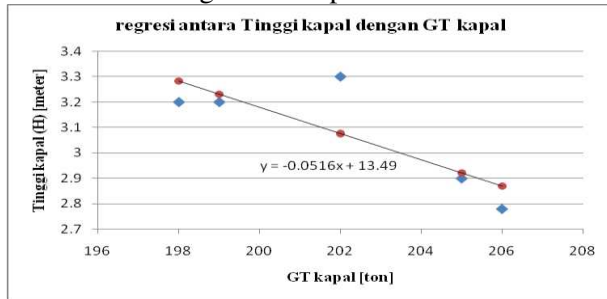
$$= 31,18 \text{ m}$$

2. Perbandingan Lebar Kapal (B) dengan GT Kapal



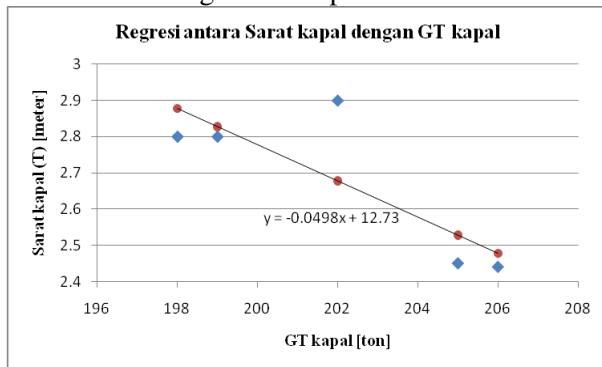
Persamaan regresi linearnya
 $Y = -0,007X + 8,22$. dimana $X =$
 GT kapal yang di rencanakan,
 $Y =$ Lebar kapal.
 $Y = (-0,007 \times 201) + 8,224$
 $= 6,82 \text{ m}$

3. Perbandingan Tinggi Kapal (H) dengan GT Kapal



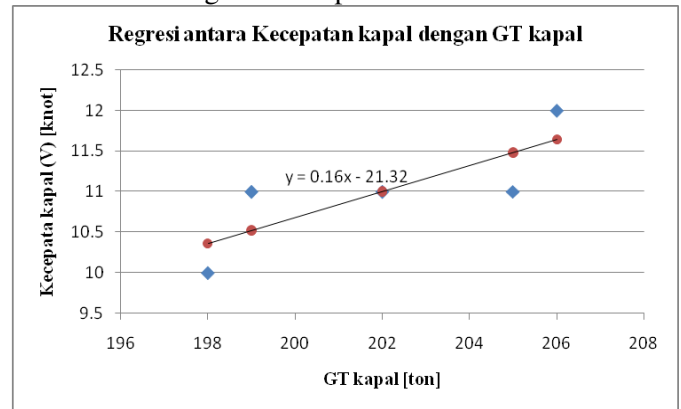
Persamaan regresi linearnya
 $Y = -0,0516X + 13,49$. dimana $X =$
 GT kapal yang di rencanakan,
 $Y =$ Tinggi kapal.
 $Y = (-0,0516 \times 201) + 13,49$
 $= 3,12 \text{ m}$

4. Perbandingan Sarat Kapal (T) dengan GT Kapal



Persamaan regresi linearnya
 $Y = -0,0498X + 12,73$. dimana $X =$
 GT kapal yang di rencanakan,
 $Y =$ Sarat kapal.
 $Y = (-0,0498 \times 201) + 12,73 = 2,72 \text{ m}$

5. Perbandingan Kecepatan Kapal (V) dengan GT Kapal



Persamaan regresi linearnya
 $Y = 0,16X - 21,32$. dimana $X =$ GT
 kapal yang di rencanakan,
 $Y =$ Kecepatan kapal.
 $Y = (0,16 \times 201) - 21,32$
 $= 10,84 \text{ knot}$
 $= 11 \text{ knot}$

Dari persamaan regresi diatas
 didapatkan ukuran utama kapal ikan, yaitu :

Lpp	= 31,18 m,
B	= 6,82 m,
T	= 2,72 m,
H	= 3,12 m,
Kecepatan Kapal	= 11 Knot,
GT kapal	= 201 Ton

Perhitungan Hidrostatik Kapal

Setiap kapal mempunyai karakteristik dan sifat-sifat badan kapal yang disebut hidrostatik kapal, Pada sistem palka yang mengangkut ikan dalam keadaan mati atau menggunakan es nilai hidrostatiknya tidak mengalami perubahan [2]. Perhitungan hidrostatik ini menggunakan *software kapal*.

