

PERENCANAAN KAPAL IKAN UNTUK NELAYAN DAERAH TEGAL

Ir. Kiryanto, MT, Untung Budiarto
Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP

ABSTRAK

Dalam penelitian ini direncanakan kapal penangkap ikan jenis purse seine 50 GT untuk daerah tangkapan nelayan kota Tegal yang efektif dan efisien dari segi teknis. Mengingat kapal tradisional yang sudah beroperasi memiliki banyak kerugian dari segi waktu berlayar dan biaya operasional. Perencanaan kapal ini dimulai dengan penentuan parameter-parameter atau batasan-batasan yang sesuai dengan usaha penangkapan yang akan dijalankan. Perencanaan ini menggunakan metode perbandingan harga displacement kapal dan volume dari ruang muat kapal dari kapal pembanding yang kemudian menghasilkan ukuran utama kapal baru.

Dalam melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan perancangan yaitu perhitungan ukuran utama, membuat rencana garis, rencana umum, analisa hidrostatik, hambatan kapal, stabilitas kapal dan analisis olah gerak kapal. Serta perhitungan jaring purse seine yang akan digunakan dan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal.

Hasil perancangan kapal penangkap ikan ini didapatkan hasil analisa hidrostatik, stabilitas dan olah gerak serta gambar rencana garis dan rencana umum kapal. Dari hasil hidrostatik, letak titik bouyancy terletak dibelakang midship kapal sejauh 0.360 m. Pada tinjauan stabilitas, hasil menunjukkan nilai GZ terbesar dan periode oleng tercepat terjadi pada saat kapal dengan muatan kosong tanpa ada isi yaitu pada saat kapal bersandar didermaga. Pada tinjauan olah gerak, kapal penangkap ikan memiliki olah gerak yang baik terbukti dengan tidak terjadinya deck wetness.

Kata kunci : *Kapal penangkap ikan, purse seine, jaring purse seine, hambatan, stabilitas, olah gerak kapal.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Tegal merupakan salah satu kota yang berbatasan langsung dengan pantai utara pulau Jawa yang terletak di provinsi Jawa Tengah, dengan luas wilayah $\pm 39,68 \text{ km}^2$ dan dengan panjang garis pantai yang menghadap laut Jawa sepanjang $\pm 9,7 \text{ km}$ dengan jumlah penduduk ± 253.072 jiwa. Kota Tegal Terletak diantara $109^{\circ}08' - 109^{\circ}10'$ Bujur Timur dan $6^{\circ}50' - 6^{\circ}53'$ Lintang selatan.. Kota Tegal terdiri dari 4 kecamatan dan 27 kelurahan /desa.

Dengan panjang garis pantai $\pm 9,7 \text{ km}$ yang terbentang di kota Tegal, maka tidak heran membuat 12.013 orang penduduk tegal memilih menjadi nelayan. Hal ini membuat kota Tegal menjadi penghasil ikan laut terbesar ketiga di Jawa Tengah setelah pekalongan dan batang. Namun dari data-data yang ada pada saat ini, hasil tangkapan dari nelayan-nelayan yang ada di kota tegal masih belum maksimal. Hal ini

dikarenakan kapal yang mereka gunakan untuk menangkap ikan masih menggunakan kapal-kapal dengan ukuran yang kecil ($< 30 \text{ GT}$) sehingga kapal tersebut tidak bisa untuk mencari ikan didaerah laut yang lebih dari 12 Mil Laut. Karena pada dasarnya, kapal-kapal ikan yang berukuran dibawah 30 GT hanya bisa melaut di daerah yang kurang dari 12 Mil Laut. Oleh karena itu, dibutuhkan kapal dengan ukuran yang lebih besar dari 30 GT untuk menangkap ikan didaerah 12 Mil Laut.

Rancangan dari kapal ini mempunyai daerah pelayaran yang lebih dari 12 Mil Laut maka alat tangkap yang digunakan adalah alat tangkap jenis Purse seine. Alat ini dipilih Karena Purse seine merupakan alat tangkap yang paling banyak digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil di Laut Jawa.

