

Studi tentang desain kapal perikanan pantai

ROBERTUS C. MANENGKEY¹, KAWILARANG W.A. MASENGI^{2*}, LUSIA MANU³, REVOLS D.CH.
PAMIKIRAN⁴, ALFRET LUASUNAUNG⁵, dan HEFFRY V. DIEN⁶

1. Mahasiswa Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: robertuschyriillus@gmail.com
2. Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: alex.masengi@unsrat.ac.id
3. Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: manulusia@unsrat.ac.id
4. Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: rdolfichp@unsrat.ac.id
5. Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: a.luasunaung@unsrat.ac.id
6. Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115, email: heffryvdienn@unsrat.ac.id, <https://orcid.org/0000-0001-7097-3850>

Diterima: 20 Desember 2022; Disetujui: 12 Januari 2023; Dipublikasi: 14 Januari 2022

ABSTRACT

In the world of fishing boats, several factors greatly affect the design of a boat, which can be grouped into several criteria, namely: available resources, fishing gear and methods, geographical characteristics of fishing grounds, boat's worthiness and crew safety, regulations related with boat design, selection of appropriate materials for construction, handling and storage of catch and other economic factors. Data collection is done by observing and taking direct measurements such as the main dimensions of the boat and several measurements of other boat parts. For the depiction of the boat's hull by means of a boatyrose on 2-3 beam bearings. After knowing the total length of the boat, then it is divided into 10 parts, then proceed with the depiction of the boat's hull using a set of pantograph. The data obtained is used to make offset and sub-offset tables. The data is used to redesign using boatbuilding software of DelfShip. From the redesign results obtained information about the main dimensions of the boat such as Length over all (L) = 9.20 m, Width (B) = 1.5 M, Depth (D) = 0.70 M. and draft height (d) = 0.40 m, the principal dimension comparison of L/B = 6.13. L/D = 13.14 and B/D = 1.75, lines plan, hydrostatic data, finenes coefficient, boat stability conditions and predictions of propulsion needs.

Keywords: Boat design; sea partnership; pantograph; delftship

ABSTRAK

Dalam dunia kapal perikanan, beberapa faktor yang sangat mempengaruhi desain suatu kapal, yang dapat dikelompokkan kedalam beberapa kriteria yaitu: sumberdaya yang tersedia, alat dan metode penangkapan, karakteristik geografis suatu daerah penangkapan, kelaikan kapal dan keselamatan anak buah kapal, peraturan-peraturan yang berhubungan dengan desain kapal, pemilihan material yang tepat untuk konstruksi, penanganan dan tempat penyimpanan hasil tangkapan dan faktor-faktor ekonomis lainnya. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati dan melakukan pengukuran secara langsung seperti ukuran utama kapal dan beberapa pengukuran bagian-bagian kapal lainnya. Untuk penggambaran lambung kapal dengan cara kapal di naikkan pada 2-3 bantalan balok. Setelah diketahui panjang total kapal, selanjutnya di bagi menjadi 10 bagian. Kemudian dilanjutkan penggambaran lambung kapal dengan menggunakan seperangkat pantograph. Data yang di peroleh digunakan untuk pembuatan table off-set dan sub-offset. Data tersebut digunakan untuk mendesain ulang dengan menggunakan perangkat lunak perkapalan *DelfShip*. Dari Hasil desain ulang diperoleh informasi tentang Dimensi Utama kapal seperti Panjang Kapal (L) = 9,20 m, Lebar (B) = 1.5 M, Daalam (D) = 0.70 M dan tinggi benaman (d) = 0.40 m, perbandingan dimensi utama kapal L/B= 6.13. L/D = 13,14 dan B/D = 1.75, rencana garis (lines plan), data hidrostatika, koefisien kemontokan, kondisi stabilitas kapal dan prediksi kebutuhan tenaga pendorong.

