

**Analisis Desain Kapal Trawl Mini Di Pulau Satando
Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan**

Andi Imran Anshari¹, Irawan Alham^{1*}

¹Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl. Poros
Makassar Pare KM 84, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, 90655, Indonesia

*Email: andiimrananshari@gmail.com

ABSTRAK

Kapal-kapal trawl mini yang beroperasi di Kabupaten Pangkep merupakan kapal kayu yang dibangun dengan menggunakan metode tradisional, sehingga kondisi kelayaklautan kapal belum diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kesesuaian desain kapal trawl mini di Kabupaten Pangkep dengan nilai standar yang ditetapkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi kasus pada empat sampel kapal trawl mini. Data yang digunakan adalah data geometri bentuk, material dan kapasitas kapal dari empat unit kapal trawl mini sebagai sampel. Data tersebut diperoleh dengan melakukan pengukuran secara langsung terhadap geometri bentuk kapal, pengukuran 15 ordinat dengan jarak 1 meter dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan nilai rasio perbandingan ukuran utama kapal yang diteliti belum sesuai dengan kriteria untuk desain kapal trawl mini. Berdasarkan nilai coefficient of fineness kapal trawl mini yang diteliti menunjukkan bahwa keempat kapal yang diteliti memiliki bentuk lambung yang gemuk. Pada gambar ini juga ditunjukkan buttock line, yaitu garis sejajar dengan center line. Bentuk kapal trawl mini yang diteliti berbentuk V mulai dari buritan hingga haluan, berdasarkan model kapal trawl mini yang diteliti berbentuk V. Bagian haluan dan buritan kapal yang diteliti berada pada posisi yang lebih tinggi dari bagian tengah kapal sesuai dengan jenis kapalnya, yaitu kapal ikan

Kata kunci: Trawl Mini, Desain, Pulau Satando, Pangkajene dan Kepulauan

ABSTRACT

Mini trawl boats operated in pangkep rigency are timber ship which had built by traditional method so the worthy condition is unknown. The purpose of this study is to know and analyze the suitability of mini trawl boats in pangkep rigency with standard set value. The method which used this study was geometrical shape, material and ship capacity from four unit of mini trawl boats as the sample. The data got by doing direct measurement to ship geometrical form, measurement of its ordinates with 1 meter distance and interview. The result of this study showed comparison of main ratios value that studied was not appropriate get with criteria design of mini trawl boats. According to coefficient of fineness the mini trawl boat which have studied that the four ship which studied with thorough have fat hull form. This picture also show the buttock line, that is line parallel with center line form of mini trawl boat which studied have form like V start from aster until prow. According to the form of mini trawl boath which have studied shaped like V. Part of prow and aster ship which have studied being in the more high position from the middle part corresponding with kind of the ship that is fish ship.

Keywords: Trawl Mini, Design, Satando Island, Pangkajene and Island

PENDAHULUAN

Kapal perikanan memiliki keistimewaan dalam beberapa aspek, antara lain ditinjau dari segi aspek kecepatan (speed), olah gerak (manuverability), layak laut (sea worthiness), luas lingkup area pelayaran (navigable area), kekuatan struktur bangunan kapal (stoutness of hull structure), propulsi mesin (engine propulsion), perlengkapan storage dan perlengkapan alat tangkap (fishing equipment) yang berbeda dengan kapal umum lainnya (Ayodhya, 1972). Kapal trawl mini yang beroperasi di kabupaten Pangkep biasanya diwariskan secara turun temurun, karena mata pencaharian warga kabupaten Pangkep sebagian besar adalah Nelayan, kapal trawl mini yang beroperasi di pulau Satando merupakan hasil modifikasi dari kapal jolloro. Sebagian besar kapal trawl mini dibuat sendiri oleh pemilik kapal dengan bahan baku yang didatangkan dari luar kota seperti kayu yang didatangkan dari Kalimantan dan mesin kapal didatangkan dari Kota Makassar.

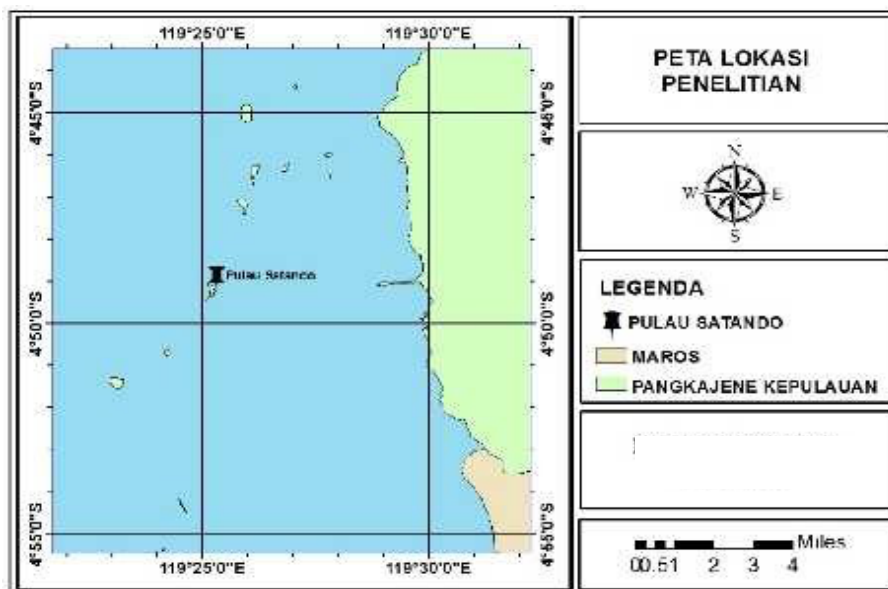
Kapal-kapal trawl mini di Kabupaten Pangkep merupakan kapal kayu yang dibangun dengan menggunakan metode tradisional, sehingga kondisi kelayaklautan kapal belum diketahui. Namun nelayan-nelayan yang ada di daerah tersebut tetap menggunakannya untuk melakukan penangkapan bahkan sampai jarak tangkap yang sangat jauh. Pembangunan kapal secara tradisional ini diduga tidak sesuai dengan standar pembuatan kapal yang ditetapkan oleh pemerintah. Kapal yang tidak sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh pemerintah bisa saja dikatakan tidak layak laut, namun pada kenyataannya kapal-kapal yang dibangun secara tradisional dan yang berada di daerah Kabupaten Pangkep tersebut tetap dapat melakukan operasi penangkapan dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dianggap penting untuk dilakukan sehingga dapat diketahui kesesuaian desain kapal trawl mini dengan nilai standar yang ditetapkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kesesuaian desain kapal trawl mini di Kabupaten Pangkep dengan nilai standar yang ditetapkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan menjadi bahan informasi bagi nelayan dan pengusaha perikanan dalam membuat dan menentukan desain serta modifikasi konstruksi kapal trawl mini menjadi lebih maju, efektif dan memiliki daya tahan lebih, dalam usaha pengembangan bidang perikanan.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan September sampai Desember 2013 berlokasi di Pulau Satando, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

B. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan sampel kapal *trawl mini* yang terdapat di lokasi penelitian yang selanjutnya dilakukan pengukuran geometri bentuk kapal dengan menggunakan alat, yaitu meteran rol, *water pass*, mistar tiang, tali dan pendulum, serta paku kecil.