Draft Amidsh. m	0.000	0.389	0.777	1.166	1.554	1.943	2.331	2.720
Displacement tonne	0.0000	11.68	42.36	84.92	135.9	192.9	254.9	320.8
Heel to Starboard degrees	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Draft at FP m	0.000	0.389	0.777	1.166	1.554	1.943	2.331	2.720
Draft at AP m	0.000	0.389	0.777	1.166	1.554	1.943	2.331	2.720
Draft at LCF m	0.000	0.389	0.777	1.166	1.554	1.943	2.331	2.720
Trim (+ve by stern) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WL Length m	27.189	29.225	29.499	29.769	30.145	31.024	31.869	32.331
WL Beam m	0.000	3.275	5.089	6.085	6.586	6.768	6.811	6.819
Wetted Area m ²	0.000	63.176	107.914	142.337	172.220	200.172	228.240	255.417
Waterpl. Area m ²	0.000	56.889	93.845	118.545	136.362	149.643	160.979	169.399
Prismatic Coeff.	0.000	0.550	0.568	0.588	0.608	0.629	0.652	0.674
Block Coeff.	0.000	0.287	0.335	0.375	0.415	0.459	0.502	0.541
Midship Area Coeff.	0.000	0.522	0.590	0.638	0.684	0.730	0.771	0.803
Waterpl. Area Coeff.	0.000	0.557	0.591	0.625	0.664	0.709	0.758	0.797
LCB from aft perp. (+ve fwd) m	0.000	14.458	14.442	14.359	14.277	14.206	14.138	14.073
LCF from aft perp. (+ve fwd) m	0.000	14.489	14.361	14.204	14.085	13.988	13.869	13.782
KB m	0.000	0.258	0.504	0.742	0.976	1.205	1.432	1.657
KG m	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269
BMT m	0.000	2.865	3.257	3.046	2.674	2.281	1.963	1.708
BML m	0.000	189.071	92.487	62.130	48.047	40.247	35.702	31.726
GML m	-2.269	0.854	1.492	1.519	1.361	1.217	1.126	1.096
GML m	-2.269	187.060	90.723	60.603	46.754	39.183	34.865	31.114
KMt m	0.000	3.123	3.761	3.788	3.650	3.486	3.395	3.365
KML m	0.000	189.329	92.992	62.872	49.023	41.452	37.134	33.383
Immersion (TPc) tonne/cm	0.000	0.583	0.962	1.215	1.398	1.534	1.650	1.736
MTc tonne.m	0.000	0.701	1.233	1.651	2.038	2.425	2.850	3.201
RM at 1 deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.000	0.174	1.103	2.251	3.275	4.098	5.009	6.136
Max deck inclination deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Perhitungan Hambatan kapal

perhitungan hambatan yang digunakan adalah dengan Metode *Holtrop*. Perhitungan hambatan kapal ini menggunakan *software hambatan kapal*.

Speed (knot)	holtrop	
	Resistance (kN)	power (hp)
1	0.155	0.16
2	0.56	1.113
3	1.183	3.512
4	2.03	8
5	3.09	15.232
6	4.435	26.259
7	6.297	43.478
8	9.11	71.882
9	13.466	119.522
10	21.373	210.789
11	30.97	335.75

Perhitungan Tangki

Tangki dalam perencanaan kapal ikan ini terdiri dari tangki bahan bakar, tangki air tawar, tangki minyak pelumas, dan tangki harian [3].

