

**Pengaruh Bentuk Kasko Terhadap Tahanan dan Kecepatan Kapal
Bantuan Kementerian Kelautan Dan Perikanan (Kasus Kapal
Fiberglass 5 GT Tahun 2017)**

*[Effect of Hull Shape Toward Resistance and Ship Speed of Aid of the Ministry of
Marine and Fisheries (The Case of Fiberglass Boats 5 GT in 2017)]*

Kumala Sari Ode Murhum¹, La Anadi², Abdullah³

Mahasiswa Jurusan MSP Konsentrasi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo

Jl. H.A.E. Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax (0401) 3193 782

¹Surel: kumalasariodemurhum98@gmail.com

²Surel: andreas.kdri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh bentuk kasko terhadap tahanan dan kecepatan kapal, hubungan tenaga penggerak/mesin kapal dengan kecepatan kapal, serta menganalisis dan mengidentifikasi kesesuaian rasio dimensi utama dan koefisien bentuk kapal berdasarkan metode pengoperasian alat tangkap. Data yang di analisis untuk mencapai tujuan tersebut adalah dimensi utama dan data tabel *offset*, selanjutnya dianalisis dengan program *maxsurf*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapal *U-bottom* memiliki kisaran tahanan 0,36 - 4,08 kN, sedangkan pada bentuk *V-bottom* 0,16 - 2,52 kN. Daya mesin yang digunakan untuk mencapai kecepatan dinas 7-8 *knot* pada bentuk *U-bottom* berkisar antara 14,93 - 37,50 HP atau sekitar 78,25 %, sedangkan pada bentuk *V-bottom* yaitu 10,11 - 23,21 HP atau sekitar 48,35 % dari daya mesin maksimum. Kapal bentuk *U-bottom* memiliki nilai rasio dimensi utama L/B, B/D dan L/D secara berturut-turut yaitu 3,55; 2,74; dan 9,72; sedangkan *V-bottom* yaitu 3,93; 2,74; dan 10,76. Kapal bentuk *U-bottom* memiliki nilai koefisien bentuk C_p , C_b , C_m , C_w , C_{vp} secara berturut-turut yaitu 0,72; 0,58; 0,81; 0,87; 0,52, sedangkan kapal bentuk *V-bottom* yaitu 0,58; 0,43; 0,76; 0,78; 0,58. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum kapal bentuk *U-bottom* memiliki tahanan, penggunaan daya mesin, rasio dimensi utama serta koefisien bentuk yang lebih besar dibandingkan *V-bottom*. Nilai rasio dimensi utama dan koefisien bentuk kapal *U-bottom* dan *V-bottom* telah sesuai dengan kisaran nilai-nilai pada kapal ikan di Indonesia kelompok *static gear*.

Kata Kunci: *Bentuk Kasko, Kecepatan Kapal dan Tahanan*

Abstract

This study was conducted in may to june 2019. Aim of this study is to analyze the effect of the hull to the boat resistance and speed, propulsion / engine of the ship, and to analyze as well as identified suitability of the ratio of the main dimension and coefficient boat shape based on the fishing gear operation method. In this study, we used data of main dimension and offset tables, then analyzed using *maxsurf* program. The result showed that the *u-bottom* ship had a resistance range of 0,36 – 4,08 kN, whereas the *v-bottom* had 0,16-2,52 kN. Engine power used to reach speeds of 7-8 *knot* on the *U-bottom* range was between 14,93 – 37,50 HP or about 78,25 %, whereas the *V-bottom* was 10,11-23,21 HP or about 48,35% of maximum engine power. *U-bottom* shape ships have the main dimension ratio value of L/B, B/D, and L/D were 3,55; 2,74; and 9,72 respectively; whereas *V-bottom* were 3,93; 2,74; and 10,76 respectively. *U-bottom* shape had coefficient value of C_p , C_b , C_m , C_w , C_{vp} were 0,72; 0,58; 0,81; 0,87; 0,52 respectively, whereas *V-bottom* shape were 0,58; 0,43; 0,76; 0,78; 0,58 respectively. Based on this study can be concluded that generally *U-bottom* shape has resistance, engine power usage, main dimension ratio, and coefficient bigger than *V-bottom*. Ratio value of main dimension and coefficient of *U-bottom* and *V-bottom* shapes were appropriate with range values of fishing boat in indonesia *static gear* group.

Keywords: *hull shape, speed, and resistance*

Pendahuluan

Keberhasilan suatu kapal penangkap ikan adalah apabila memenuhi 3 (tiga) faktor kelayakan yaitu laik laut, laik operasi, dan laik simpan. Laik laut sangatlah berpengaruh terhadap performa kapal sehingga desain kapal haruslah diperhatikan dan disesuaikan oleh kriteria standar kapal perikanan Indonesia (Azis *dkk.*, 2017).