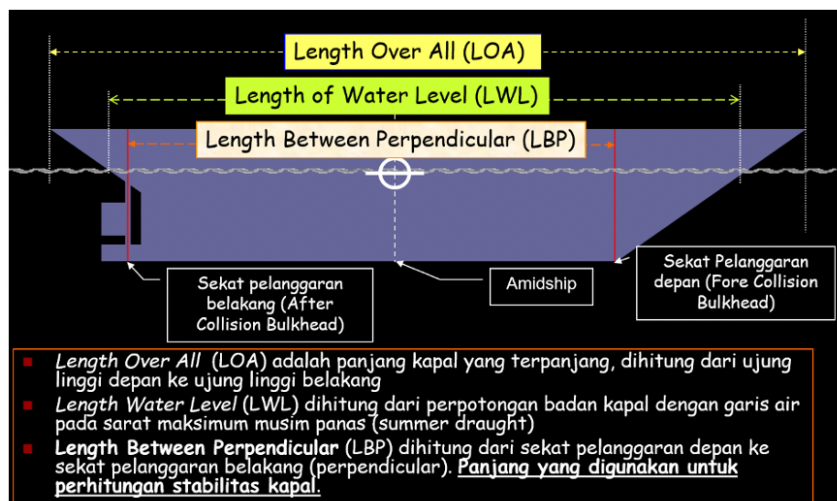
C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi kasus pada empat sampel kapal *trawl mini*. Data yang digunakan adalah data geometri bentuk, material dan kapasitas kapal dari empat unit kapal *trawl mini* sebagai sampel. Data tersebut diperoleh dengan melakukan pengukuran secara langsung terhadap geometri bentuk kapal, pengukuran 15 ordinat dengan jarak 1 meter dan wawancara.

1. Pengukuran Geometri Bentuk Kapal

Pengukuran geometri bentuk kapal dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: lunas kapal di tempatkan pada posisi horizontal dengan menggunakan *waterpass*. Garis lunas

dianggap sebagai *base line* dengan posisi badan kapal tegak dan horizontal; mengukur LOA (*Length Over All*) atau L, yaitu panjang keseluruhan dari kapal yang diukur dari ujung buritan sampai keujung haluan; mengukur LWL (*Length Water Line*), yaitu panjang garis air yang diukur dari perpotongan garis akhir pada garis tegak buritan; mengukur LBP (*Length Between Perpendicullars*), yaitu panjang antara garis tegak depan (FP) dengan garis tegak belakang (AP) pada garis air (LWL); mengukur BOA (*Breadth Over All*) atau B, yaitu lebar terbesar dar i kapal yang diukur dar kulit lambung kapal di samping kiri sampai kulit lambung kapal sebelah kanan; mengukur D (*Depth*), yaitu jarak tegak dari garis dasar sampai garis geladak yang terendah pada bagian tengah kapal; mengukur d (*draft*), yaitu jarak vertical antara garis air (*load water line*) atas pada garis air muat dengan garis dasar (*base line*).



Gambar 2. Dimensi Ukuran Utama Kapal

Kapasitas kapal, selain menggunakan data panjang total (L), lebar (B), dan dalam kapal (D), juga di ukur panjang (l), lebar (b), dan tinggi (d) bangunan dek kapal untuk menentukan bobot kapal (GT), Material kapal, melakukan wawancara terhadap respon den tentang material yang umum digunakan untuk membuat kapal dan bagaimana memperolehnya.

D. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

4. Ratio ukuran utama kapal (*principal dimension*) meliputi LOA/BOA, LOA/D, BOA/d dan D/d.
4. Kapasitas kapal

Estimasi besarnya kapasitas kapal (GT), Nomura dan Yamazaki (1975) : $GT = (a+b) \times 0,353$

Dimana a = volume ruang di atas dek (m^3)

$$a = p \times l \times t$$

Dimana : p = panjang ruangan di atasdek (m)

l = lebar ruangan di atas dek (m)

t = tinggi ruangan di atas dek (m)

b = volume ruangan di bawah dek (m^3)

$$b = p \times l \times D \times C_b$$

Dimana :

p = panjang dek kapal yaitu jarak mendatar sepanjang dek dari haluan hingga buritan.

l = lebar kapal bagian dalam yaitu jarak mendatar antara kedua sisi dalam kulit lambung pada bagian kapal yang lebar (m)

C_b = nilai koefisien balok

3. Parameter Hidrostatik

Untuk mengetahui parameter hidrostatik kapal, data hasil pengukuran dianalisis dengan menggunakan perhitungan-perhitungan *naval architectur*. Formula yang digunakan untuk perhitungan tersebut adalah (Fyson, 1985):

a. Luas garis air (A_w) dengan formula Simpson I:

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

Dimana h = tinggi tiap ordinat

Y = jarak antara tiap ordinat

b. *Volume Displacement* dengan formula Simpson I :

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

c. *Ton Displacement* :

$$\triangle \nabla \times \delta$$

Dimana δ adalah densitas air laut ($1,025 \text{ ton}/m^3$)

d. Koefisien blok (C_b)

$$C_b = \frac{\nabla}{L \times B \times d}$$

Dimana L =panjang kapal keseluruhan (m)

B = lebar kapal keseluruhan (m)

d =draft kapal (m)

e. Koefisien *Midship* (C_m)

$$C_m = \frac{A_{\otimes}}{(B_{wl} \times d)}$$

Dimana A_{\otimes} = luas penampang gading besar (m^3)

B_{wl} = lebar garis air (m)

d = draft (m)

f. Koefisien prismatic memanjang (C_p)

$$C_p = \frac{\triangle}{A_{\otimes} \times L_{wl}} = \frac{C_p}{C_m}$$

Dimana ∇ = *Volume displacement* (m^3)

A_{\otimes} =Luas penampang gading besar (m^2)

L_{wl} =Panjang garis air (m)

4. Koefisien prismatic vertical (C_{vp})

$$C_{vp} = \frac{\nabla}{A_{\otimes} \times d}$$

Dimana ∇ = *Volume displacement* (m^3)

A_{\otimes} =luas penampang gading besar (m^2)

d = draft (m)