Kata-kata kunci: Desain kapal; mitra bahari; pantograf; delftship

*Alamat untuk penyuratan: e-mail: alex.masengi@unsrat.ac.id

PENDAHULUAN

Sektor perikanan telah menunjukkan sumbangan yang penting bagi Negara dan telah memberikan kontribusi yang nyata atas kemampuannya untuk menyediakan sumber protein bagi konsumsi dalam negeri, serta penerimaan devisa melalui produksi perikanan serta penyediaan lapangan kerja bagi penduduk, khususnya yang berada di wilayah pesisir (Dahuri, 1999). Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara, memiliki kekayaan sumberdaya perikanan yang luar biasa. 5 dari 15 kecamatan di Bolaang Mongondow merupakan wilayah pesisir pantai. Perikanan menjadi roda penggerak ekonomi masyarakat pesisir dan salah satu sektor utama pembangunan daerah.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dan peningkatan produksi perikanan tidak lepas dari alat utama dan alat bantu pada usaha pemanfaatan sumberdaya tersebut. Salah satu faktor penunjang yang sangat penting adalah kapal penangkap ikan. Secara umum, kapal penangkap ikan adalah modal yang sangat penting jika kita berbisnis dalam perikanan tangkap (Masengi, 2000). Kapal ikan merupakan salah satu faktor yang sangat penting diantara unit penangkapan ikan, karena kapal ikan pada umumnya menyerap modal besar pada usaha penangkapan ikan (Pasaribu, 1986).

Kapal ikan adalah kapal yang digunakan dalam dunia perikanan baik dalam usaha penangkapan ikan, mengumpulkan sumberdaya perairan, pekerjaan penelitian, latihan, pengawasan dan lain sebagainya yang berhubungan dengan hal tersebut (Ayodhyoa, 1972). Namun demikian berbeda dengan kapal-kapal umum lainnya, seperti kapal penumpang atau kapal barang, kapal ikan mempunyai fungsi operasional yang lebih rumit dan lebih berat. Mengingat fungsi operasional dari kapal tersebut maka diperlukan beberapa persyaratan khusus yang memerlukan keistimewaan pokok yang harus dimiliki oleh kapal ikan, antara lain : (1) kemampuan olah gerak, (2) kestabilan, (3) kecepatan, (4) layak laut, (5) peralatan kapal.

Pada dasarnya kapal memiliki berbagai macam jenis yang disesuaikan dengan tujuan penggunaannya. Namun umumnya kapal merupakan alat atau sarana dalam mengangkut atau memindahkan sesuatu dari daerah yang satu ke daerah yang lain melalui air. Panunggal (1982) menyatakan bahwa, kapal merupakan kendaraan air atau alat apung lainnya yang menggunakan alat penggerak sendiri atau tidak, serta merupakan

sarana pengangkut barang atau muatan dari satu tempat ke tempat yang lain melalui air dan dapat juga merupakan sarana mengerjakan sesuatu di air.

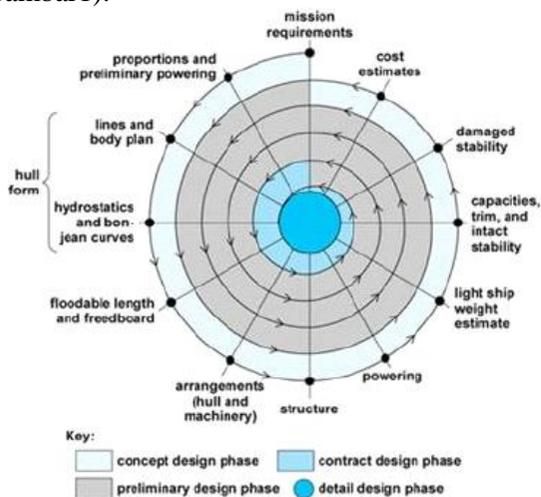
Kapal perikanan adalah kapal yang dipakai dalam usaha untuk mengangkut atau memperoleh ikan dan hasil laut lainnya serta segala kegiatan yang berhubungan dengan perikanan (Anthonie, 1975). Jenis kapal ikan yang dibuat secara tradisional, pada umumnya dibangun tanpa dilengkapi dengan gambar teknis seperti *general arrangement, lines plan, deck profile construction, engine seating* dan lain-lain. Hal ini disebabkan oleh pembangunan kapal masih sederhana dan dapat dikatakan merupakan ilmu warisan secara turun-temurun (Pasaribu, 1986).

Fyson (1985), menyatakan bahwa kelengkapan dari perencanaan desain dan konstruksi dalam pembangunan kapal perikanan yaitu: profil kapal, rencana dek, rencana bawah dek; gambar garis dan tabel *offset*; profil konstruksi dan perencanaan; bagian-bagian konstruksi; dan gambar penyambung. Dikatakan juga bahwa, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi desain suatu kapal, yang dapat dikelompokkan kedalam beberapa kriteria yaitu: sumberdaya yang tersedia, alat dan metode penangkapan, karakteristik geografis suatu daerah penangkapan, *seaworthiness* kapal dan keselamatan anak buah kapal, peraturan-peraturan yang berhubungan dengan desain kapal, pemilihan material yang tepat untuk konstruksi, penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan dan faktor-faktor ekonomis.

