

Kajian rancang bangun kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT di galangan kapal CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa Sulawesi Utara

Study on the design of 13 GT fibreglass multifunctional fishing boat at CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa shipyard North Sulawesi

SEPTIN PALEMBANG*, ALFRET LUASUNAUNG dan FRANSISCO P.T. PANGALILA

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

ABSTRACT

Ship is an important factor in increasing the production of fishing as well as to meet local needs for fish protein. This research aims to analyze the hydrostatic parameters of 13 GT fibreglass multifunctional fishing boat at CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa shipyard, North Sulawesi. The results indicate that the ratio of the main dimensions of this ship tend to have a wide hull, and the parameters of hydrostatics change with draft.

Keywords : Ship, fibreglass, multifunctional, Free!Ship, Maxsurf.

ABSTRAK

Kapal adalah faktor penting dalam meningkatkan produksi penangkapan ikan serta untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein ikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis parameter hidrostatis kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT di galangan kapal CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa Sulawesi Utara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan dimensi utama kapal ini cenderung memiliki badan kapal yang lebar, dan parameter hidrostatis kapal ini berubah seiring bertambahnya draft kapal.

Kata-kata kunci: kapal, *fibreglass*, multifungsi, *Free!Ship*, *Maxsurf*.

PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan komoditas di bidang perikanan dan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein ikan, maka perlu di adakan peningkatan peralatan dan perlengkapan penangkapan berupa kapal sebagai faktor penting dalam meningkatkan produksi penangkapan ikan.

Kapal penangkap ikan ialah kapal-kapal yang khusus digunakan dalam penangkapan ikan. Jenis-jenis kapal ikan antara lain ialah kapal pukut udang, *purse seiner*, payang, *long liner*, *pole and liner* (Pasaribu, 1984).

Kelayakan pembuatan kapal harus mengikuti aturan-aturan yang dikemukakan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) yaitu:

- 1) Memiliki kekuatan struktur badan kapal
- 2) Memiliki keberhasilan operasi penangkapan ikan
- 3) Memiliki stabilitas yang tinggi, dan
- 4) Memiliki fasilitas penyimpanan hasil tangkapan ikan.

Dalam artikel ini pembahasan akan lebih difokuskan pada parameter hidrostatis kapal.

METODE PENELITIAN

Alat dan objek penelitian

Peralatan dan objek penelitian ini meliputi alat tulis-menulis, tali, kamera, komputer (*Microsoft Office 2010*, aplikasi *Free!Ship* dan *Maxsurf*), meteran (5, 10 dan 30 m) dan kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT di galangan kapal CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa.

* *Alamat untuk penyuratan*; email: palembangepink@yahoo.co.id

Teknik pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil pengukuran langsung terhadap ukuran utama kapal dan ukuran lambung kapal. Data sekunder meliputi data penunjang yang dikumpulkan berdasarkan studi pustaka.

Teknik penggambaran lambung kapal

Data pengukuran kapal yang di dapat di lapangan dikoreksi kembali kemudian digunakan dalam penggambaran lambung kapal. Penggambaran ini menggunakan aplikasi *Free!Ship* versi 3.37 (Engeland, 2006). Gambar yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk memperoleh parameter hidrostatis kapal dengan memanfaatkan aplikasi *Maxsurf*.

Teknik analisis data

Data kapal dianalisis dengan menggunakan nilai-nilai perbandingan dimensi-dimensi utama kapal. Menurut Fyson (1985) dalam desain sebuah kapal, karakteristik perbandingan ini merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Perbandingan tersebut meliputi:

- 1) Perbandingan antara panjang dan lebar (L/B)
- 2) Perbandingan antara lebar dan dalam (B/D)
- 3) Perbandingan antara panjang dan dalam (L/D)

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan diolah dengan menggunakan aplikasi *maxsurf* untuk mendapatkan parameter hidrostatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapal ikan multi fungsi atau yang biasa disebut kapal multipurpose adalah kapal ikan yang dalam operasinya menggunakan lebih dari satu alat tangkap. Kapal objek penelitian ini adalah kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT mengoperasikan alat tangkap *pole and line* dan *long line*. Kedua alat tangkap ini dikelompokkan ke dalam alat tangkap *static gear* karena alat tangkap ini bersifat pasif.