5. Koefisien garis air (C_w)

$$C_w = \frac{A_w}{B \times L}$$

Dimana : $A_w = \text{water plan}$

$L = \text{panjang kapal keseluruhan}$

$B = \text{lebar kapal keseluruhan}$

6. *Ton per Centimeter Immersion (TPC)*

$$TPC = \frac{A_w}{100} \times 1,025$$

Dimana : $A_w = \text{water plane}$

7. Jarak titik apung (KB)

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

Dimana: $\nabla = \text{Volume Displacement}$

$A_w = \text{water plan}$

8. Jarak Titik Apung (KB) – *Metacenter (BM)*

$$BM = \frac{I}{\nabla}$$

Dimana : $I = \text{Moment Inertia}$

$\nabla = \text{Volume Displacement}$

9. Jarak *Metacenter (KM)*

$$KM = KB + BM$$

Dimana : KB = jarak titik apung

BM = *metacenter*

10. Jarak Titik Apung – *Metacenter Longitudinal (BML)*

$$BML = \frac{I_L}{\nabla}$$

Dimana : $I_L =$ Inertial Longitudinal
 $\nabla =$ Volume Displacement

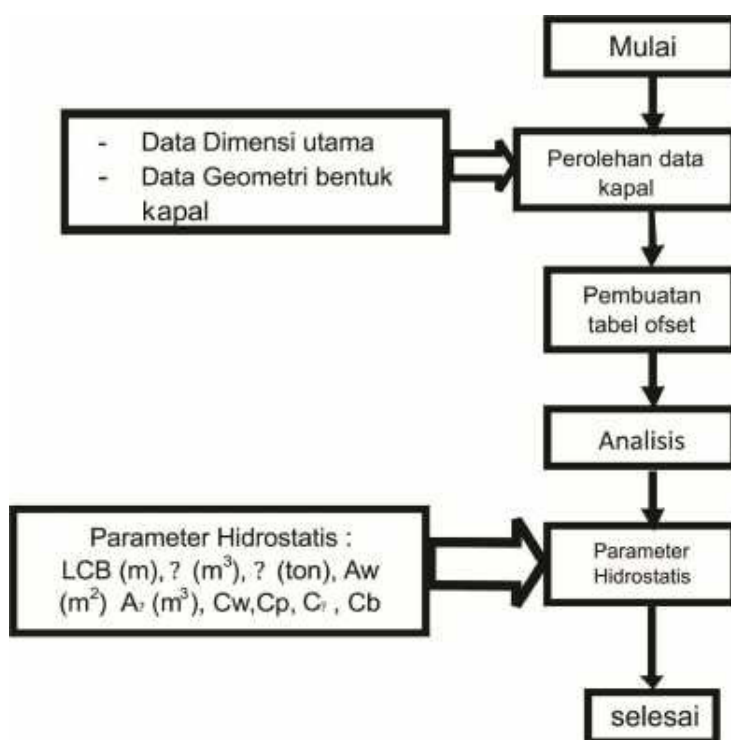
11. Jarak *Metacenter Longitudinal* diperoleh dengan (KML)

$$KML = KB + BML$$

Dimana : KB = jarak titik apung

BML = *metacenter longitudinal*

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ukuran Utama Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

Ukuran utama kapal adalah ukuran yang terdiri dari panjang (L), lebar (B), dalam/tinggi (D) dan *draft* (d). Hasil pengukuran di lokasi penelitian, data ukuran tiga unit kapal *trawl mini* dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan data ukuran utama diperoleh nilai rasio ukuran utama masing-masing L/B, L/D dan B/D yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Ukuran Utama Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

Parameter	<i>Trawl mini 1</i>	<i>Trawl mini 2</i>	<i>Trawl mini 3</i>
L	11,84	11,6	10,35
B	1,95	1,87	1,47
D	0,61	0,57	0,46
Draft	0,48	0,45	0,36

Tabel 2. Nilai Rasio L/B, L/D, B/D Kapal *trawl mini* yang Diteliti

Sampel	Nilai Rasio			Standar Rasio		
	L/B	L/D	B/D	L/B	L/D	B/D
<i>Trawl mini 1</i>	6.07	19.41	3.19	6.30	11.50	1.75
<i>Trawl mini 2</i>	6.20	20.35	3.28	6.30	11.50	1.75
<i>Trawl mini 3</i>	7.04	22.05	3.19	6.30	11.50	1.75

Nilai rasio L/B pada kapal yang diteliti berkisar antara 6.07 – 7.04 ; L/D berkisar antara 19.41 – 22.05; dan B/D berkisar antara 3.19 – 3.28; sedangkan menurut Ayodhya (1972), rasio ukuran utama kapal *trawl mini* yang standar, yaitu nilai rasio L/B 6.30 ; L/D 11,50; dan B/D 1.75. Kapal *trawl mini* yang diteliti menunjukkan bahwa nilai L/B kapal tidak sesuai dengan standar (Ayodhya, 1972). Dalam hal ini nilai rasio L/B kapal *trawl mini 1* dan 2 memiliki nilai yang lebih kecil, sedangkan kapal 3 memiliki nilai yang lebih besar dari nilai standar (Ayodhya, 1972). Nilai rasio L/B kapal yang tidak sesuai dengan nilai standar akan mengakibatkan mengecilnya tahanan gerak kapal sehingga akan mempengaruhi kecepatan kapal.

Nilai rasio L/D kapal yang diteliti menunjukkan bahwa tidak sesuai dengan standar (Ayodhya, 1972). Dalam hal ini nilai rasio L/D kapal *trawl mini* yang diteliti lebih besar dari nilai standar. Nilai rasio L/D kapal yang tidak sesuai dari nilai standar akan mengakibatkan kekuatan memanjang melemah. Nilai rasio B/D kapal *trawl mini* yang diteliti juga tidak sesuai dengan standar (Ayodhya, 1972). Nilai rasio B/D yang tidak sesuai dengan nilai standar akan meningkatkan stabilitas kapal, tetapi kemampuan dorong (*propulsive ability*) akan memburuk.

Ketidaksesuaian nilai-nilai tersebut dengan nilai standar Ayodhya (1972), disebabkan oleh pembuatan kapal yang tidak berdasarkan perhitungan *naval architect*. Selain itu, kurangnya pengetahuan pengrajin kapal mengenai kesesuaian ukuran kapal dengan alat tangkap yang digunakan akan mempengaruhi penentuan ukuran utama kapal yang akan dibuat. Menurut Fyson (1985) ketidaksesuaian nilai rasio dimensi utama memiliki nilai yang dapat mempengaruhi kapal pada saat pengoperasian. Nilai L/B berpengaruh terhadap tahanan dan stabilitas kapal, nilai L/D

berpengaruh terhadap kekuatan memanjang kapal, dan B/D berpengaruh terhadap stabilitas dan daya gerak kapal.