Mesin induk menggunakan Catterpillar seri C7 (**370 bhp**)

Berdasarkan perhitungan volume tanki yang di butuhkan untuk pelayaran selama 20 hari dan menggunakan mesin 272 kw(370HP) sebesar :

Tanki bahan bakar	= 47.82738 m ³
Tanki minyak pelumas	= 0,63628 m ³
Tanki air tawar	= 29,8608 ton
Tanki harian	= 1,496152 m ³

Stabilitas Kapal

Sebagai persyaratan yang wajib tentunya stabilitas kapal harus mengacu pada standart yang telah ditetapkan oleh biro klasifikasi setempat atau *marine authority* seperti *International Maritime*

Organisation (IMO). Jadi proses analisa stabilitas yang dilakukan harus berdasarkan dengan standar IMO (*International Maritime Organization*) Code A.749(18) Ch3- *design criteria applicable to all ships* yang mensyaratkan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.1* :
 - a. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 30° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 3,101 m.deg.
 - b. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 5,157 m.deg.
 - c. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 30°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 1,719 m.deg.
2. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.2* : nilai GZ maksimum yang terjadi pada sudut 30°– 180° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,2m.
3. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.3* : sudut pada nilai GZ maksimum tidak boleh kurang atau sama dengan 25° (deg)
4. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.4* : nilai GM awal pada sudut 0° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,15 m.

Perhitungan Stabilitas Untuk Berbagai Kondisi

Dalam *menghitung* stabilitas suatu kapal kita harus membuat variasi muatan pada beberapa kondisi sehingga diketahui stabilitas untuk tiap kondisinya, seperti berikut ini [1]:

1. Kondisi pertama merupakan kondisi kapal muatan penuh dan berat *consumable* 100% (*Full Load Condition*).
2. Kondisi kedua diasumsikan pada saat kapal tiba dipelabuhan, dengan muatan 100% dan bahan makanan, minuman dan bahan bakar 10%.

3. Kondisi ketiga diasumsikan sebagai kapal tiba di area penangkapan (*fishing grounds*) dimana bahan bakar, kebutuhan bahan makanan dan minuman 70% sedangkan *fish hold* 50%.
4. Kondisi empat ini diasumsikan pada saat kapal sampai dipelabuhan, dengan hasil tangkapan hanya 50% dari muatan penuh. Perkirakan bahan makanan dan minuman, bahan bakar, tersisa 10%
5. Kondisi ini merupakan kondisi meninggalkan dermaga dimana muatan 0%, kebutuhan bahan makanan dan minuman serta bahan bakar sudah di isi penuh.
6. Kondisi ini di asumsikan kapal tiba di dermaga, dimana bahan bakar masih tersisa 10%.
7. Kondisi ketujuh ini mempresentasikan kapal dalam keadaan muatan dan *consumalbe* kosong.

Hasil running perhitungan stabilitas menurut sesuai standar IMO A. 749(18)Ch3 pada tiap kondisi sesuai yang ditunjukkan dengan kata PASS.

Perhitungan GT kapal ikan

Terdapat tiga cara pengukuran GT kapal di indonesia, pertama adalah cara pengukuran berdasarkan *International Convention on Tonnage Measurement of Ship* 1969 untuk mengukur kapal berukuran panjang 24 meter atau lebih dengan rumus $GT = K_1 \times V$, kedua adalah cara pengukuran berdasarkan *International Convention on Tonnage Measurement of Ship* 1969 untuk mengukur kapal dengan panjang kurang dari 24 meter dengan rumus $GT = 0,25 \times V$, dan ketiga adalah cara pengukuran dalam negeri untuk mengukur kapal berukuran panjang kurang dari 24 meter dengan rumus $GT = 0,25 \times V$ [5].

Keterangan :

V : Jumlah isi semua ruang-ruang tertutup yang dinyatakan dalam meter kubik.

K1 : koefisien = 0.2569.

Volume seluruh ruangan tertutup berdasarkan hasil *deftship* 4.03.68

$$\text{Sebesar} = 784,53 \text{ m}^3$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{GT} &= 0,2569 * V_{\text{total}} \\ &= 0,2569 * 784,53 \text{ ton} \\ &= 201,54 \text{ ton} \end{aligned}$$

Perhitungan Olah Gerak Kapal (*Seakeeping Performance*)

Olah Gerak Kapal (*Seakeeping Performance*) adalah kemampuan untuk tetap bertahan di laut dalam kondisi apapun dalam keadaan kapal sedang melaksanakan tugasnya. Oleh karena itu kemampuan ini jelas merupakan aspek penting dalam hal perancangan kapal (*Ship Design*). Bahkan pada bangunan lepas pantai sekalipun kemampuan bertahan ini wajib diperhitungkan dengan analisa perairan yang sesuai pada kondisi setempat.