Kecepatan dari suatu kapal penangkap ikan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dari suatu operasi penangkapan. Kapal ikan dituntut untuk dapat bergerak dengan lincah baik saat bergerak dengan kecepatan tinggi maupun rendah. Kecepatan tersebut dibutuhkan kapal ikan untuk menuju daerah penangkapan (*fishing ground*), atau kembali ke daerah pendaratan ikan (*fishing base*), mengejar kelompok ikan yang menjadi sasaran (*target species*) maupun pada saat mengoperasikan alat tangkap khususnya pada kapal yang mengoperasikan alat tangkap yang dilingkarkan. Hal ini menjadikan kapal ikan memiliki karakteristik yang berbeda dengan jenis kapal lainnya (Rouf, 2004).

Bentuk kasko merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya tahanan gerak dan kecepatan yang dihasilkan oleh kapal. Besarnya tahanan dan kecepatan kapal dapat berbeda-beda antara bentuk yang satu dengan yang lainnya. Besarnya tahanan dan kecepatan kapal yang dihasilkan oleh kasko kapal dapat dipengaruhi oleh besarnya nilai rasio dimensi utama kapal. Rouf (2004), mengatakan bahwa bentuk kasko kapal ikan di Indonesia terbagi menjadi beberapa bentuk kasko kapal, yaitu *round bottom*, *round flat bottom*, *hard chin bottom*, *U-bottom*, "*Akatsuki*" *bottom* dan *V-bottom*.

Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan dalam lingkup bentuk

kasko antara lain : Rouf (2004), mengenai bentuk kasko dan pengaruhnya terhadap tahanan kasko kapal ikan; Winardi (2004), mengenai hubungan antara koefisien bentuk dengan kecepatan kapal latih *stella maris*; Ramadhani (2004), mengenai keragaan dimensi dan koefisien bentuk badan kapal ikan di beberapa daerah di Indonesia; Anggraeni (2007), mengenai kajian bentuk kasko model kapal terhadap tahanan gerak model kapal; Novita dan Rahman (2008), mengenai pengaruh bentuk kasko terhadap tahanan kasko kapal yang ditimbulkan; Saputra (2007), mengenai kajian ukuran dan posisi pemasangan *bilge keel* pada kasko model kapal bentuk *round bottom* terhadap tahanan gerak; Manopo *dkk.* (2012), mengenai studi pengaruh bentuk kasko pada tahanan kapal pukot cincin di Tumumpa, Bitung, dan Molibagu (Provinsi Sulawesi Utara).

Di Indonesia bantuan kapal perikanan dari material *fiberglass* sudah banyak diberikan oleh pemerintah melalui Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP), antara lain di Sulawesi Tenggara. Kapal bantuan tersebut terdiri dari berbagai tipe, ukuran dan bentuk dengan nama Mina Maritim (MM) yang salah satunya adalah kapal MM 5 GT. Kapal bantuan ini memiliki bentuk kasko *U-bottom* dan *V-bottom* dengan dimensi utama yang sama. Namun, kapal bantuan tersebut belum dimanfaatkan secara optimal oleh nelayan. Salah satu masalah yang menjadi penyebab adalah kecepatan kapal bantuan tersebut tidak sesuai dengan apa yang diharapkan nelayan dengan spesifikasi teknis yang dikeluarkan oleh Ditjen Perikanan Tangkap KKP terkait pembangunan kapal dimaksud. Kecepatan yang terdapat dalam dokumen tersebut adalah 7 - 8 knot, tetapi pada kenyataannya berdasarkan hasil *sea trial* di beberapa galangan kecepatan kapal hanya berkisar