Untuk membantu para nelayan dan dalam menyosong program pemerintah dalam hal Restrukturisasi kapal ikan di Indonesia,

khususnya untuk daerah tegal maka dibutuhkan penelitian lebih lanjut dalam proses pembuatan/perancangan kapal yang sesuai dengan karakteristik ombak, ikan, dan angin di wilayah penangkapan ikan nelayan-nelayan kota tegal. Agar nantinya hasil tangkapan yang didapat oleh nelayan bisa maksimal dan tidak merugi dalam hal pendapatan mereka sendiri. Oleh karena itu penulis mengambil judul “ Perancangan Kapal Penangkap Ikan jenis purse seine 50 gt untuk untuk daerah tangkapan Nelayan Kota Tegal ”.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Ukuran utama kapal baru sesuai tidak dengan daerah pelayaran nelayan kota tegal?
2. Bagaimana karakteristik ?
3. Rencana umum kapal berdasarkan rencana garis (*lines plan*)?
4. Besarnya daya motor yang diperlukan?
5. Bagaimana Konstruksi kapal?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

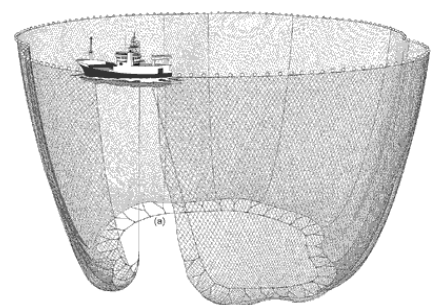
1. Perancangan *lines plan* dengan ukuran utama kapal disesuaikan dengan GT kapal yang telah direncanakan.
2. Mengetahui karakteristik kapal dengan perhitungan hidrostatik, hambatan, stabilitas kapal dan analisa olah gerak kapal.
3. Pembuatan rencana umum kapal berdasarkan ukuran utama dan perencanaan jaring purse seine yang akan digunakan.
4. Menentukan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan kapal.
5. Perhitungan konstruksi profil kapal kayu yang sesuai dengan standard BKI

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Kapal Penangkap Ikan Jenis Purse Seine

Purse seine adalah alat yang digunakan untuk menangkap ikan pelagic yang membentuk gerombolan. Menurut buku *Fish methods* (Ayodhya, 1985), ikan yang menjadi tujuan penangkapan dari *purse seine* adalah ikan – ikan “*pelagic shoaling species*” yang berarti ikan – ikan tersebut haruslah membentuk gerombolan, berada di dekat dengan permukaan air dan sangatlah diharapkan pula gerombolan ikan tersebut tinggi, yang berarti jarak ikan dengan ikan lainnya haruslah sedekat mungkin. Prinsip penangkapan ikan dengan *purse seine* adalah melingkari gerombolan ikan dengan jaring, sehingga jaring tersebut membentuk dinding vertical, dengan demikian gerakan ikan ke arah horizontal dapat dihalangi. Setelah itu, bagian bawah jaring dikerucutkan untuk mencegah ikan lari kebawah jaring.

Kapal purse seine harus mempunyai kemampuan untuk beroperasi di daerah perairan pantai dengan berbagai kondisi cuaca dan iklim, sehingga kapal purse seine termasuk dalam kapal perikanan pantai. Perkembangan teknologi kapal purse seine semakin maju dengan jangkauan daerah penangkapan (*Fishing ground*) semakin luas dan jenis ikan yang tertangkap semakin beragam. Kapal purse seine sangat memerlukan adanya tempat penyimpanan jaring, ruang akomodasi, gardan (*line Hauler*) sehingga operasi penangkapan berjalan dengan cepat dan efisien.



Gambar 1. Pengoperasian kapal ikan tipe *purse seine*

2.1.1 Metode Perbandingan (*comparison method*)

Merupakan metode perancangan kapal yang mensyaratkan adanya satu kapal perbandingan dengan type yang sama dan telah memenuhi criteria rancangan (stabilitas, kekuatan kapal, dll.) dan mengusahakan hasil yang lebih baik dari kapal yang telah ada (kapal perbandingan). Ukuran-ukuran pokok kapal dihasilkan dengan cara mengalikan ukuran pokok kapal perbandingan dengan faktor skala (*scale factor*).

2.1.2. Metode Statistik (*Statistical Method*).

Merupakan metode perancangan kapal yang mensyaratkan penggunaan data kapal-kapal dengan type yang sama yang telah dibangun dan beroperasi serta memenuhi kriteria rancangan. Dari data statistik ukuran kapal-kapal tersebut kemudian ditentukan persamaan statistik yang pada hakekatnya adalah pendekatan rata-rata terhadap ukuran-ukuran kapal tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan metode statistik adalah memperbaiki secara terus menerus semua statistik dari data – data kapal baru sehingga kemungkinan kesalahan akan dapat diperkecil.