1. Penggunaan Spektra Gelombang (*Wave Spectrum*)

Pada penelitian ini spektra gelombang yang digunakan adalah spektra gelombang *JONSWAP*. Jenis Spektra ini dikembangkan pada tahun 1968 dengan nama *Joint North SeaWave Project* (Perairan Kepulauan/ Tertutup) dan direkomendasikan oleh ITTC 17th pada tahun 1984 [2]. Spektra ini

memiliki puncak yang lebih tinggi dan lebih sempit dari pada spektra sebelumnya yang pernah direkomendasikan oleh ITTC 15th pada tahun 1978 yakni spektra Bretschneider. Saat ini khususnya di Indonesia formulasi spektra jenis ini banyak digunakan pada analisis bangunan lepas pantai. Dengan asumsi bahwa spektra ini merepresentasikan kondisi gelombang yang buruk sehingga analisis yang dihasilkan adalah semakin meningkatkan derajat keamanan dari kemampuan bertahan di laut.

2. Kondisi Perairan (*Sea Condition*)

Kondisi perairan pada penelitian ini mengacu pada kondisi (*Sea State Code*) yang telah ditetapkan oleh WMO (*World Meteorological Organization*) dengan peninjauan pada 3 (tiga) variasi kondisi laut dengan parameter yang berbeda meliputi 1/3 tinggi gelombang tertinggi (*significant wave height*), periode gelombang (*wave period*), dan kecepatan angin (*Sustained Wind Speed*). Variasi kondisi laut tersebut adalah ombak kecil (*Slight*), ombak sedang (*Moderate*), dan ombak besar (*Rough*).

Tabel *World Meteorological Organization Sea State Code*

Sea State Code	Significant Wave Height ($H_{1/3}$)(m)		Sustained Wind Speed (Knots)		Wave Period (s)	Description
	Range	Mean	Range	Mean		
3	0,5 – 1,25	0,875	11 – 16	13,5	7,5	Slight water
4	1,25 – 2,5	1,875	17 – 21	19	8,8	Moderate water
5	2,5 – 4	3,250	22 – 27	24,5	9,7	Rough water

3. Pengaturan Sudut Masuk Gelombang (*Wave Heading*)

Sudut masuk gelombang yang dimaksud disini adalah arah datang gelombang yang diukur dari bagian belakang kapal. Pada penelitian ini sudut masuk gelombang ditinjau dari 4 (empat) arah yang secara

garis besar merepresentasikan arah gelombang ketika menerpa badan kapal saat beroperasi di laut lepas. Nilai amplitudo pada tiap gerakan kapal. Amplitudo merupakan nilai dari simpangan terbesar ketika kapal dalam kondisi sedang merespon frekuensi gelombang.

Apabila nilai amplitudo terlalu besar maka dapat menyebabkan air masuk ke geladag kapal (*deck wetness*). Nilai amplitudo ini berkaitan dengan masalah keselamatan kapal Semakin buruk kondisi gelombang maka nilai amplitudo semakin besar.

Nilai amplitudo dan velocity pada kondisi Slight water

Item	Wave Heading	RMS Kapal ikan	
		Motion	Velocity
Heaving	0 deg	0,203 m	0,072 m/s
	45 deg	0,206 m	0,085m/s
	90 deg	0,215m	0,123 m/s
	180 deg	0,228 m	0,187m/s
Pitching	0 deg	0,51 deg	0,00349 rad/s
	45 deg	0,42 deg	0,00382 rad/s
	90 deg	0,23 deg	0,00476 rad/s
	180 deg	0,60 deg	0,01408 rad/s
Rolling	45 deg	0,39 deg	0,00366 rad/s
	90 deg	1,62deg	0,06212 rad/s

Nilai amplitudo dan velocity pada kondisi Moderate water

Item	Wave Heading	Kapal ikan	
		Motion	Velocity
Heaving	0 deg	0,456 m	0,134m/s
	45 deg	0,459 m	0,149m/s
	90 deg	0,466 m	0,193 m/s
	180 deg	0,477 m	0,267 m/s
Pitching	0 deg	0,66 deg	0,00425 rad/s
	45 deg	0,51deg	0,00444 rad/s
	90 deg	0,28 deg	0,00521 rad/s
	180 deg	0,74 deg	0,01587 rad/s
Rolling	45 deg	0,48 deg	0,00423 rad/s
	90 deg	0,95 deg	0,02182 rad/s