Deskripsi kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT

Deskripsi dari kapal multifungsi yang menjadi objek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Kisaran L/B kapal *fibreglass* multifungsi di galangan kapal CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa yaitu 4,30 sesuai dengan kisaran nilai rasio L/B yang menjadi acuan. Begitu pula dengan L/D 12,37 sesuai dengan kisaran nilai rasio yang

menjadi acuan. Ukuran B/D yaitu 2,875 nilainya juga masuk dalam kisaran nilai rasio yang menjadi acuan.

Tabel 1. Spesifikasi dari kapal ikan *fibreglass* multifungsi

No.	Parameter	Kapal Objek
1.	Panjang (m)	14,85
2.	Lebar (m)	3,45
3.	Dalam (m)	1,20
4.	L/B	4,30
5.	L/D	12,37
6.	D/B	2,875
7.	Displacement (ton)	14,17
8.	Cb	0,451
9.	Cp	0,665
10.	Cw	0,918
11.	C \otimes	0,760

Nilai rasio L/B digunakan untuk menganalisis olah gerak dan kecepatan suatu kapal. Semakin kecil nilai rasio L/B maka kapal memiliki olah gerak kapal yang baik dan berpengaruh pada kecepatan kapal yang mengakibatkan kecepatan lambat. Hasil perhitungan nilai rasio L/B sebesar 4,30. Nilai ini termasuk golongan besar karena kapal ini memiliki badan kapal langsing atau luas area gesekan kapal kecil sehingga kecepatan kapal tinggi. Nilai rasio L/D adalah kekuatan memanjang suatu kapal. Semakin membesar nilai rasio L/D, maka akan mengakibatkan kekuatan memanjang kapal melemah. Nilai rasio L/D pada kapal multifungsi yaitu 12,37 sehingga mengurangi kekuatan longitudinal kapal. Sedangkan nilai rasio B/D digunakan untuk menganalisa stabilitas dan kemampuan mendorong kapal. Semakin besar nilai rasio B/D maka stabilitas suatu kapal akan meningkat akan tetapi kemampuan mendorong akan berkurang. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai sebesar 2,875 dapat digolongkan besar. Nilai rasio B/D yang besar menunjukkan bahwa kapal ikan *fibreglass* multifungsi 13 GT ini memiliki stabilitas yang sangat baik akan tetapi kemampuan mendorong kurang baik, dapat dilihat pada Tabel 2.