2.1.3 Metode Iterasi / *trial and error* (*Iteration Method*).

Rancangan kapal dengan metode iterasi pada dasarnya adalah pengembangan dari metode perbandingan dan metode statistik tetapi dilakukan secara berulang-ulang dengan koreksi pada setiap pengulangan. Ukuran pokok kapal rancangan yang dihasilkan cukup akurat karena telah dilakukan koreksi setiap kali pengulangan perhitungan, dan karena dilakukannya pengulangan tersebut maka metode ini sering juga disebut metode spiral. Ukuran-ukuran pokok kapal rancangan dihitung dengan menggunakan persamaan-persamaan empiris.

Metode yang digunakan dalam penelitian untuk perancangan *Kapal penangkap ikan jenis purse seine 50 GT* ini menggunakan *trial and error* method dengan menentukan ukuran utama kapal secara berulang-ulang kali sampai dihasilkan ukuran utama kapal yang sesuai dengan kapal yang akan dirancang dalam tulisan ini ukuran kapal 50 GT. Dan selanjutnya dilakukan pengecekan perbandingan ukuran utama kapal baru yang harus sesuai dengan aturan yang telah ada tentang kapal perikanan jenis purse seine dengan konstruksi kayu.

2.1.3. Metode Kompleks (*Complex Solutions*) atau Metode Matematis (*Mathematical Method*).

Pada rancangan dengan metode matematis, seluruh ukuran pokok kapal rancangan dihitung dengan menggunakan persamaan-persamaan matematis sehingga ketelitiannya cukup besar dan hampir tidak diperlukan koreksi dalam perencanaan pembuatan kapal. Akan tetapi metode ini jarang digunakan dalam merencanakan kapal, kecuali jika dikombinasikan dengan metode yang lain, misal metode perbandingan dan metode statistik.

2.1.4 Metode Penentuan Hambatan Kapal

Sejalan dengan semua pengembangan teknik, cara-cara yang digunakan untuk memprediksi hambatan kapal telah berkembang pesat dari waktu ke waktu. Salah satu cara yang biasa digunakan untuk memprediksi hambatan kapal adalah menggunakan analisa dimensional dari data empiris. Pendekatan ini merupakan metode utama yang digunakan oleh semua aplikasi penghasil kecepatan/tenaga pada kapal kecil.

Masing-masing perancang dan arsitek perkapalan sepertinya tidak asing dengan analisa dimensional data set yang lebih populer yaitu *Savitsky, Holtrop, Series 60, Van Oortmertsen, Compton*. Namun tidak selalu metode-metode tersebut berhasil digunakan. Kelemahan dari metode-metode tersebut, beberapa orang

berpendapat bahwa metode-metode tersebut perlu validasi untuk mendapatkan prediksi yang nyata. Namun sangat tidak mungkin untuk mendanai program pengujian untuk setiap perancang, khususnya untuk kapal-kapal kecil dimana anggaran sangat terbatas. Meskipun demikian banyak perancang tetap berusaha keras mencoba menemukan kombinasi dari “faktor tiruan” yang menghasilkan jawaban yang masuk akal.

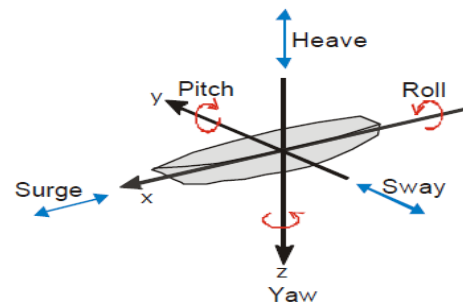
Salah satunya adalah dengan memodelkan bentuk lambung kapal secara 3 (tiga) dimensi yang selanjutnya penentuan hambatan diuji dengan paket perhitungan yang telah terintegrasi pada *software*. *Hullspeed version 11.12* adalah salah satu *software* yang dapat digunakan untuk prediksi besarnya hambatan kapal dari beberapa interval kecepatan.