B. Kapasitas Kapal *Trawl mini* yang Diteliti (*Tonnage*)

Kapasitas (*tonnage*) kapal adalah suatu besaran yang menunjukkan kapasitas atau volume ruangan-ruangan yang tertutup dan dianggap kedap air yang berada di dalam kapal. Kapasitas kapal dapat ditinjau dari nilai *gross tonnage* (GT). Kesesuaian nilai panjang (L) dan GT kapal *trawl mini* sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

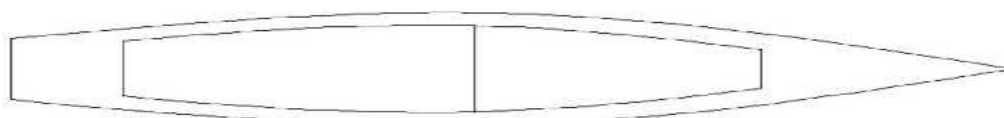
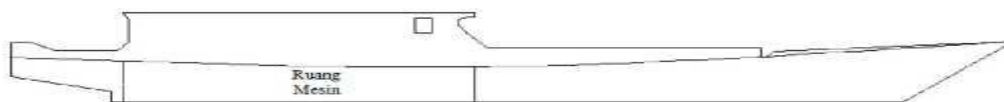
Tabel 3. Nilai Panjang (L) dan GT Kapal *Trawl mini* yang Diteliti.

Sampel	L (m)	GT	Ayodhya (1972)	
			L (m)	GT
<i>Trawl mini 1</i>	11.84	3,50	>10	<5 – 10
<i>Trawl mini 2</i>	11.60	3,34	>10	<5 – 10
<i>Trawl mini 3</i>	10.35	1,76	>10	<5 – 10

Menurut Ayodhya (1972) kapal yang memiliki nilai L (panjang) lebih dari 10 meter (L <10 meter) nilainya berkisar antara <5 - 10 GT. Nilai panjang (L) dan GT kapal *trawl mini* yang diteliti sesuai dengan nilai standar menurut Ayodhya (1972) yang menunjukkan bahwa performance kapal baik.

C. Rancangan Umum (*General Arrangement*) Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

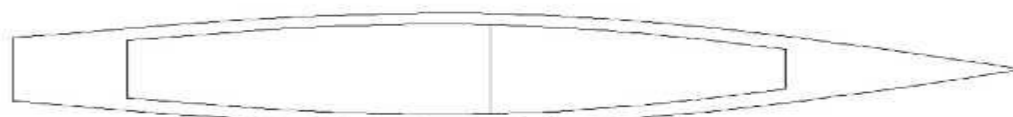
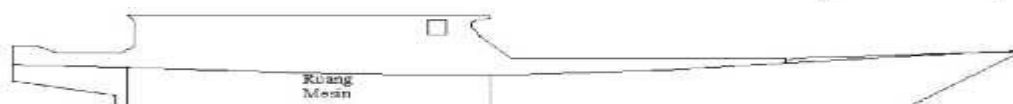
Rancangan umum (*general arrangement*) merupakan gambar yang menunjukkan secara umum kelengkapan ruang kapal yang dapat dilihat dari atas dan samping kapal. Dari kapal sampel *trawl mini* yang di teliti terdapat bangunan diatas kapal, yang berfungsi sebagai tempat ruang kemudi serta tempat penyimpanan perlengkapan penangkapan. Dan di bawah dek kapal terdapat ruang mesin . Palka yang berada di ujung haluan kapal merupakan palka hasil tangkapan yang berada di tengah kapal. Sedangkan bagian belakang kapal merupakan tempat pengoperasian alat tangkap. Rancangan umum dari 3 (tiga) kapal *trawl mini* yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 4, 5 dan 6.



Skala 1 : 50

Gambar 4. Rancangan Umum Kapal *Trawl mini 1*

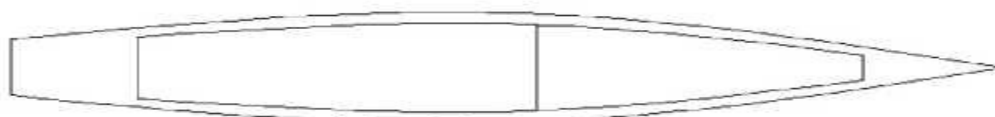
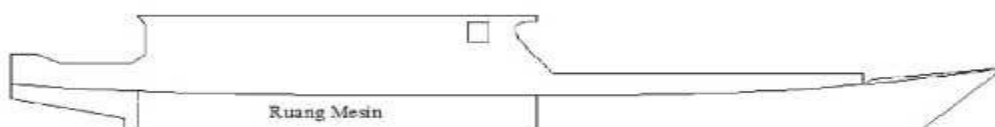
Dimension	
LOA	: 11.84 m
BOA	: 1.55 m
D	: 0.61 m



Skala 1 : 50

Gambar 5. Rancangan Umum Kapal *Trawl mini 2*

Dimension	
LOA	: 11.60 m
BOA	: 1.87 m
D	: 0.57 m



Skala 1 : 50

Gambar 6. Rancangan Umum Kapal *Trawl mini 3*

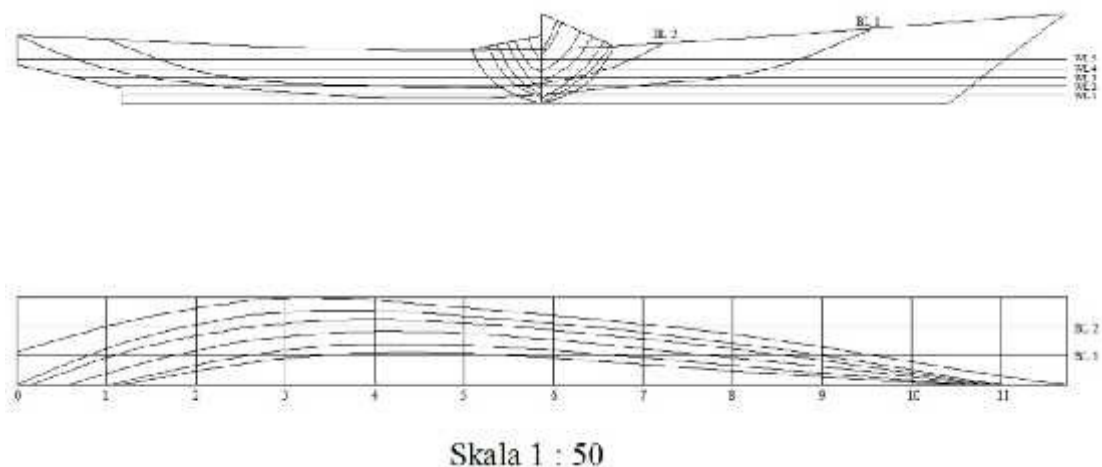
Dimension	
LOA	: 10.35 m
BOA	: 1.47 m
D	: 0.46 m