Kurva hidrostatis kapal

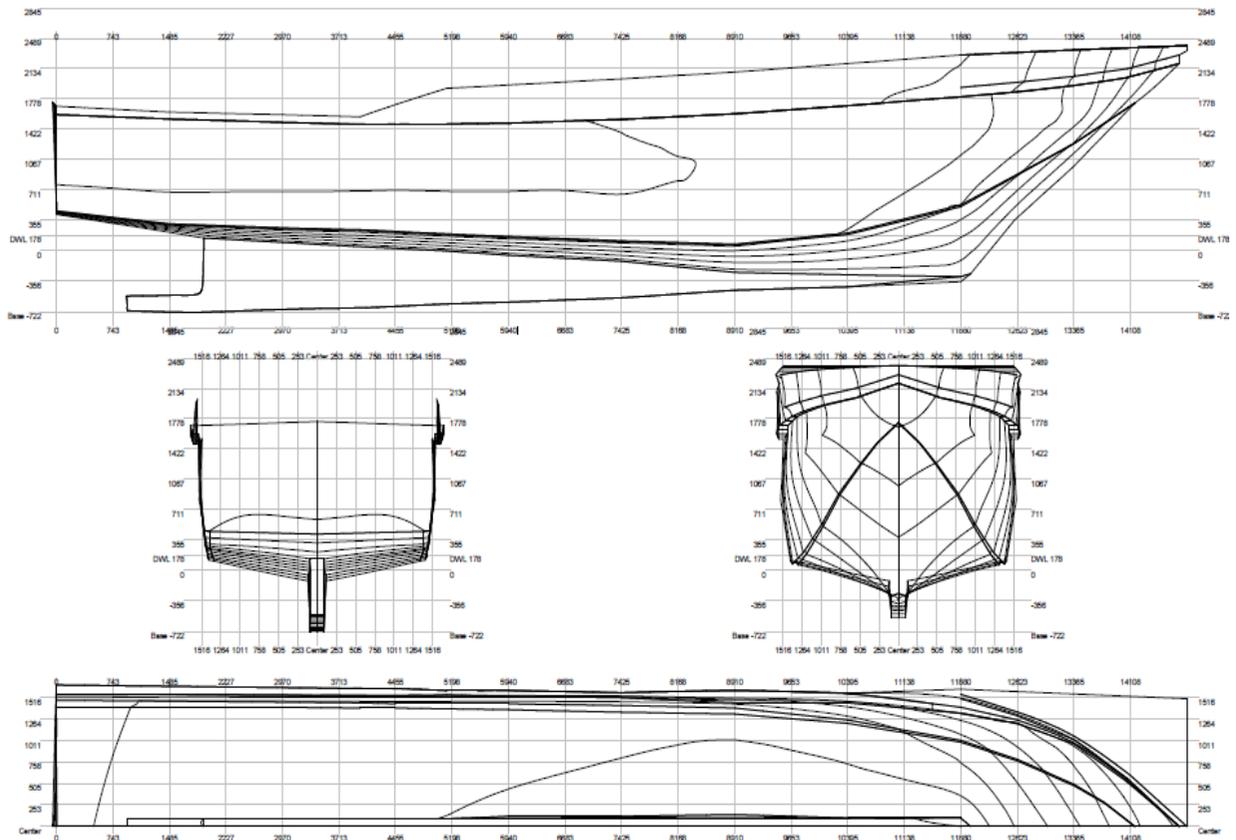
Perhitungan parameter hidrostatis kapal dilakukan secara otomatis dengan memasukkan data ke dalam aplikasi *Maxsurf*. Nilai parameter hidrostatis kapal yang diperoleh dari aplikasi

Maxsurf ditampilkan dalam bentuk tabulasi data, maupun dalam bentuk kurva hidrostatis termasuk koefisien bentuk seperti yang disajikan pada Gbr. 5 dan 6.