2.2. Gerak Kapal

Pada dasarnya kapal yang berada diatas permukaan laut akan selalu memperoleh gaya external yang menyebabkan kapal bergerak (*ship moving*). Gerakan kapal ini disebabkan adanya factor dari luar terutama oleh gelombang. Dalam memperoleh perlakuan dari gelombang kapal mengalami 2 jenis gerakan yaitu :

1. Gerakan rotasi, gerak ini merupakan gerak putaran meliputi :
 - *rolling*
 - *pitching*
 - *yawing*
2. Gerakan *linear*, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbunya meliputi :
 - *surging*
 - *swaying*
 - *heaving*

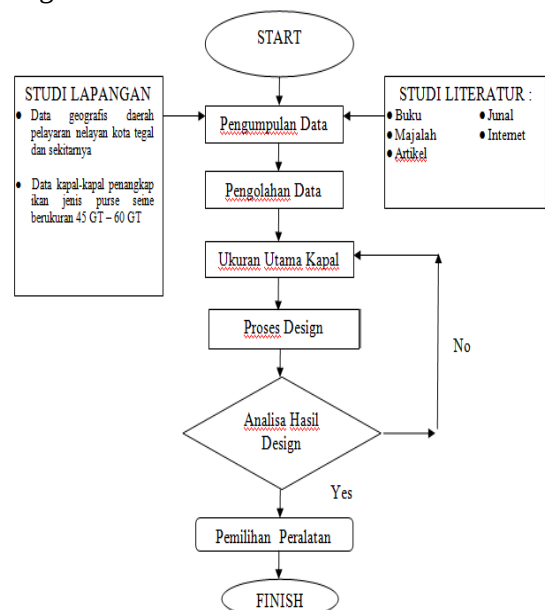
seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini,



Gambar 2. Macam Gerak Kapal Sesuai Sumbunya

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah simulasi komputasi yang menggunakan bantuan komputer untuk perhitungan dari kapal rancangan ini. Adapun ringkasan metodologi dari penelitian ini adalah sebagai berikut



4. PERHITUNGAN&ANALISA DATA

4.1. Penentuan Ukuran Utama

Metode yang digunakan dalam penelitian untuk perancangan *Kapal penangkap ikan jenis purse seine 50 GT* ini menggunakan *trial and error method* dengan menentukan ukuran utama kapal secara berulang-ulang kali sampai

dihasilkan ukuran utama kapal yang sesuai dengan kapal yang akan dirancang dalam tulisan ini ukuran kapal 50 GT. Dan selanjutnya dilakukan pengecekan perbandingan ukuran utama kapal baru yang harus sesuai dengan aturan yang telah ada tentang kapal perikanan jenis purse seine dengan konstruksi kayu.

Dengan menggunakan rumus dari perhitungan GT kapal dan perbandingan ukuran utama kapal penangkap ikan jenis purse seine sebagai validasi dalam penentuan ukuran utama kapal, maka didapatkan ukuran utama kapal yang baru. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 6 Tahun 2005 tentang Pengukuran Kapal, metode pengukuran dalam negeri (*) adalah sebagai berikut :

$$GT = 0,25 \times V$$

Keterangan :

GT = Gross Tonnage atau tonase kotor (RT)

0,25 = faktor

V = Volume ruang tertutup yang berada dalam kapal (m³)
= V1 + V2

V1 = Volume ruangan di bawah geladak utama (m³)

V2 = Volume ruangan di atas geladak utama (m³)

$$V1 = Ldl \times Bdl \times D \times F1$$

Dimana :

V1 = Volume ruangan di bawah geladak utama (m³)

Ldl = Panjang (m), diperoleh dengan mengukur jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap (*)

Bdl = Lebar (m), diperoleh dengan mengukur jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang-pisang (*)

D = Tinggi (m), diperoleh dengan mengukur jarak tegak lurus ditengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap

F1 = Faktor (*)

= 0,85 bagi kapal-kapal dengan bentuk dasar rata, secara umum digunakan bagi kapal tongkang.

= 0,70 bagi kapal-kapal dengan bentuk dasar agak miring dari tengah ke sisi kapal, secara umum digunakan bagi kapal motor.

= 0,50 bagi kapal-kapal yang tidak termasuk golongan diatas dan secara umum bagi kapal layar atau kapal layar motor.

$$V2 = l \times b(r) \times d(r)$$

Dimana :

V2 = Volume ruangan di atas geladak utama (m³)

l = Panjang ruangan (m), diukur hingga kesebelah dalam kulit atau plat dinding (*)

b(r) = Lebar rata-rata (m), diukur hingga kesebelah dalam kulit atau plat dinding (*)

d(r) = Tinggi rata-rata (m), tinggi ruang bangunan atas diukur dari sebelah atas geladak sampai sebelah bawah geladak diatasnya; tinggi kepala palkah diukur dari sebelah bawah geladak sampai sebelah bawah tutup kepala palkah (*)

Setelah melakukan percobaan sebanyak 5 kali dalam menentukan ukuran utama kapal didapatkan ukuran utama kapal baru yang sesuai dengan penelitian yaitu kapal penangkap Ikan jenis purse seine 50 GT.