D. Rencana Garis (*Lines Plan*) Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

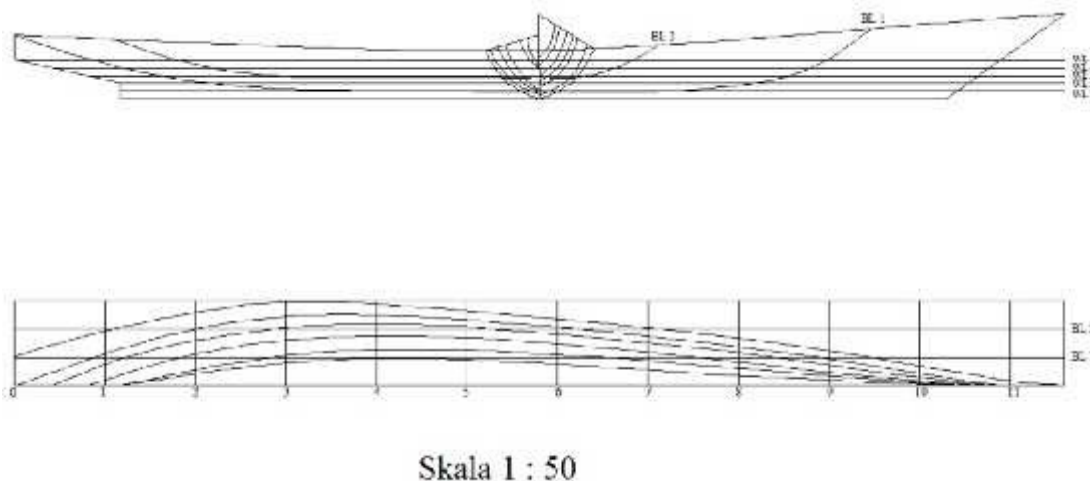
Rencana garis (*lines plan*) merupakan gambar dalam bentuk rencana garis kapal yang dibuat pada masing-masing garis air dan ordinat. Rencana garis (*lines plan*) kapal *trawl mini* yang diteliti secara umum dibagi menjadi beberapa ordinat membujur sepanjang badan kapal dengan jarak setiap ordinat, yaitu sepanjang satu meter. Kapal *trawl mini* yang diteliti juga dibagi atas lima garis air (*water line*) yang sama, yakni mulai garis air terendah (*base line*) hingga garis air tertinggi (*draft*). Gambar rencana garis (*lines plan*) kapal pada setiap garis air dan ordinat yang diproyeksikan kedalam tiga buah gambar, yaitu:

- Body plan* adalah gambar rencana garis kapal dari arah depan (iris melintang kapal tampak depan).
- Profile plan* merupakan gambar bentuk irisan memanjang kapal tampak samping.
- Half breadth plan* merupakan gambar irisan melintang setengah lebar kapal tampak atas. Pada gambar ini juga ditunjukkan *buttock line*, yaitu garis sejajar dengan *center line*.

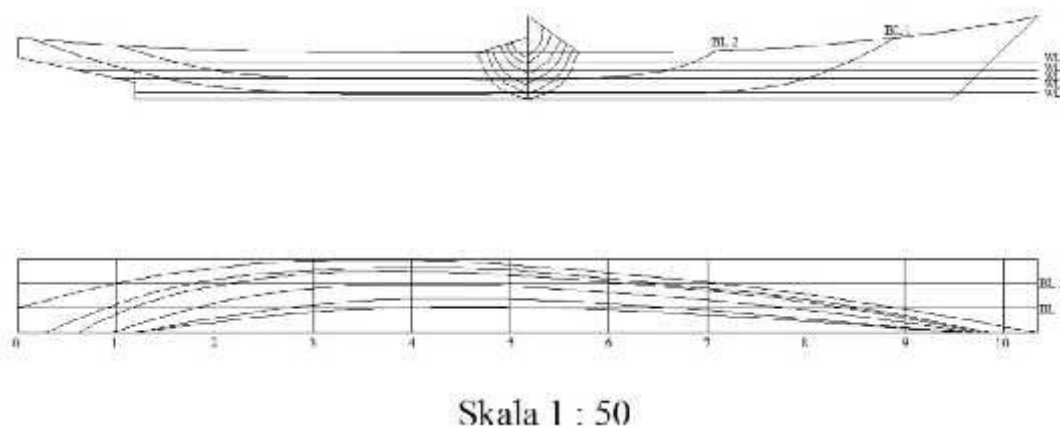
Bentuk kapal *trawl mini* yang diteliti berbentuk V mulai dari buritan hingga haluan, berdasarkan model kapal *trawl mini* yang diteliti berbentuk V. Bagian haluan dan buritan kapal yang diteliti berada pada posisi yang lebih tinggi dari bagian tengah kapal sesuai dengan jenis kapalnya, yaitu kapal ikan. Gambar rencana garis kapal *trawl mini* yang diteliti dapat dilihat pada gambar 8, 9, dan 10



Gambar 8. Rencana Garis Kapal *Trawl mini* 1



Gambar 9. Rencana Garis Kapal *Trawl mini 2*



Gambar 10. Rencana Garis Kapal *Trawl mini 3*

E. Parameter Hidrostatik Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

Parameter hidrostatik merupakan suatu ukuran atau nilai yang menggambarkan kapal secara statis serta kelayakan desain sebuah kapal. Parameter hidrostatik untuk kapal *trawl mini* yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 4, 5 dan 6.

Volume displacement (V) merupakan nilai yang menunjukkan volume badan kapal yang nilainya sama dengan nilai volume air laut yang dipindahkan saat kapal terbenam pada posisi *water line* tertentu. Nilai *volume displacement* kapal pada *water line 1* – *water line 5* untuk kapal *trawl mini 1* berkisar antara 0,025 – 4,285m³, *trawl mini 2* berkisar antara 0,022 – 3,778 m³; *trawl mini 3* berkisar antara 0,012 – 2,105 m³; Nilai ini menggambarkan volume badan kapal yang tenggelam dalam air. Nilai ini berfungsi untuk mengestimasi volume muatan yang dapat ditampung oleh kapal. Jika nilai *volume displacement* pada WL 1 semakin meningkat pada WL 5, maka

volume badan kapal dalam air dapat dimuati semakin besar, namun jika nilai *volume displacement* semakin menurun maka ruang yang dapat dimuati juga akan semakin sedikit.