Perencanaan akan menghasilkan beberapa parameter pada kapal yang sangat berpengaruh dalam tahap desain awal, seperti rasio L dan B (L/B) yang berpengaruh terhadap kecepatan maju dari kapal dimana dengan menurunnya nilai perbandingan L dan B (L/B) akan menyebabkan kecepatannya menurun, ratio L dan D (L/D) akan mempengaruhi kekuatan memanjang dari material (*longitudinal strength*) kapal, dimana dengan meningkatnya nilai perbandingan tersebut akan berpengaruh negatif pada kekuatan memanjang kapal sehingga mengalami apa yang disebut dengan "hog" dan "sagging" dan ratio antara B dan D (B/D) akan berpengaruh terhadap stabilitas kapal dan kemampuan geraknya dimana dengan meningkatnya nilai B/D akan memberikan stabilitas kapal positif namun akan berpengaruh negatif terhadap *propulsive ability* kapal tersebut (Fyson, 1985).

Dalam pengoperasian kapal akan memiliki draft dan trim yang berbeda-beda. Kondisi ini diakibatkan karena muatan yang berubah-ubah. Untuk keselamatan dan efisiensi dari pengoperasian kapal, sangat penting pihak desainer kapal dan operator untuk mengetahui karakteristik kapal terutama karakteristik bagian badan kapal yang berada di bawah permukaan air. Penting adanya untuk mempelajari tentang kurva-kurva hidrostatik karena berfungsi untuk mengetahui karakteristik lambung kapal di bawah permukaan air. Karakteristik dari lambung kapal di hitung untuk beberapa kondisi garis air termasuk seluruh kondisi muatan yang mungkin di alami oleh sebuah kapal. Garis air diasumsikan sejajar dengan garis dasar kapal (*baseline*). Bentuk karakteristik lambung pada kondisi trim dapat dihitung dengan beberapa pengukuran. Untuk memakai kurva-kurva ini, kapal juga diasumsikan berlayar pada kondisi perairan yang tenang (*calm water*).

Beberapa faktor penting yang berhubungan dengan perencanaan suatu kapal digambarkan dalam bentuk diagram spiral oleh Evans 1957 (Gambar1).

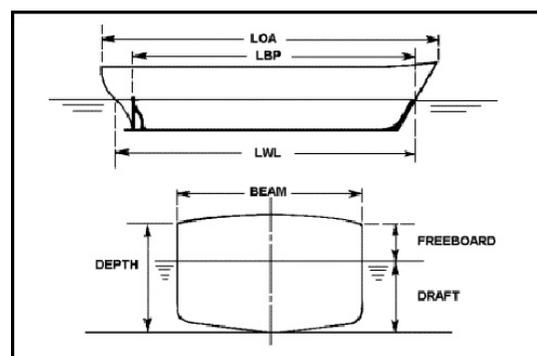


Gambar 1. Diagram spiral perencanaan pembuatan kapal

Dalam penelitian ini penulis bermaksud mengetahui tentang cara mengukur kapal dan penggambaran lambung kapal di Galangan Ex Base Mitra Bahari, Desa Motabang Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolaang Mongondow dengan menggunakan pantograph serta mempelajari dan mengetahui cara mendapatkan *lines plane* dan parameter hidrostatik menggunakan perangkat lunak *Delftship*

METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode dalam meneliti status suatu objek pada masa sekarang dengan tujuan membuat gambaran secara sistematis, fenomena, membuat prediksi dan mendapatkan makna serta implikasi dari masalah yang sedang diselidiki (Nasir, 1985). Proses pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung ukuran panjang keseluruhan kapal, kemudian dibagi sepuluh bagian untuk pengukuran lebar kapal yang akan diteliti, kemudian data yang telah terkumpul dilanjutkan penggambaran lambung kapal menggunakan pantograf, dilanjutkan dengan penggambaran lambung kapal menggunakan *software Delftship*. Pengukuran kapal dilakukan dengan menggunakan meteran dan alat ukur otomatis atau *laser* untuk mengukur dimensi kapal LOA (*length over all*) panjang keseluruhan kapal yang diukur dari ujung haluan ke ujung buritan, LWL (*Length on designes water line*) panjang kapal yang diukur dari haluan kapal pada garis air laut sampai ke buritan pada garis air laut, LBP (*length between perpendicular*) panjang antara garis tegak haluan dan garis tegak buritan, B lebar kapal yang diukur dari satu sisi ke sisi lainnya, D (*depth*) dalam atau tinggi kapal yang diukur dari bagian dek terendah sampai ke bagian terbawah dari kapal dan d (*draft*) tinggi kapal yang diukur dari LWL ke bagian lunas kapal.