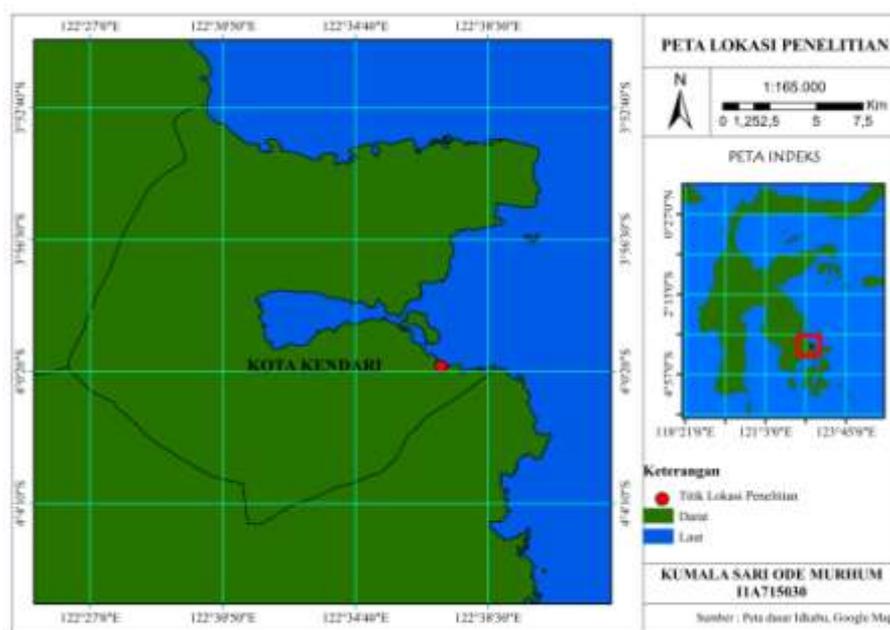
antara 5,4 – 6,2 knot. Ini merupakan masalah serius bagi pemerintah dan pihak galangan pembuat kapal.

Berdasarkan hal tersebut, maka alternatif yang dapat ditempuh antara lain : (1) mengganti atau menambah mesin penggerak; (2) mengganti *propeller* dengan diameter yang lebih besar; (3) dan mengkaji bentuk kasko kapal. Alternatif (1) dan (2) adalah jangka pendek, sedangkan (3) adalah jangka panjang. (1) dan (2) Sudah sering dilakukan, sehingga dalam penelitian ini ingin mengkaji dari sisi (3) untuk melakukan perbaikan desain bentuk kasko yang lebih efisien dan ekonomis serta diterima secara sosial. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh suatu gambaran tentang keragaan dimensi dan koefisien bentuk badan kapal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh bentuk kasko terhadap tahanan dan kecepatan kapal, hubungan daya mesin penggerak kapal dengan kecepatan kapal, serta Menganalisis dan mengidentifikasi kesesuaian rasio dimensi utama dan koefisien bentuk kapal bantuan Kementerian Kelautan dan Perikanan berdasarkan metode pengoperasian alat tangkap.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2019 di galangan kapal CV. Wahana pembuat kapal bantuan dari KKP yang berlokasi di Desa Sambuli Kecamatan Abeli, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode simulasi numerik. Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu berupa data tabel *offset* dari kapal sampel. Data tabel *offset* diperoleh dari hasil pengukuran dimensi utama kapal (L , B , D), bentuk kasko kapal (kelengkungan lambung pada setiap

ordinat), *draft* tertinggi dan terendah (d_{max} , d_{min}), sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen spesifikasi teknis yang dimiliki oleh galangan pembuat kapal bantuan tersebut. Selain itu dilakukan kajian pustaka yang meliputi data nilai rasio dimensi utama dan nilai koefisien bentuk berdasarkan

metode pengoperasian alat tangkap sebagai data pembandingan.

Hubungan antara tahanan (kN) kapal dengan kecepatan (*knot*) dianalisis dengan menggunakan program *Maxsurf* pada kecepatan 7-8 *knot datum water line (draft)* 0.1m; 0,35 m; dan 0,6 m. Formula-formula yang digunakan dalam perhitungan tahanan kasko kapal (Rouf, 2004) adalah sebagai berikut :

$$L_R = L_{WL} \times (1 - C_p + 0,06 \times C_p \times LCB / (4 \times C_p - 1))$$

$$S = (L_{WL} \times (2 \times d + B) \times (\sqrt{C_{\text{mid}}})) \times ((0,453 \times 0,44225 \times C_b - 0,2862 \times C_{\text{mid}}) + (-0,003467 \times B/d + 0,3696 \times C_w)) + (2,38 \times A_{BT} / C_b)$$

$$R_n = \frac{1000000 \times L_{WL} \times V \times 0,514458}{1,18694}$$

$$C_{F1} = \frac{0,075}{((\log 10 (R_n) - 2)^2)}$$

$$R_{F1} = 0,5 \times 1,025 \times (V \times 0,514458)^2 \times S \times C_{F1}$$

$$R_{FHull} = R_{F1} \times C_1 \times (0,93 + C_2 \times (B/L_R)^{0,92497} \times (0,95 - C_p)^{-0,521448} \times (1 - C_p + 0,0225 \times LCB)^{0,6906})$$

Keterangan :