Nilai amplitudo dan velocity pada kondisi Rough water

Item	Wave Heading	Kapal ikan	
		Motion	Velocity
Heaving	0 deg	0,794 m	0,198 m/s
	45 deg	0,795 m	0,215 m/s
	90 deg	0,80 m	0,260m/s
	180 deg	0,811m	0,34 m/s
Pitching	0 deg	0,76 deg	0,00468 rad/s
	45 deg	0,58deg	0,00477 rad/s
	90 deg	0,34deg	0,00496rad/s
	180 deg	0,82deg	0,01676 rad/s
Rolling	45 deg	0,54 deg	0,00454 rad/s
	90 deg	0,85 deg	0,0135rad/s

4. KESIMPULAN DAN PENUTUP

Berdasarkan hasil perencanaan kapal ikan 201 GT untuk daerah kota Pekalongan dengan radius pelayaran 1000 mil laut dapat disimpulkan bahwa :

1. Ukuran Utama Kapal yang didapat melalui hasil regresi 5 kapal pembanding yang diambil dari *register* Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2001 adalah $L_{pp} = 31,18$ m, $B = 6,82$ m, $H = 3,12$ m, $T = 2,72$ m, $V = 11$ Knot
2. Berdasarkan perhitungan di dapatkan bahwa Gross Tonage (GT) = 201,54 ton dan volume tanki yang di dibutuhkan untuk pelayaran selama 20 hari dan menggunakan mesin 272 kw(370HP) sebesar, Tanki bahan bakar = 47.82738 m³, Tanki minyak pelumas = 0,63628 m³, Tanki air tawar = 29,8608 ton, Tanki harian = 1,496152 m³
3. Pada kecepatan maksimal yaitu 11 knot, dihasilkan :
 - a. besar hambatan yang diterima oleh kapal berdasar metode Holtrop nilai resistance adalah 30,97 KN dan powes sebesar 335,75 Hp
 - b. Stabilitas kapal Berdasarkan ketentuan yang disyaratkan oleh IMO (*International Maritime Organization*) dengan Code A.749(18) Ch3- *design criteria applicable to all ships*, dimana :

- kriteria daerah bawah GZ dengan sudut oleng $0^{\circ} - 30^{\circ} \geq 3,151$ m.deg. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 7,2888 – 10,8649 m.deg.
- kriteria daerah bawah GZ dengan sudut oleng $0^{\circ} - 40^{\circ} \geq 5,157$ m.deg. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 10,5357 – 17,7265 m.deg.
- kriteria daerah bawah GZ dengan sudut oleng $30^{\circ} - 40^{\circ} \geq 1,719$ m.deg. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 3,2468 – 6,8616 m.deg.
- kriteria nilai GZ at 30. or greater $\geq 0,2$ m. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 0,339 – 0,702 m.
- kriteria sudut pada nilai GZ maksimum ≥ 25 deg. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 27,3 – 39,1 deg.
- kriteria nilai GM awal $\geq 0,15$ m. kondisi I-VII memenuhi yaitu dengan nilai 1,13 – 1,596 m.

c. Olah gerak (*seakeeping performance*), berdasarkan nilai *amplitude* dan *velocity* Kapal tidak mengalami *deck wetness*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNAME, 1998, **Principle of Naval Architecture Vol II**, USA.
- [2] John fyson, **Design of small Fishing Vessel**, Farnham Surrey, England, 1986
- [3] Bachri, Moch. 1983, **Teori Bangunan Kapal 1**. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- [4] Trishartanti Ratna, 2002, **Analisis Teknis dan Ekonomis kapal Penangkap Ikan Type Gillnetter untuk Daerah Bandar Lampung**,FTK-ITS, Surabaya.
- [5] _____. 2001. **Register Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2001**. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- [6] Nanda Andesna, 2004, **Pengukuran dan Penggunaan GT kapal ikan di Indonesia**, FPIK- IPB, Bogor.