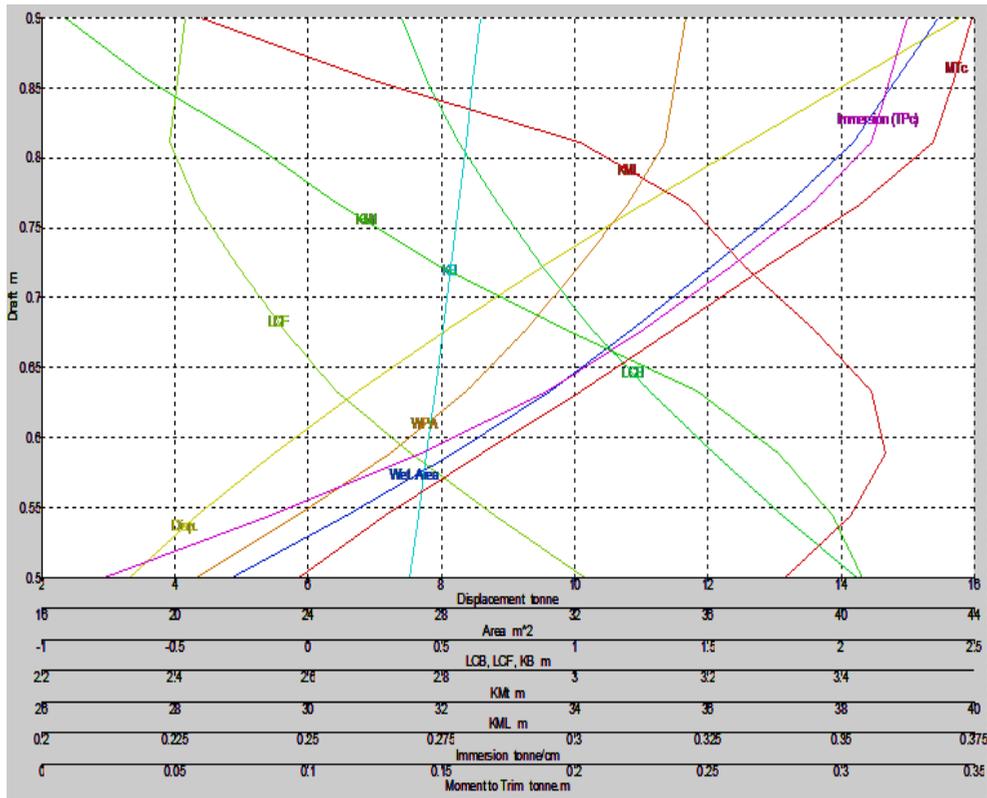
Tabel 2. Kisaran nilai rasio dimensi utama jenis kapal ikan di Indonesia

Metode operasi	L/B	L/D	B/D
Static gear	2,83-11,12	4,58-17,28	0,96-4,68
Encircling gear	2,60-9,30	4,55-17,43	0,55-5,00
Towed/dragged gear	2,86-8,30	7,20-15,12	1,25-4,41
Multipurpose gear	2,88-9,42	8,69-17,15	0,53-6,09

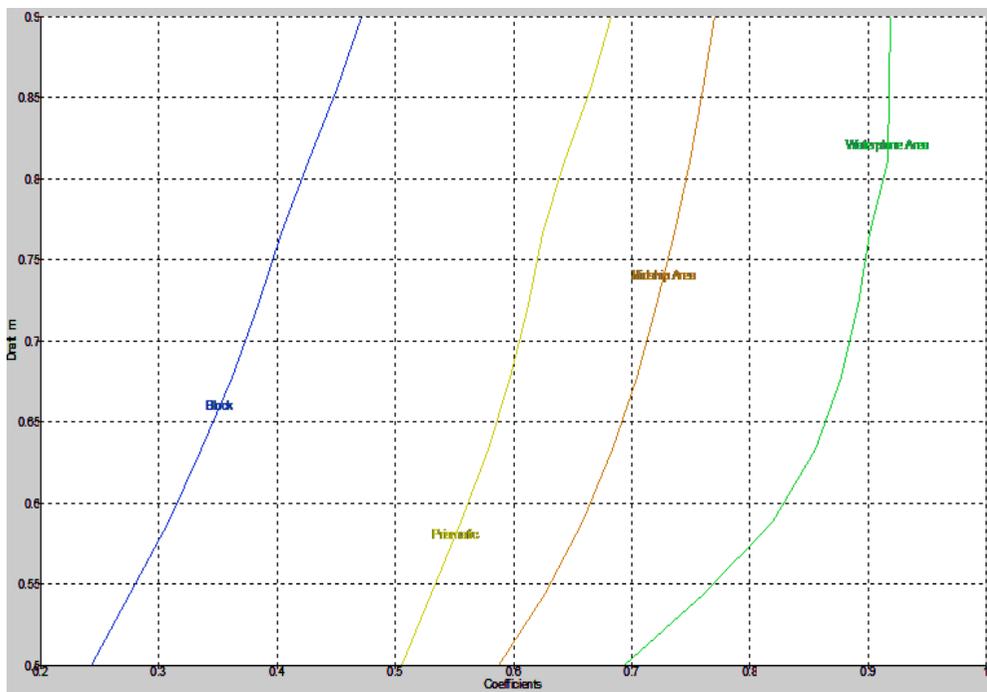
Sumber: Iskandar dan Pujiyati (1995)