Tabel 4. Nilai Parameter Hidrostatik Kapal *Trawl mini 1*

No.	Parameter	WL 1	WL 3	WL 5
1	Volume displacement (m ³)	0,025	0,820	4,258
2	Ton displacement (ton)	0,0258	0,8408	4,392
3	Water area (Aw) (m ²)	0,795	7,836	16,094
4	Midship area (Ao) (m ²)	0,032	0,212	0,480
5	Ton Per Centimeter (TPC)	0,008	0,080	0,165
6	Coefficient block (Cb)	0,034	0,167	0,386
7	Coefficient prismatic (Cp)	0,745	0,508	0,631
8	Coefficient vertical prismatic (Cvp)	0,0222	0,9636	0,9897
9	Coefficient waterplane (Cw)	0,034	0,339	0,696
10	Coefficient midship (Co)	0,046	0,329	0,611
11	Longitudinal Centre Buoyancy (LCB) (m)	5,311	6,041	5,640
12	Jarak KB (m)	0,016	0,142	0,319
13	Jarak BM (m)	0,021	0,824	0,778
14	Jarak KM (m)	0,037	0,966	1,097
15	Jarak BML (m)	204,970	44,402	29,905
16	Jarak KML (m)	204,986	44,544	30.224

Tabel 5. Nilai Parameter Hidrostatik Kapal *Trawl mini 2*

No.	Parameter	WL 1	WL 3	WL 5
1	Volume displacement (m ³)	0.022	0,718	3,778
2	Ton displacement (ton)	0.0226	7,361	3.872
3	Water area (Aw) (m ²)	0,744	7,346	15,114
4	Midship area (Ao) (m ²)	0.030	0.198	0,450
5	Ton Per Centimeter (TPC)	0.008	0.075	0.115
6	Coefficient block (Cb)	0.034	0.167	0.387
7	Coefficient prismatic (Cp)	0.744	0.508	0.632
8	Coefficient vertical prismatic (Cvp)	0.0028	0.5054	0.4549
9	Coefficient waterplane (Cw)	0.034	0.339	0.697
10	Coefficient midship (Co)	0.046	0.329	0.612
11	Longitudinal Centre Buoyancy (LCB) (m)	5,200	5.909	5,515
12	Jarak KB (m)	0.015	0.133	0.299
13	Jarak BM (m)	0,763	0.811	0.021
14	Jarak KM (m)	0,036	0.944	1.062
15	Jarak BML (m)	206,926	45,466	30,498
16	Jarak KML (m)	206,941	45,598	30.797

Tabel 6. Nilai Parameter Hidrostatik Kapal *Trawl mini 3*

No.	Parameter	WL 1	WL 3	WL 5
1	Volume displacement (m ³)	0,012	0,642	2,105
2	Ton displacement (ton)	0.0127	0,6580	2,157
3	Water area (Aw) (m ²)	0,527	6,628	10,566
4	Midship area (Ao) (m ²)	0.024	0.200	0.360
5	Ton Per Centimeter (TPC)	0.005	0.068	0.108
6	Coefficient block (Cb)	0.034	0.211	0.034
7	Coefficient prismatic (Cp)	0.747	0.524	0.631
8	Coefficient vertical prismatic (Cvp)	0.0028	0.4923	0.4443
9	Coefficient waterplane (Cw)	0.035	0.436	0.694
10	Coefficient midship (Co)	0.046	0.403	0.609
11	Longitudinal Centre Buoyancy (LCB) (m)	44,694	50,687	47,564
12	Jarak KB (m)	0.012	0.134	0.239
13	Jarak BM (m)	0,016	0.683	0.589
14	Jarak KM (m)	0,028	0,817	0,829
15	Jarak BML (m)	214,453	44.595	30,385
16	Jarak KML (m)	214	44,729	30,624

Ton displacement (Δ) merupakan nilai yang menunjukkan beban/massa badan kapal pada posisi water line tertentu. Massa badan kapal pada *water line 1 – water line 5* untuk kapal *trawl mini 1* berkisar antara ton 0,0258 – 4,392 m³; *trawl mini 2* berkisar antara 0,0226 – 3,872 ton; *trawl mini 3* berkisar antara 0,0127 – 2,157 ton;. Nilai ini berfungsi untuk mengestimasi berat kapal. Nilai-nilai dari kapal *trawl mini 2* dan *3* berkisar antara 0,0127 – 3,872 m³, sedangkan pada kapal *trawl mini 1* nilai *ton displacement* lebih besar yaitu berkisar 0,0258 – 4,392 m³. Besarnya nilai ton displacement berbanding lurus dengan *volume displacement*, sehingga kurva *volume displacement* selalu bersinggungan dengan kurva *ton displacement*.

Water area (Aw) merupakan nilai yang menunjukkan luas area kapal pada posisi *water line* tertentu secara horisontal longitudinal. Luas area pada kapal *trawl mini 1*, yaitu berkisar antara 0,795 – 16,094 m²; *trawl mini 2* berkisar antara 0,744 – 15,114 m²; *trawl mini 3* berkisar antara 0,527 – 10,566 m²; *trawl mini 4* berkisar antara 0,629 – 12,761 m². Semakin besar nilai *water area* maka kapal memiliki kemampuan menerima distribusi muatan secara horisontal.

Midship area (A) merupakan nilai yang menunjukkan luas irisan melintang dari bagian tengah kapal pada posisi *water line* tertentu. Luas kapal di bagian tengah secara melintang pada kapal *trawl mini 1*, yaitu berkisar antara 0,032 – 0,482 m²; *trawl mini 2* berkisar antara 0,030 – 0,450 m²; *trawl mini 3* berkisar antara 0,024 – 0,360 m²; Nilai ini menunjukkan tempat yang tepat untuk penempatan palka pada bagian *midship*.

Ton Per Centimeter (TPC) merupakan nilai yang menunjukkan jumlah beban/massa yang dibutuhkan oleh kapal untuk merubah *draft* sebesar 1 cm. Besarnya massa yang dibutuhkan untuk merubah posisi *draft* sebesar 1 cm pada kisaran *water line* 1 – *water line* 5, untuk kapal *trawl mini* 1 berkisar antara 0,008 – 0.165; *trawl mini* 2 berkisar antara 0,008 – 0,115; *trawl mini* 3 berkisar antara 0,005 – 0,108; dan *trawl mini* 4 berkisar antara 0,006 – 0,131. Nilai ini berfungsi untuk mengestimasi beban/massa maksimum yang dapat di toleransi oleh kapal.