Sumber : Soejana (1983) dalam Muharam (2011)

Gambar 2. Dimensi Kapal

Langkah-langkah yang telah dilakukan dalam penggambaran lambung kapal menggunakan pantograph diawali dengan persiapan alat dan bahan yaitu pantograph 1:5, kertas karton, spidol, silotip, kemudian rekatkan kertas karton menggunakan silotip di permukaan / papan bagian depan pantograph, letakkan spidol di bagian yang

telah dilubangi, bagi panjang kapal menjadi sepuluh bagian yang sama dari ujung buritan ke ujung haluan guna memudahkan dalam kegiatan pengukuran, selanjutnya letakkan pantograph di bagian pertama setelah kegiatan pembagian sebelumnya, mulai penggambaran dengan cara menarik lengan pantograph dari bagian paling bawah kapal mengikuti badan atau lambung kapal sampai ke *deck line*, dilanjutkan penggambaran sampai ke sepuluh bagian.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengambilan data melalui pengukuran panjang dan lebar kapal serta penggambaran lambung kapal menggunakan alat bantu pantograf di lapangan digambarkan kembali menggunakan *software* desain kapal kemudian dideskripsikan secara detail tentang desain kapal berdasarkan tujuan yaitu untuk mengetahui tentang cara mengukur dimensi utama kapal, perbandingan dimensi utama kapal dan membuat *lines plan* serta parameter hidrostatis dari kegiatan desain kapal.

Rumusan parameter sebagai besaran-besaran pada kurva hidrostatis, berdasarkan perumusan Hind (1967):

- Water plan area (A_w),

$$A_w = h/3 (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 2y_{n-2} + 4y_{n-1} + y_n)$$
 Dimana :
 h = Panjang setengah lebar garis air dibagi dengan jumlah ordinat dikurang 1
 y = Ordinat section
 n = Jumlah ordinat yang digunakan
- Volume Displacement (∇),

$$\nabla = h/3 (A_0 + 4A_1 + 2A_2 + \dots + 2A_{n-2} + 4A_{n-1} + A_n)$$
 Dimana :
 H = Panjang garis air dibagi dengan jumlah ordinat dikurang 1
 A = ordinat section (Luas dari setiap section)
- Berat Displacement,

$$\Delta = \nabla \times \rho$$
 Dimana :
 ρ = berat jenis air. (Berat jenis air laut = 1,025 ; Berat jenis air tawar = 1)
- Koefisien balok (C_b), $C_b = \nabla / (Lwl \times Bwl \times d)$
 Dimana :
 Lwl = panjang garis air
 Bwl = Lebar terlebar pada garis air tertentu
 d = dalam benaman kapal
- Koefisien midship kapal (C),

$$C = A / (Bwl \times d)$$

- Koefisien prismatic (C_p),

$$C_p = \nabla / (A \times Lwl)$$
- Waterplane coefficient (C_w),

$$C_w = A_w / (Bwl \times Lwl)$$
- Coeficient Vertical Prismatic (C_{vp}),

$$C_{vp} = \nabla / (A_w \times d)$$
- Ton per centimeter immersion (TPI),

$$TPI = A_w / 100 \times \rho$$
- Jarak titik apung (KB), $KB = 1/3 (2,5 \times d - \nabla / A_w)$
- Jarak titik apung ke metacenter (BM),