Gambar 1. Linesplan kapal ikan fiberglass multifungsi 13 GT



Gambar 2. Kurva hidrostatik



Gambar 3. Koefisien bentuk

Kurva hidrostatik kapal adalah gambar dua dimensi antara sumbu tegak yaitu draft atau garis air (waterline) kapal dengan beberapa sumbu datar sesuai dengan parameter dan skala satuan yang digunakan. Parameter hidrostatik kapal diuraikan di bawah ini.

Displacement

Nilai displacement pada tabel hidrostatik pada draft 0,86 yaitu 14,17 ton sehingga dapat dikatakan bahwa volume displacement pada kapal akan semakin bertambah pada saat draft kapal semakin naik. Pada kurva hidrostatik nilai displacement maksimum adalah 15,78 ton.

AW (Waterplan area)

Nilai Aw yang didapat pada tabel hidrostatik menunjukkan bahwa luas area kapal baik pada tiap kenaikan draft mengakibatkan nilai Aw makin bertambah. Pada tabel hidrostatik pada draft 0,86 yaitu 35,028 m². Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah draft kapal maka nilai Aw akan semakin naik.

LCB (Longitudinal center of buoyancy)

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel hidrostatik menunjukkan jarak titik tekan *buoyancy* semakin menurun dengan bertambahnya draft. Nilai LCB pada draft 0,86 yaitu sebesar 0,45 m. Hal ini menunjukkan semakin tinggi draft kapal LCB akan semakin mengarah ke buritan kapal.

LCF (Longitudinal center of floatation)

Nilai pada tabel hidrostatik menunjukkan bahwa jarak pada titik *floatation* pada tiap draft mengalami perubahan.

KMI (Keel to longitudinal metacenter height)

KMI merupakan letak metacentra memanjang terhadap lunas kapal untuk tiap-tiap sarat kapal. Nilai KMI pada draft 0,86 yaitu 30,95 m. KMI kapal akan bergerak secara non-linier seiring bertambahnya draft kapal. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa semakin tinggi draft kapal maka anggukan akan semakin sedikit.

KMt (keel to transvers metacenter height)

KMt merupakan letak metacentra melintang terhadap lunas kapal untuk tiap-tiap sarat kapal. Nilai KMt pada draft 0,86 yaitu 2,23 m. KMt kapal akan berkurang secara non-linier seiring bertambahnya draft kapal. Hal ini mengindikasi-

kan bahwa semakin tinggi draft kapal maka olengan akan semakin sedikit.

TPc (tonne per centimeter)

Nilai TPc Pada kurva hidrostatik di draft 0,86 yaitu 0,36 menunjukkan bahwa semakin bertambah draft maka nilai TPc akan bertambah atau kapal akan semakin terbenam dalam air.

MTc (Moment to trim tonne per centimeter)

Nilai MTc kapal Pada draft 0,50-0,90 yaitu antara 0,098 ton dan 0,349 ton. Dengan demikian selisih MTc dari draft 0,50-0,90 adalah 0,251 ton. Berpengaruh pada stabilitas memanjang kapal.

KB (Keel to center of buoyancy)

Titik KB bukanlah suatu titik yang tetap, akan tetapi berpindah-pindah oleh adanya perubahan draft kapal. Nilai KB Pada draft 0,50-0,90 yaitu 0,38-0,65 m. Hal ini menunjukkan semakin tinggi draft kapal maka nilai KB akan berubah-ubah.

WSA (Wet surface area)

WSA adalah luas permukaan badan kapal yang tercelup untuk tiap-tiap sarat kapal. Nilai WSA pada tabel hidrostatik di draft 0,50-0,90 adalah 21,71-42,91 m. Selisih luas WSA dari draft 0,50-0,90 yaitu sebesar 21,20 m. Semakin besar nilai WSA maka nilai tahanan gerak semakin besar pula.