Untuk menilai kelayakan sebuah desain kapal, salah satunya dapat dilihat dari *nilai coefficient of fineness* dari kapal tersebut. Dibawah ini merupakan tabel yang menunjukkan nilai *coefficient of fineness* kapal *trawl mini* yang diteliti pada *water line* setinggi *draft* dan *coefficient of fineness* menurut Ayodhya (1972). Nilai *coefficient of fineness* kapal *trawl mini* yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai *Coefficient of Fineness* Kapal *Trawl mini* yang Diteliti

Coefficient of fineness	Kapal			Ayodhya (1972)
	Trawl mini 1	Trawl mini 2	Trawl mini 3	
Cb	0,386	0,387	0,384	0,47 – 0,58
Cp	0,631	0,632	0,631	0,57 – 0,65
Cw	0,696	0,697	0,694	0,25 – 0,31
C	0,611	0,612	0,609	0,76 – 0,84

Bentuk badan kapal *trawl mini* dapat dideskripsikan melalui *coefficient of fineness*. Parameter hidrostatik *coefficient of fineness* yang digunakan dalam penelitian meliputi:

a. *Coefficient block* (Cb)

Coefficient block (Cb) merupakan perbandingan antara isi *carene* dengan isi suatu bak dengan panjang (L), lebar (B), dan tinggi (D). Nilai yang dapat mendeskripsikan *trawl mini* tingkat kegemukan suatu kapal adalah Cb (*Coefficient block*). Nilai ini bergerak dari 0 – 1. Semakin mendekati nilai 1, kapal dikatakan semakin gemuk dan sebaliknya dikatakan ramping jika mendekati nilai 0. Nilai *coefficient block* pada *water line* 5 untuk semua kapal *trawl mini* yang diteliti berkisar antara 0,384 – 0,387. Nilai *coefficient block* tersebut tidak sesuai dengan nilai standar menurut Ayodhya (1972).

b. *Coefficient of prismatic* (Cp)

Coefficient of prismatic (Cp) adalah perbandingan antara volume badan kapal yang berada dibawah permukaan air dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang *midship area* dan panjang kapal. Nilai *coefficient of prismatic* pada *water line* 5 untuk semua kapal *trawl mini* yang

diteliti berkisar antara 0,631 – 0,632 Nilai *coefficient of prismatic* tersebut tidak sesuai dengan nilai standar menurut Ayodhya (1972).

c. *Coefficient of vertical prismatic (Cvp)*

Coefficient of vertical prismatic (Cvp) merupakan perbandingan kapasitas *displacement* kapal dengan volume yang dibentuk oleh luas area garis air dengan sarat air kapal. Nilai *coefficient of vertical prismatic* pada *water line 5* untuk semua kapal *trawl mini* yang diteliti berkisar antara 0,0111 – 2,0181.

d. *Coefficient of waterplane (Cw)*

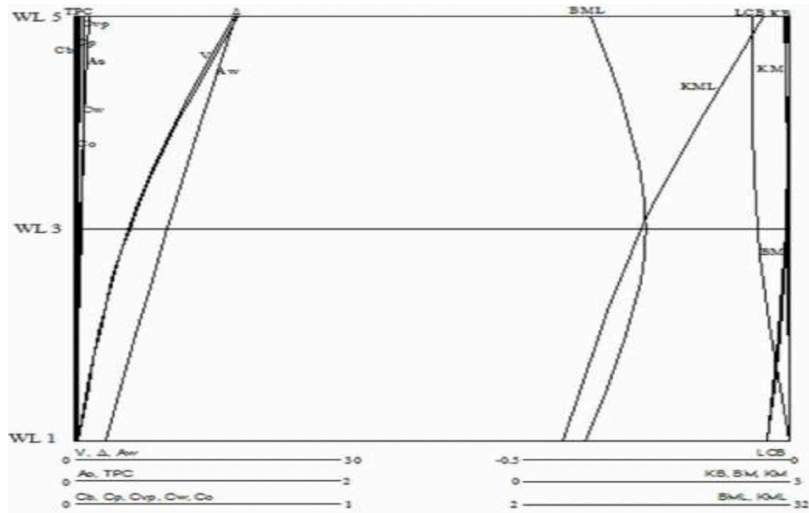
Coefficient of waterplane (Cw) merupakan besarnya luas area penampang membujur tengah kapal dibanding dengan 4 persegi panjang yang mengelilingi luas area tersebut. Nilai *coefficient of waterplane* pada *water line 5* untuk semua kapal *trawl mini* yang diteliti berkisar antara 0,694 – 0,697. Nilai *coefficient of waterplane* untuk semua kapal *trawl mini* yang diteliti tidak sesuai karena nilainya lebih besar dibandingkan standar *coefficient of waterplane* menurut Ayodhya (1972).

e. *Coefficient of midship (C)*

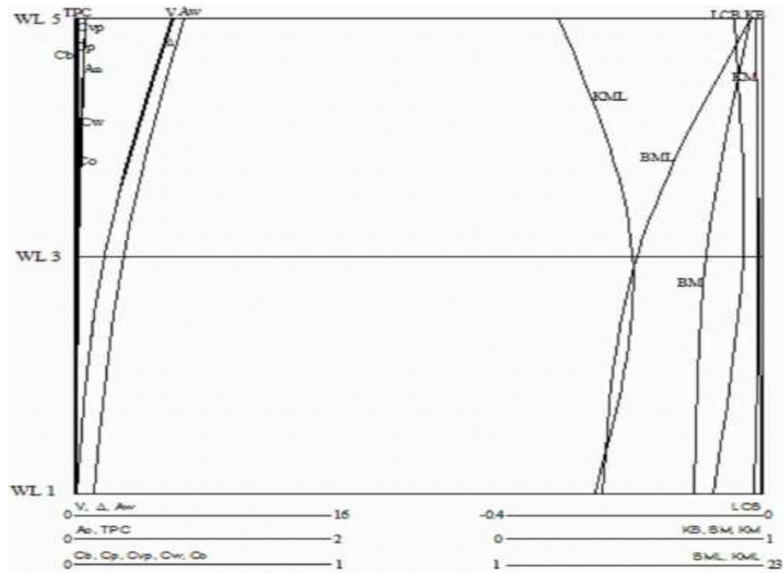
Coefficient of midship (C) merupakan perbandingan luas antara penampang gading besar yang terendam air dengan luas suatu penampang yang lebarnya B dan tinggi D. Nilai *coefficient of midship* pada *water line 5* berkisar antara 0,609 – 0,612. Nilai *coefficient of midship* untuk kapal *trawl mini* tidak sesuai dengan standar *Coefficient of midship* menurut Ayodhya (1972).

Jarak LCB (*longitudinal center buoyancy*) merupakan jarak maya dimana titik pusat daya apung *vertical* berada. BM (*radius metacenter*) merupakan jari-jari *metacenter vertical* dan BML adalah jari-jari *metacenter longitudinal*. Sedangkan KM ialah jarak maya titik *metacenter longitudinal* dari *base line* dan KML adalah jarak maya titik *metacenter longitudinal*. Parameter *hidrostatik* berupa LCB, KB, BM, BML, KML merupakan parameter yang berhubungan dengan nilai B (titik pusat apung kapal) dan nilai M (*metacenter*) sehingga sangat mempengaruhi stabilitas dari sebuah kapal.