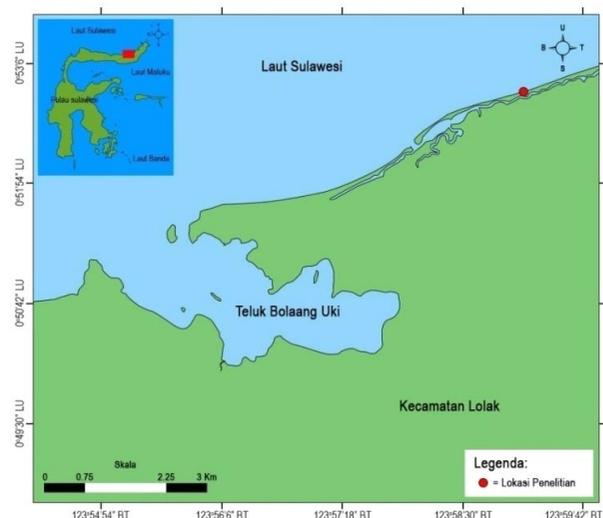
$$BM = I / \nabla$$
 Dimana : I = Moment Inersia
- Jarak Metacenter (KM), $KM = KB + BM$
- Jarak titik apung sampai metacenter longitudinal (BM_L), $BM_L = I_L / \nabla$
 Dimana :
 I_L = Moment Inersia secara Longitudinal
- Jarak metacenter longitudinal (KM_L),

$$KM_L = KB + BM_L$$

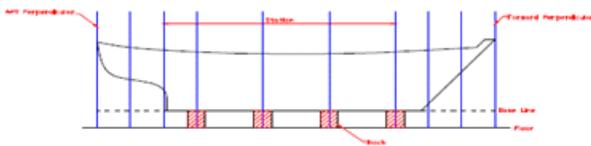
Analisis diatas sudah ada dalam *software Delfship* yang akan teranalisis secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Galangan Kapal Ex *Base* Mitra Bahari, Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolaang Mongondow (Gambar 3). Pengukuran kapal telah dilakukan dengan cara mengukur panjang keseluruhan kapal, setelah itu panjang kapal dibagi sepuluh bagian dan di ukur lebar dari masing-masing bagian kapal (table 1).



Gambar 3. Peta Lokasi



Gambar 4. Proses pembagian panjang kapal

Kapal dibagi menjadi sepuluh bagian berdasarkan panjang keseluruhan kapal (Gambar 4.) hal ini berguna untuk memudahkan pengukuran lebar kapal dan pengukuran lambung kapal menggunakan alat bantu pantograf. Pengukuran lambung kapal menggunakan pantograf 1:5 berdasarkan tiap bagian. Adapun hasil pengukuran kapal yang diperoleh: Panjang kapal = 9,20 m : 10. Panjang kapal dibagi 10 = 0,920 m = 92,0 cm, sedangkan Lebar kapal tiap bagian dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Lebar kapal setelah dibagi menjadi 10 bagian

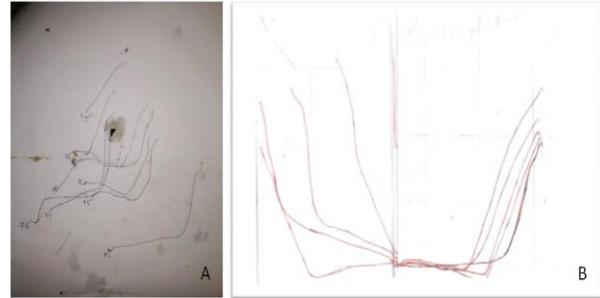
Lebar per bagian	Skala 1:5
A1 : 130cm	13cm
A2 : 133,2cm	13,32cm
A3 : 130,7cm	13,07cm
A4 : 130cm	13cm
A5 : 130,5cm	13,05cm
F5 : 129cm	12,9cm
F4 : 123cm	12,3cm
F3 : 98cm	9,8cm
F2 : 58,2cm	5,82cm
F1 : 3cm	0,3cm

Pantograf merupakan alat yang dibuat guna memudahkan kegoatan penggambaran kapal secara manual. Dari proses menggambar lambung kapal menggunakan alat bantu pantograph (A), dapat dilihat hasilnya setelah garis-garis tersebut digambarkan kembali pada kertas grafik pada sumbu x dan y berdasarkan garis yang diperoleh dari penggambaran langsung di lapangan dengan menggunakan pantograf (gambar 5).

Dari hasil plotting sumbu x dan y (gambar 5), diperoleh nilai off set dan sub off-set yang akan digunakan pada saat di analisis menggunakan perangkat lunak DelftShip.