Ukuran Utama Kapal

- LOA = 16,85 m
- Ldl = 16,25 m
- BOA = 5,80 m
- D = 2,45 m

- T = 1.90 m
- Cb = 0,56
- Displ.= 92,991 Ton

Rangkuman data-data ukuran utama kapal yang dilakukan sebagai percobaan sehingga didapatkan ukuran utama kapal yang diinginkan dapat dilihat pada table 1.

4.2. Rencana Umum Kapal

Pada pembahasan kali ini, akan dijelaskan mengenai mesin induk yang digunakan, besarnya volume tangki bahan bakar, pelumas, air tawar untuk pendingin mesin selama kapal beroperasi dan berat jaring *purse seine* yang digunakan.

1. Tangki bahan bakar (Wfo)

$$Pf = \frac{a \times (EHPMe + EHPAe) \times Cf}{V \times 1000}$$

dimana:

a = 600 Seamiles

V = 8 Knots

EHP Me = 98% x BHP Me
= 98% x 250
= 245 HP

EHP Ae = 20% x BHP Me
= 20% x 250
= 49 HP

Cf = 0,18 ton/BHP/jam

$$Pf = \frac{600 \times (245 + 49) \times 0,18}{8 \times 1000}$$

Pf = 3,969 Ton

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

Pf = 110% x 3.969

Pf = 4,37 Ton

Spesifikasi volume bahan bakar = 1,25 m³/ton

Vf = 4,37 / 1,25

Vf = 3,493 m³

2. Tangki Minyak Pelumas (Wsc)

$$Pl = \frac{a \times (EHPMe + EHPAe) \times Cl}{V \times 1000}$$

Cl = 0,0025 Kg/HP jam(0,002~0,0025)

$$Pl = \frac{600 \times (245 + 49) \times 0,0025}{8 \times 1000}$$

Pl = 0.055 Ton

Untuk cadangan minyak lumas ditambah 10% :

Pl = 110% x 0,055

Pl = 0,0605 Ton

Spesifikasi volume minyak lumas = 1,25 m³/ton

Vl = 0,0605 / 1,25

Vl = 0,0484 m³

3. Tangki Air Tawar (Wfw)

Penentuan besarnya volume tangki air tawar direncanakan untuk menampung persediaan air tawar untuk kebutuhan pendingin mesin utama (Wfw) *engine*. Kebutuhan air tawar untuk pendingin motor induk sebagai berikut :

Berat air tawar terdiri dari 2 macam :

- Berat air tawar untuk ABK (Pa1)
- Berat air tawar untuk pendingin mesin (Pa2)

a. Berat air tawar untuk ABK :

$$Pa1 = \frac{a \times Z \times Ca1}{24 \times Vs \times 1.000}$$

Dimana :

Z = Jumlah ABK = 15 orang

Ca1 = 50 Kg/org/hari

Jadi :

$$Pa1 = \frac{600 \times 15 \times 50}{24 \times 7 \times 1.000}$$

Pa1 = 2,678 Ton

Untuk cadangan 10% :

Pa1 = 110% x 2,678

Pa1 = 2,946 Ton

b. Berat air tawar untuk pendingin mesin

$$Pa2 = \frac{a \times (EHPMe + EHPAe) \times Ca2}{V \times 1000}$$

Dimana :

Ca2 = 0,04 Kg/BHP/jam

Jadi :

$$Pa2 = \frac{600 \times (245 + 49) \times 0,004}{8 \times 1000}$$

= 0.088 Ton

Untuk cadangan 10% :

$$Pa2 = 110\% \times 0,088$$

$$Pa2 = 0,097 \text{ Ton}$$

Berat air tawar total adalah :

$$Pa = Pa1 + Pa2$$

$$Pa = 2,946 + 0,097$$

$$Pa = 3,04 \text{ Ton}$$

$$= 3 \text{ Ton}$$

4. Perhitungan Dimensi dan Berat Jaring *Purse seine*

Panjang dan dalam minimum *purse seine*,
ukuran kantong

- Panjang *purse seine*
= 15 x panjang kapal (LOA)
= 15 x 16,86
= 252,9 m
Maka panjang jaring diambil 300 m
- Dalam minimum
= 10 % dari panjang *purse seine*
= 10 % x 253 m
= 25,3 m
- Panjang dan dalam bunt (kantong)
minimum = panjang kapal

jumlah berat pemberat (di udara) berkisar antara 1/2 dan 2/3 dari berat jaring (di udara). Jumlah berat pemberat (di udara) per meter panjang ris bawah umumnya antara 1 dan 3 kg (untuk *purse seine* dengan ukuran mata kecil yang digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil yang memiliki kedalaman tinggi, jumlah pemberat per meter kadang-kadang diperbesar, sedangkan untuk *purse seine* tuna yang besar jumlah sampai 8 kg/meter.