L_R = Panjang kapal untuk perhitungan tahanan kasko (m)

C_b = *Coefficient of block*

C_p = *Coefficient of prismatic*

C_{mid} = *Coefficient of midship*

C_w = *Coefficient of waterplane*

LCB = *Longitudinal centre buoyancy* (m)

S = *Watted surface area* (m²)

Tabel 1. Nilai rasio dimensi utama berdasarkan metode pengoperasian alat

Kelompok kapal	L/B	B/D	L/D
<i>Encircling gear</i>	2,60 – 9,30	0,56 – 5,00	4,55 – 17,43
<i>Static gear</i>	2,83 – 11,12	0,96 – 4,68	4,58 – 17,28
<i>Towed gear</i>	2,86 – 8,30	1,25 – 4,41	7,20 – 15,12
<i>Multi purpose</i>	2,88 – 9,42	0,35 – 6,09	8,69 – 17,55

Sumber : Iskandar dan Pujiati (1995)

Koefisien bentuk kapal diperoleh dengan cara malakukan analisis hidrostatis dari data tabel *offset* yang telah dituangkan

A_{BT} = Bulb area, karena kapal ikan tidak mempunyai bulbous bow maka $A_{BT} = 0$

R_n = *Reynolds's number*

V = Kecepatan (*knot*)

R_{FHull} = *Hull frictional resistance* (kN)

R_{f1} = *Frictional resistance*

C_{f1} = *Frictional resistance coefficient*

C1 = $1,0 + 0,003 \times C_{stern}$; untuk kapal normal $C_{stern} = 0$

C2 = $(d/Lwl)0,2228446$; bila $d/Lwl \geq 0,05$

C2 = $48,2 \times (d/Lwl - 0,02)2,078 + 0,479948$; bila $0,02 < d/Lwl < 0,05$

C2 = $0,479948$; bila $d/Lwl \leq 0,02$

Hubungan antara daya mesin (HP) dengan kecepatan pada setiap *draft* dianalisis dengan menggunakan metode *holtrop* pada program *Maxsurf*. Adapun data input yang diperlukan untuk perhitungan antara lain *draft*, dan efisiensi mesin penggerak yang dipakai 60%, 70% dan 80%.

Perhitungan kesesuaian rasio dimensi utama kapal dengan metode pengoperasiannya, dilakukan dengan menghitung antara panjang dan lebar (L/B), panjang dan tinggi (L/D), serta lebar dan tinggi (B/D). Nilai-nilai yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai rasio dimensi utama beberapa jenis kapal ikan di Indonesia yang mempunyai metode operasi penangkapan yang sama.

dalam bentuk *lines plan* kapal dengan menggunakan program *Maxsurf*. Salah satu parameter hidrostatis yang nilainya

menunjukkan bentuk badan kapal adalah *coefficient of fineness* yang terdiri atas *Coefficient of block* (C_b), *Coefficient of prismatic* (C_p), *Coefficient of midship* (C_{\otimes}), *Coefficient of Vertical prismatic* (C_{vp}), dan *Coefficient of waterplane*

(C_w). Nilai-nilai *coefficient of fineness* ini kemudian dibandingkan dengan kisaran nilai beberapa jenis kapal ikan di Indonesia yang memiliki kesamaan metode pengoperasian alat tangkap.

Tabel 2. Nilai koefisien bentuk berdasarkan metode pengoperasian alat tangkap

Kelompok kapal	C_b	C_p	C_{\otimes}	C_w	C_{vp}
<i>Encircling gear</i>	0,56 – 0,67	0,60 – 0,79	0,84 – 0,96	0,78 – 0,88	0,68 – 0,86
<i>Static gear</i>	0,39 – 0,70	0,56 – 0,80	0,63 – 0,91	0,65 – 0,85	0,53 – 0,82
<i>Towed gear</i>	0,40 – 0,60	0,51 – 0,62	0,69 – 0,77	0,66 – 0,77	0,60 – 0,85

Sumber : Iskandar dan Pujiati (1995) dalam Anggraini (2007)

Formula-yang digunakan dalam perhitungan koefisien bentuk kasko kapal yaitu

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

$$C_{\otimes} = \frac{A_{\otimes}}{(B \times d)}$$

$$C_p = \frac{\nabla}{(A_{\otimes} \times L)}$$

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

$$C_{vp} = \frac{\nabla}{(A_w \times d)}$$

Keterangan :

∇ = Volume displacement (m^3)

L = Panjang kapal (m)

B = Lebar kapal (m)

D = Draft kapal (m)

A_{\otimes} = Luas tengah kapal (m^2)