Pada Table 2 dan 3 menunjukkan panjang total kapal contoh adalah 9,20 meter dan lebar 1.5 meter seta dalam 0.7 meter. Perbandingan setiap dimensi utama kapal adalah $L/B = 6,13$, $L/D = 13,14$ dan $B/D = 1,75$. Dengan hasil perbandingan tersebut

dapat dinyatakan bahwa kapal sampel tersebut termasuk pada klasifikasi kapal panjang (*Long Boat Type*).



Gambar 5. Hasil penggambaran lambung kapal menggunakan pantograph (A) dan hasil plotting sumbu xy (B).

Table 2. Dimensi Utama, Perbandingan Dimensi Utama dan Data Hidrostatik Kapal

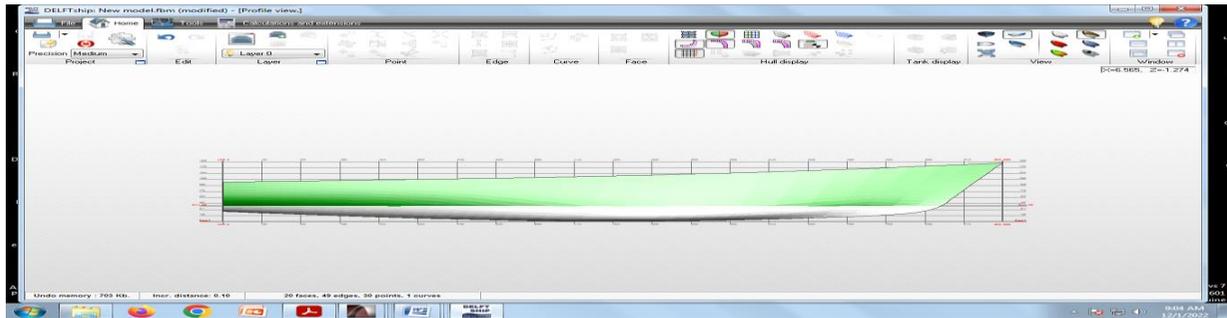
No.	Dimensi Utama Kapal	Meter
1	Panjang Total (LoA)	9,20
2	Lebar maximum (mB)	1,50
3	Dalam Kapal (D)	0,70
4	Benaman Kapal (d)	0,40

Table 3. Perbandingan Dimensi Utama Kapal

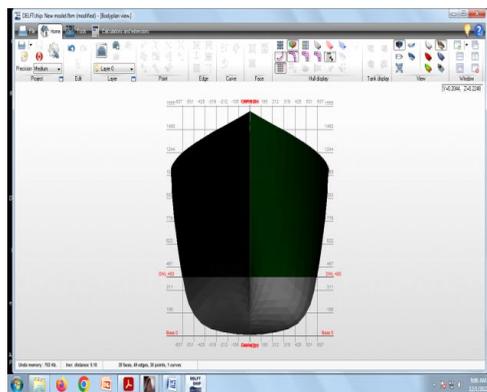
No.	Perbandingan Dimensi Utama Kapal	Nilai Bagi
1	Panjang/Lebar	6,13
2	Panjang/Dalam	13,14
3	Lebar/Dalam	1,75

Setelah mengukur kapal secara manual, data dianalisis menggunakan *software* Delftship dengan memasukkan hasil pengukuran kapal di bagian *main particulars* di *project settings*. Setelah data diinput di dalam *software DelftShip*, data otomatis diolah dan menghasilkan *lines plan* dan kurva hidrostatik, seperti berikut ;

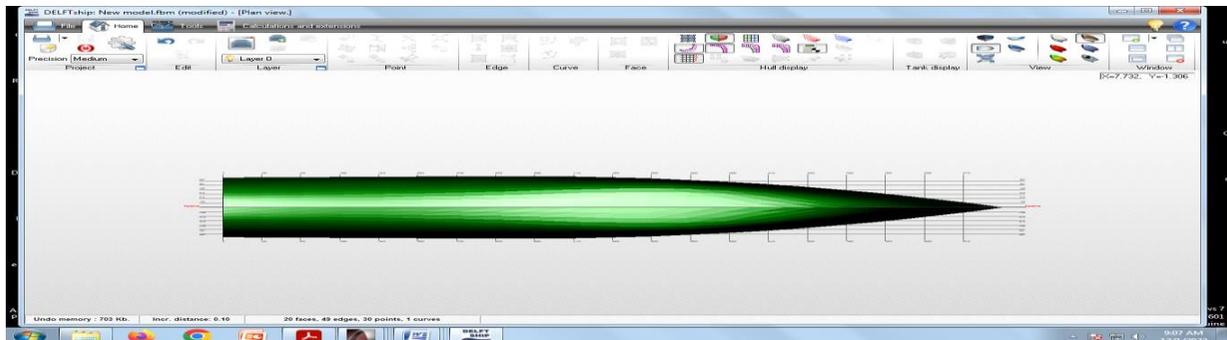
Lines plan atau biasa disebut rencana garis adalah salah satu hal penting yang harus ada pada metode pembuatan kapal seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dibawah ini. Rencana garis merupakan fungsi utama sebagai pedoman dalam pembangunan kapal dalam hal ini body kapal dimana rencana garis dibagi menjadi 3 yaitu tampak depan (Gambar 7.), tampak bawah kapal (Gambar 8.), sedangkan perspektif kapal dari lambung kiri kapal dapat dilihat pada Gambar 9.