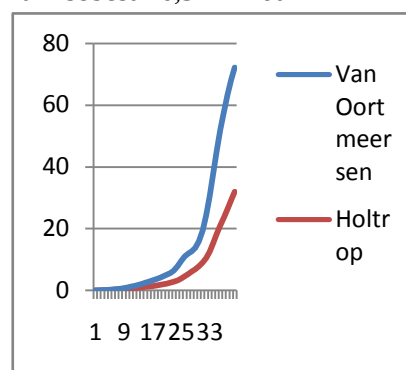
Maka :

- Berat jaring per Meter
= $\frac{8 \text{ Kg/Meter}}{2/3}$
= 12 Kg/Meter
- Berat Jaring Total
= 300 Meter x 12 Kg/Meter
= 3,6 Ton
- Besar ruangan di kapal yang diperlukan untuk *purse seine*

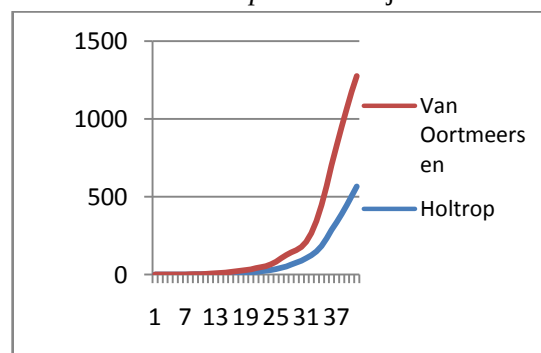
$$\begin{aligned} V (m^3) &= 5 \times \text{Berat (ton) } \textit{Purse seine} \\ &\quad \text{di udara} \\ &= 5 \times 3,6 \text{ Ton} \\ &= 18 m^3 \end{aligned}$$

4.3. Hambatan dan Motor Kapal

Dari hasil analisa menggunakan *hull speed version 11.12* diketahui bahwa besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan maksimum sebesar 6,92 kN dan



Gambar 3. Grafik Perbandingan *Resistance- Speed* dari uji model



Gambar 4. Grafik Perbandingan *Power - Speed* dari uji model

Berdasarkan perhitungan di atas maka dapat ditentukan besarnya daya mesin yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal sebagai berikut :

$$EHP = R_t \times V_s$$

R_t = Hambatan total Kapal (dari data *Hull speed*)

V_s = Kecepatan service kapal

$$= 8 \text{ Knot}$$

$$= 0,5144 \times 8 \text{ Knot}$$

$$(1 \text{ Knot} = 0,5144 \text{ m/s})$$

$$= 3,6008 \text{ m/s}$$

$$\text{EHP} = 6,92 \text{ kN} \times 3,6008$$

$$\text{EHP} = 24,92 \text{ kW}$$

$$\text{EHP} = 24,92 \cdot 1000 / 735,4990$$

$$1 \text{ HP} = 735,499 \text{ Watt}$$

$$\text{EHP} = 33,878 \text{ Hp}$$

$$\text{BHP} = \text{EHP} / 0,173 \text{ (untuk kapal kayu)}$$

$$= 33,878 \text{ Hp} / 0,173$$

$$= 195,828 \text{ Hp}$$

BHP mesin induk 250 HP dengan data mesin sebagai berikut :

- Merk Mesin : Yuchai
- Tipe Mesin : YC6A250C
- Daya Mesin : 250 Hp
- RPM : 2200 putaran/menit
- Berat Mesin : 780 kg
- Panjang : 1450 mm
- Lebar : 930 mm
- Tinggi : 1150 mm

4.4. Hidrostatik Kapal

Hasil perhitungan hidrostatik, kapal memiliki *displacement* sebesar 92,991 ton dengan *coeffisien block* (C_b) = 0.56 dan letak LCB = -0.360 (belakang *midship* kapal).

4.5. Stabilitas dan Periode Oleng Kapal

Dari hasil analisa stabilitas kapal, nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi VII atau pada saat kapal bersandar didermaga setelah melakukan pelayaran dengan berat muatan adalah nol. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat kapal bersandar didermaga, kapal mempunyai momen pembalik justru yang paling besar nilainya dikarenakan kapal pada kondisi ini memiliki momen kopel (*righting moment*) yang cukup besar pula.