Koefisien bentuk

Coefficient block (Cb)

Nilai Cb kapal pada draft 0,86 yaitu 0,45. Sehingga dapat dijelaskan bahwa 55-70 % dari volume kapal dalam bentuk balok, hal ini dapat menguntungkan pada stabilitas kapal. Itu dapat dilihat dalam kurva koefisien bentuk kapal. Jika dibandingkan dalam nilai kisaran yang menjadi acuan, maka Cb kapal ini termasuk dalam nilai kisaran yaitu nilai Cb 0,39-0,70.

Coefficient midship (C_∞)

Nilai C_∞ untuk kapal ini pada draft 0,86 yaitu 0,76 yang berarti bahwa luas penampang tengah model kapal adalah berkisar antara 83-90 % dari luas penampang melintang kapal dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian maka penampang tengah kapal ini mendekati bentuk empat persegi. Jika dibandingkan dengan nilai kisaran yang menjadi acuan, maka kapal ini sudah termasuk dalam nilai kisaran.

Tabel 3. Nilai Kisaran coefficient of fineness kapal ikan di Indonesia berdasarkan metode pengoperasian alat tangkap

Metode operasi	Cb	Cw	Cp	Cv	C _∞
Encircling gear	0,56-0,67	0,78-0,88	0,60-0,79	0,68-0,86	0,84-0,96
Towed/dragged gear	0,40-0,60	0,66-0,77	0,51-0,62	0,60-0,85	0,69-0,98
Static gear	0,39-0,70	0,65-0,85	0,56-0,80	0,53-0,82	0,63-0,91
Multipurpose gear	-	-	-	-	-

Sumber: Iskandar dan Pujiyati (1995)

Coefficient waterline (Cw)

Nilai Cw untuk kapal ini pada draft 0,86 yaitu 0,92, yang berarti bahwa luas bidang yang dibentuk oleh garis air adalah 86-89 % dari luas bidang air dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa luas bidang yang dibentuk oleh garis air pada kapal ini mendekati bentuk empat persegi. Hal ini menunjukkan pula bahwa bukaan dinding kapal dari arah buritan ke arah haluan bertambah kecil.

Coefficient prismatic (Cp)

Nilai Cp kapal pada draft 0,86 yaitu 0,67, yang berarti bahwa volume benaman (displacement) adalah 67-77 % dari volume model kapal sebagai hasil kali penampang melintang tengah kapal dengan panjang kapal. Dengan demikian maka makin besarnya nilai Cp akan menyebabkan penampang ke arah haluan dan buritan kapal makin sama dengan penampang melintang tengah kapal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kapal ini mempunyai kecenderungan penampang ke arah haluan dan buritan makin sama dengan penampang melintang tengah kapal. Dibandingkan dengan nilai kisaran acuan, maka kapal ini termasuk dalam kisaran rasio nilai acuan, karena

Cp maksimum yaitu 0,68, dan Cp nilai acuan yaitu 0,68.

KESIMPULAN

Perubahan draft kapal menyebabkan perubahan parameter hidrostatis kapal. Nilai koefisien balok (Cb), koefisien midship (C_∞), koefisien prismatic (Cp), dan koefisien waterline (Cw) dari kapal multi fungsi pada berbagai perubahan draft kapal, secara umum sudah sesuai dengan nilai kisaran yang menjadi acuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Engeland, M.V. 2006. *Free!Ship Manual*. [http://sourceforge.net.projects/free!ship](http://sourceforge.net/projects/free!ship).
- Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessel*. Fishing News Books Ltd., England.
- Iskandar, B.H. dan S. Pujiyati. 1995. *Keragaan teknis kapal perikanan di beberapa wilayah Indonesia*. Laporan Penelitian. Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas (OPF)-IPB 1994/1995. Jurusan PSP IPB, Bogor.
- Pasaribu, B.P. 1984. *Studi tentang rancang bangun kapal ikan jenis katamaran*. Karya Ilmiah. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.