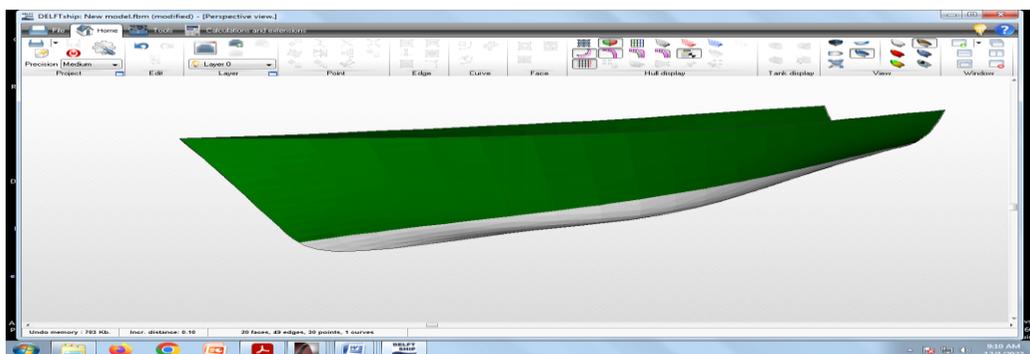
Gambar 6. Tampak sisi kanan kapal



Gambar 7. Tampak depan kapal



Gambar 8. Tampak bawah kapal



Gambar 9. Perspektif kapal dari lambung kiri

Parameter hidrostatis merupakan nilai untuk melihat keadaan kapal di dalam air pada kondisi air yang tenang. Salah satu parameter hidrostatis adalah *Waterplant area*. *Waterplant area* menunjukkan luas badan kapal yang terendam air dan luas penampang pada tiap garis air secara melintang dari haluan dan buritan luas area basah pada KM.

Pada Table 4, menjelaskan tentang keberadaan rencana garis suatu desain kapal. Dimana isi tolak kapal (Displacemen) 4,8 ton dengan koefisien kemontokan kapal seperti : Koefisien Balok (Cb) = 0.48, Koefisien prismatic (Cp) = 0,76, Koefisien vertical prismatic (Cvp) = 0.45. Pusat gaya apung secara memanjang 4,015 meter Dimana LWL = 8,217 M, BWL = 1.402, dengan coefficient garis air adalah 0.63 dengan luasan area saat benaman 0.4 meter adalah 9,82 M²Dilihat dari nilai coefisien bentuk kapal, kapal tersebut mempunyai bentuk bodi kapal yang memanjang, ramping dan mempunyai penampang tengah kapal yang cenderung berbentuk tipe U. Selanjutnya Tabel 5. Menunjukkan hasil analisis waterplane.

Table 4. Parameter Hidrostatik

Parameter Hidrostatik	Hasil Analisis
<i>Moulded volume</i>	4,670 (m ³)
<i>Total displaced volume</i>	4,670 (m ³)
<i>Displacement</i>	4,786 (tonnes)
<i>Block coefficient</i>	0,4830
<i>Prismatic coefficient</i>	0,7560
<i>Vert. prismatic coefficient</i>	0,4486
<i>Wetted surface area</i>	8,492 (m ²)
<i>Longitudinal center of buoyancy</i>	4,015 (m)
<i>Longitudinal center of buoyancy</i>	-10,688 %
<i>Vertical center of buoyancy</i>	0,835 (m)