Dari perhitungan periode oleng kapal, menunjukkan bahwa semakin muatan dan berat *consumable* berkurang nilai dari MG semakin besar dan nilai periode oleng kapal semakin kecil. Nilai MG terkecil terjadi pada kondisi II yang menyebabkan kapal memiliki waktu paling lambat untuk kembali ke posisi tegak

dibandingkan pada kondisi lain kapal hal ini dikarenakan kapal pada kondisi ini memiliki momen kopel (*righting moment*) yang cukup kecil pula.

4.6. Olah Gerak Kapal

Pada penelitian ini perhitungan olah gerak kapal menggunakan program *Seakeeper 11.12*. Dan data yang diambil sebagai pedoman dalam analisa olah gerak kapal *kapal penangkap ikan* di daerah pelayaran yang menjadi obyek penelitian menggunakan data gelombang yang telah ditetapkan oleh WMO (*World Meteorological Organization*).

Nilai amplitudo dan *velocity* (kecepatan gerak) menunjukkan bahwa amplitudo dan *velocity* berpengaruh linier terhadap kondisi gelombang. Semakin buruk kondisi gelombang maka nilai amplitudo dan kecepatan gerakan semakin besar.

Pada *heading* 180 derajat *kapal penangkap ikan* ini mempunyai amplitudo gerakan *heaving* dan *pitching* yang lebih besar dibanding pada *heading* 0, 45, 90 dan 135 derajat. Kemudian pada *heading* 90 derajat amplitudo gerakan *rolling* dari *kapal penangkap ikan* lebih besar dibanding pada *heading* 45 derajat.

Dari hasil analisa *velocity* menunjukkan bahwa arah masuk gelombang (*wave heading*) mempengaruhi kenyamanan kapal. Pada *heading* 180 derajat *kapal penangkap ikan* ini mempunyai kecepatan gerakan (*velocity*) *heaving* dan *pitching* yang lebih cepat dibanding pada *heading* 0, 45, 90 dan 135 derajat. Kemudian pada *heading* 45 derajat kecepatan gerakan (*velocity*) *rolling* dari *kapal penangkap ikan* ini lebih cepat dibanding pada *heading* 90 derajat.

Dan dari hasil analisa olah gerak kapal dapat disimpulkan bahwa *kapal penangkap ikan* memiliki kemampuan untuk tidak mengalami *deck wetness* pada semua *heading* yang dialami oleh kapal.

4.7. Perhitungan Konstruksi Kapal

1. Berdasarkan hasil pengukuran data di lapangan, maka selanjutnya kita memerlukan ukuran-ukuran utama yang nantinya akan dipergunakan untuk menghitung ukuran-ukuran profil pada buku Peraturan Konstruksi Kapal Kayu BKI. Disamping itu dari ukuran-ukuran tersebut dapat diperoleh angka-angka penunjuk untuk perhitungan modulus-modulusnya. Berikut adalah dari perhitungan konstruksi untuk kapal dengan konstruksi kayu:

- a. Lunas Kapal
220 mm x 340 mm
- b. Linggi Haluan Kapal
190 mm x 280 mm
- c. Gading-Gading
93 mm x 144 mm
- d. Jarak Gading = 380 mm
- e. Tinggi Wrang = 247 mm
- f. Galar Balok = 275 mm x 65 mm
- g. Galar Kim = 245 mm x 47 mm
- h. Balok Geladak
152 mm x 138 mm
- i. Tebal Kulit Geladak = 51 mm
- j. Tebal Kulit Lambung = 49 mm
- k. Sekat Ruang Muat
88 mm x 137 mm
- l. Sekat Tubrukan
99 mm x 149 mm
- m. Pondasi Mesin
225 mm x 235 mm

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan yaitu Perancangan *Kapal penangkap ikan jenis purse seine* 50 GT untuk daerah tangkapan nelayan kota Tegal, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode perancangan perbandingan optimasi dari kapal pembanding dan perbandingan displacement

dengan kapasitas muat ikan pada kapal maka didapatkan ukuran utama kapal yaitu:

- Loa = 16,85 m
Ldl = 16,25 m
B = 5,80 m
D = 2,45 m
T = 1,90 m

2. a) Hasil perhitungan hidrostatik, kapal memiliki *displacement* sebesar 92,991 ton dengan *coeffisien block* (C_b) = 0.555 dan letak LCB = -0.360.
b) Hasil perhitungan hambatan dengan analisa *Hullspeed version 11.12* dengan kecepatan penuh $V = 8$ knot didapatkan nilai resisten dan power dengan metode *van Oortmeersen*. Nilai *resisten* yang dialami kapal sebesar 6,92 kN dan power sebesar 88,95 HP.
c) Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa kapal memiliki nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi VII atau pada saat kapal bersandar didermaga setelah melakukan pelayaran dengan berat muatan adalah nol. Dan nilai MG terbesar juga terjadi pada kondisi VII yang menyebabkan kapal memiliki waktu tercepat untuk kembali ke posisi tegak. Sedangkan nilai MG terkecil terjadi pada kondisi II yang menyebabkan kapal memiliki waktu paling lambat untuk kembali ke posisi tegak dibandingkan pada kondisi lain.
d) Untuk menganalisa olah gerak kapal, penulis menggunakan data gelombang yang telah ditetapkan oleh WMO (*World Meteorological Organization*) karena nilainya lebih besar atau ekstrim dari data gelombang pada laut obyek penelitian dan didapatkan hasil bahwa kapal *kapal penangkap ikan* mempunyai olah gerak yang baik pada semua kondisi laut dan semua sudut *heading*. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.
3. Perhitungan daya mesin yang akan digunakan penulis menggunakan

perhitungan manual sehingga didapatkan Power sebesar 195,828 HP. Dari hasil tersebut, maka dipilihlah motor penggerak berupa mesin yuchai type YC6A250C dengan *power* daya *inboard diesel* sebesar 250 HP.

4. Hasil *General Arrangement* (rencana umum) menunjukkan bahwa *kapal penangkap ikan* ini memiliki ruangan yang cukup untuk menyimpan seluruh jaring *purse seine* dengan panjang jaring 300 m dan dengan daya jelajah atau alur pelayaran sejauh 600 sea mile, *kapal penangkap ikan* ini membutuhkan bahan bakar 4.37 Ton, minyak peumas 0,0605 Ton dan air tawar untuk pendingin mesin sebesar 3 Ton.
5. Hasil perhitungan konstruksi profile kapal kayu untuk *kapal penangkap ikan jenis purse seine* 50 GT ini antara lain:
 - a. Lunas Kapal
= 220 mm x 340 mm
 - b. Linggi Haluan Kapal
= 190 mm x 280 mm
 - c. Gading-Gading
= 93 mm x 144 mm
 - d. Jarak Gading = 380 mm
 - e. Tinggi Wrang = 247 mm
 - f. Galar Balok = 275 mm x 65 mm
 - g. Galar Kim = 245 mm x 47 mm
 - h. Balok Geladak
= 152 mm x 138 mm
 - i. Tebal Kulit Geladak = 51 mm
 - j. Tebal Kulit Lambung = 49 mm
 - k. Sekat Ruang Muat
= 88 mm x 137 mm
 - l. Sekat Tubrukan
= 99 mm x 149 mm
 - m. Pondasi Mesin
= 225 mm x 235 mm

6. DAFTAR PUSTAKA

Dubrousky , V. 2001. *Multi Hull Ships*. Backtone Publishing Company. USA.

- Ngumar, H.S. 2004. Identifikasi Ukuran Kapal. Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Prayugo, S. 2005. Perancangan Kapal Penyeberangan Yang Sesuai Untuk Rute Situbondo – Sumenep – Kangean. Penelitian. Jurusan Teknik Perkapalan. Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Santoso, IGM., Sudjono, YJ. 1983. Teori Bangunan Kapal. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Indonesia.
- Siswanto, D. 1988. Teori Tahanan Kapal I. Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi 10 November. Indonesia.
- Watson, D.G.M. 1998. *Practical Ship Design*. British Library Cataloguing. Netherlands.
- Parsons, Michael G.,....., “ Chapter 11 Parametric Design “,.....,
- Prado, J. and Dremiere, P.Y. 1991. *Fisherman's WorkBook*. Diterjemahkan oleh Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang. Organisasi Pangan dan Pertanian PBB. Italy.
- Sahrin, T. 1998. Membangun Kapal Ikan Secara Praktis,....., Jakarta.
-, 1996. Buku Peraturan Klasifikasi Dan Konstruksi Kapal Laut. Peraturan Kapal Kayu. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
-,, Perancangan Solar Cold Storage For Traditional Fisheries. Bab IV. Penelitian. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fuad. 2006. Analisis Efisiensi Operasi Penangkapan Kapal Purse Seine Di Perairan Probolinggo. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
-, 2010,....., Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah. Semarang.