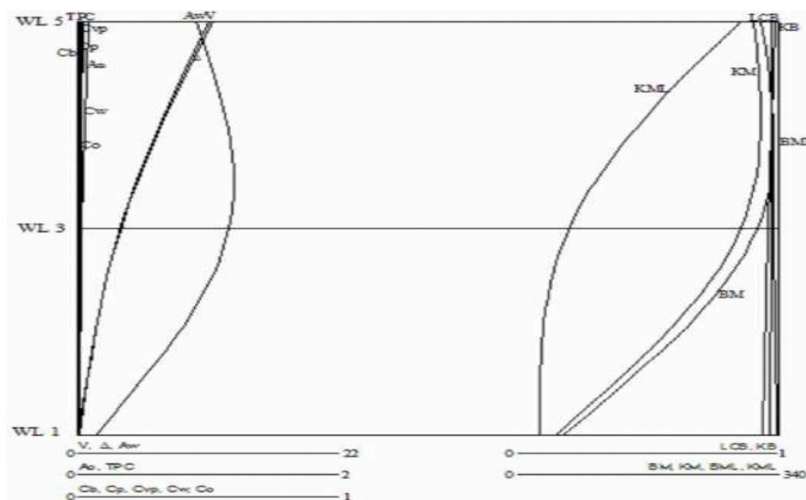
Parameter *hidrostatik* masing-masing kapal *trawl mini* yang diteliti disajikan dalam sebuah kurva yang disebut kurva *hidrostatik*. Kurva *hidrostatik* kapal *trawl mini* yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 12, 13 dan 14.



Gambar 11. Kurva Hidrostatik Kapal *Trawl mini 1*



Gambar 12. Kurva Hidrostatik Kapal *Trawl mini 2*



Gambar 13. Kurva Hidrostatik Kapal *Trawl mini 3*

Gambar 11, 12 dan 13 menunjukkan bahwa nilai *Volume displacement* (V), *Ton displacement* (Δ), *Water area* (A_w), *Midship area* (A), *Ton Per Centimeter* (TPC), *Coefficient block* (C_b), *Coefficient waterplane* (C_w), *Coefficient of midship* (C) dan Jarak titik apung (KB) memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi *water line*. Gambar 11, 12 dan 13 menunjukkan bahwa Nilai *Volume displacement* (V), *Ton displacement* (Δ), *Area water plane* (A_w), *Midship area*, *Ton Per Centimeter* (TPC), *Coefficient Block* (C_b), dan Jarak Titik Apung (KB) memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi area water line, Nilai *Coefficient vertical prismatic* (C_{vp}) pada gambar 11 dan 13 memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi WL sedangkan pada gambar 12 bergerak naik pada WL 3 kemudian bergerak turun pada WL 5. Nilai *Longitudinal Centre Bouyancy* (LCB), KML, dan BML, menunjukkan nilai yang semakin kecil dengan bertambahnya WL tetapi pada BML Gambar 12 bergerak naik pada WL 1 ke WL 3 kemudian bergerak turun ke WL 5. Untuk nilai BM dan KM pada kapal 1 dan kapal 2 menunjukkan nilai bergerak turun pada WL 1 ke WL 3 kemudian bergerak naik ke WL 5. Sedangkan nilai BM dan KM pada kapal 3 dan 4 menunjukkan nilai yang semakin kecil dengan bertambahnya tinggi WL, namun nilai KM pada kapal 4 menunjukkan nilai yang bergerak turun dari WL 1 ke WL 3, kemudian bergerak naik pada WL 5. Kedua parameter tersebut berpengaruh terhadap stabilitas kapal, dimana semakin dekat jarak titik B dan K terhadap M, maka akan berpengaruh negative pada kestabilan kapal. Untuk nilai *Coefficient vertical prismatic* (CVP) pada Gambar 12 dan 14 memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi water line tetapi nilai *Coefficient vertical prismatic* (CVP) pada gambar 12 bergerak naik dari WL 1 ke WL 3 Kemudian bergerak turun ke wl 5. Untuk nilai *Coefficient block* (C_b) Gambar 11, 12, dan 14 memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi water line sedangkan gambar 14 bergerak naik dari WL 1 ke WL 3 Kemudian bergerak turun ke WL 5. Untuk nilai *Coefficient waterplane* (CW) Gambar 13 dan 14 bergerak naik dari WL 1 ke WL 3, kemudian bergerak turun ke WL 5. Sedangkan Gambar 12 memiliki nilai yang semakin besar dengan bertambahnya tinggi *water line*.

KESIMPULAN

Kapal trawl mini yang diteliti memiliki kelengkapan bangunan di atas kapal berupa ruang kemudi sedangkan palka hasil tangkapan berada di bagian haluan kapal serta ruang mesin berada di bawah ruang kemudi. Secara umum bentuk badan kapal trawl mini yang diteliti pada bagian haluan kapal

berbentuk V dan bagian buritan kapal berbentuk U, dan berdasarkan nilai coefficient of finenes kapal trawl mini yang diteliti menunjukkan bahwa keempat kapal yang diteliti memiliki bentuk lambung yang gemuk. Nilai rasio perbandingan ukuran utama kapal yang diteliti belum sesuai dengan kriteria kapal trawl mini, sedangkan nilai panjang (L) dan GT kapal trawl mini telah sesuai dengan standar. Material yang digunakan sebagai bahan pembuatan kapal trawl mini yang diteliti terdiri dari bagian lunas, lambung kapal, gading, dek, dan papan dasar kapal menggunakan kayu ulin. Kayu ulin (*Eusideroxylon swageni*) memiliki KA I, KK I dan BJ 1,04. Pada bagian bangunan kapal menggunakan kayu keruing (*Dipterocarpus spp*) yang memiliki KA II-IV, KK I-III, BJ 0,66-0,92, keras sampai sangat keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim A. http://www.kapal_perikanan.com. Diakses pada Tanggal 15 Februari 2013.
- Ayodhya, A. U., 1972. *Suatu Pengenalan Kapal Ikan*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farhum, St. Aisyah. 2010. *Kajian Stabilitas Empat Tipe Kasko Kapal Pole and Line*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan. Makassar.
- Fyson, J. 1985. *Design of Fishing Vessel*. FAO-Fishing News Book, Ltd. England. Mardiyono, A. 1995. *Studi tentang Desain dan Konstruksi Kapal Cantrang di Labuan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyanto, D.R. dan A. Zyaki. 1985. *Pengertian Dasar Besaran-besaran Kapal*. Direktorat Jenderal Perikanan. Semarang.
- Nomura, M. dan Yamasaki, T. 1975. *Fishing Technique*. Japan Internasional Cooperation Agency. Tokyo.
- Nurdin, H.S. 2010. *Studi kesesuaian Desain dan Konstruksi Kapal Purse Seine di Kelurahan Tana Lemo Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba*. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
- Pasaribu, B.P., Ayodhya., D.R. Monintja. V.P. Siregar. 1984. *Keadaan Umum Kapal Ikan di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.