Table 5. Waterplane properties

Waterplane properties	Hasil Analisis
<i>Length on waterline</i>	8,217 (m)
<i>Beam on waterline</i>	1,402 (m)
<i>Entrance angle</i>	31,583 (Degr.)
<i>Waterplane area</i>	9,819 (m ²)
<i>Waterplane coefficient</i>	0,6309
<i>Waterplane center of floating</i>	3,939 (m)
<i>Transverse moment of inertia</i>	11,064 (m ⁴)
<i>Longitudinal moment of inertia</i>	114,51 (m ⁴)

LCF (*longitudinal center floatation*) merupakan jarak titik pusat pengapungan kapal yang dihitung dari tengah kapal (*midship*) sedangkan LCB (*longitudinal center buoyancy*) merupakan jarak

titik apung kapal secara longitudinal dihitung dari tengah kapal (*midship*). LCF dan LCB sangat dipengaruhi oleh bentuk lambung kapal yang terendam air.

Stabilitas kapal adalah keseimbangan kapal. Saat melayang, tidak miring ke kiri atau ke kanan. Ketika kapal terpancing ombak atau angin dalam pelayaran, kapal dapat tegak kembali. Ada 3 pusat stabilitas kapal, yaitu: pusat gravitasi, pusat daya apung, dan pusat metasentrik. Pusat gravitasi, dikenal sebagai titik G sebuah kapal. Letak titik G dapat dilihat dengan meninjau semua pembagian berat di kapal. Semakin banyak bobot ditempatkan di atas, semakin tinggi letak titik G. Pusat daya apung, yang dikenal sebagai titik B sebuah kapal, adalah titik tangkap resultan gaya yang menekan tegak lurus dari bagian kapal yang terendam air. Pusat metasentrik, juga dikenal sebagai titik M kapal, adalah titik palsu dari batas di mana titik G tidak dapat melewatinya sehingga kapal masih memiliki stabilitas positif (Biran 2003).

Pada Table 6., menjelaskan tentang keberadaan stabilitas kapal yang di desain ulang. Berdasarkan hasil analisis menjelaskan bahwa kapal tersebut memiliki stabilitas secara melintang relative baik dimana jarak antara pusat gravitasi dan metasenternya sejauh 2,722 meter. Dan stabilitas memanjang kapal sejauh 24,88 meter. Hal ini menunjukkan bahwa kapal desain ulang tersebut memiliki stabilitas memanjang yang baik.

Table 6. Initial stability

<i>Transverse metacentric height (GM)</i>	2,722 (m)
<i>Longitudinal metacentric height (GML)</i>	24,875 (m)

KESIMPULAN

Dengan pengukuran dimensi utama kapal secara berulang, mendapatkan perbandingan dimensi utama kapal yang menyatakan bahwa kapal sampel tersebut termasuk pada klasifikasi kapal panjang (*Long Boat Type*). Dilihat dari nilai coefisien bentuk kapal, kapal tersebut mempunyai bentuk bodi kapal yang memanjang, ramping dan mempunyai penampang tengah kapal yang berbentuk prisma atau segitiga. Software Delftship memudahkan kegiatan desain kapal, terutama dalam mendapatkan *lines plan* dan parameter hidrostatis secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthonie., R. (1975). Diklat Seri Pelayaran Ilmu Pendidikan Mualim Pelayaran Indonesia Popeler Pertemuan Sidomulyo IV/24. 38.
- Ayodhyoa AU. (1972). Suatu Pengenalan Kapal Ikan. Bogor (ID): Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Biran, A.B. (2003). "Ship Hydrostatic and Stability". Butterworth-Heinemann, United State of America
- Dahuri., R. J., d. (1999). Studi Sistem Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Laut. Bogor: Laporan Pendahuluan Pusat Kegiatan Sumberdaya Pesisir dan Kelautan (PUSPIS) IPB Bogor.
- Fyson, J. (1985). *Design of Small Fishing Vessels*.
- Hind, J.A.1967. Stability and Trim of Fishing Vessel. Fishing News Ltd., London.
- Masengi., K. W. (2000). *International Symposium on Fisheries Science In Tropical Area. Poceeding of JSPPS DGHE* .
- Nasir, M. (1985). Metode Penelitian. 622.
- Pasaribu., B. P. (1986). Pengembangan Kapal Ikan di Indonesia Dalam Rangka Implementasi Wawasan Nusantara. Prosiding. IPB. Bogor.
- Panunggal, E. P. (1982). Konstruksi Bangun Kapal Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 187.