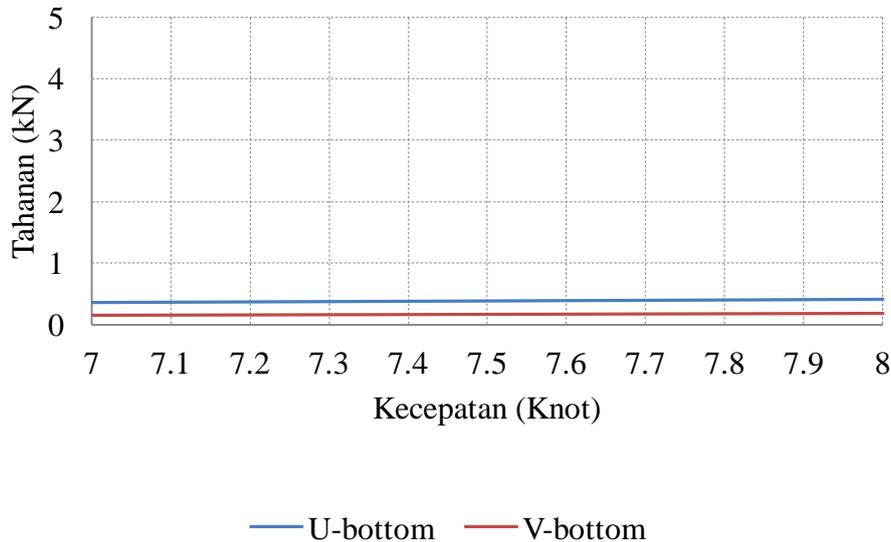
d = Draft kapal (m)

A_w = Waterplane area (m^2)

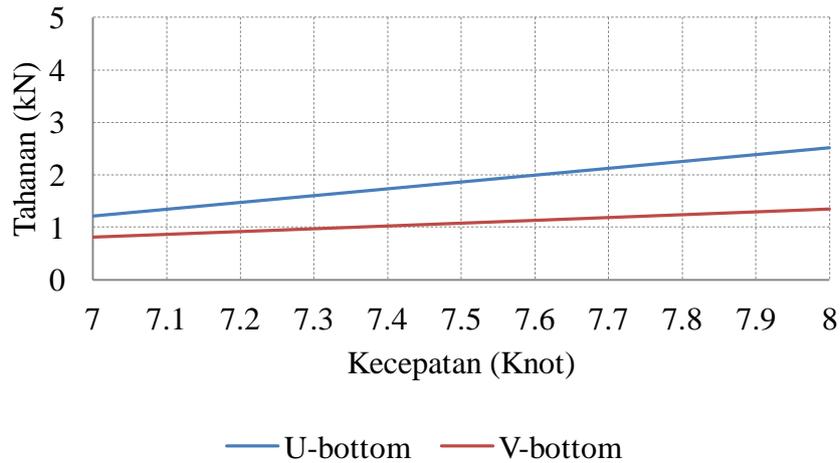
Hasil

Tahanan dan Kecepatan Kapal

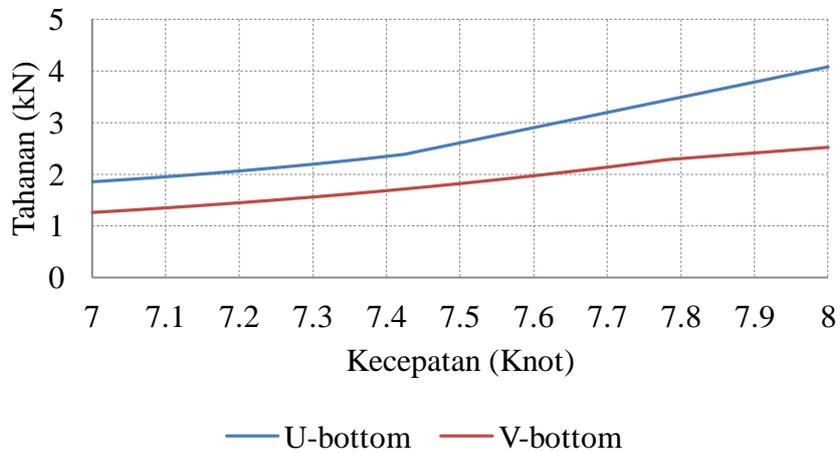
Hasil analisis hubungan tahanan dan kecepatan kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom* disajikan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 4.



Gambar 2. Grafik hubungan tahanan dan kecepatan pada draft 0,1 m



Gambar 3. Grafik hubungan tahanan dan kecepatan pada *draft* 0,35 m

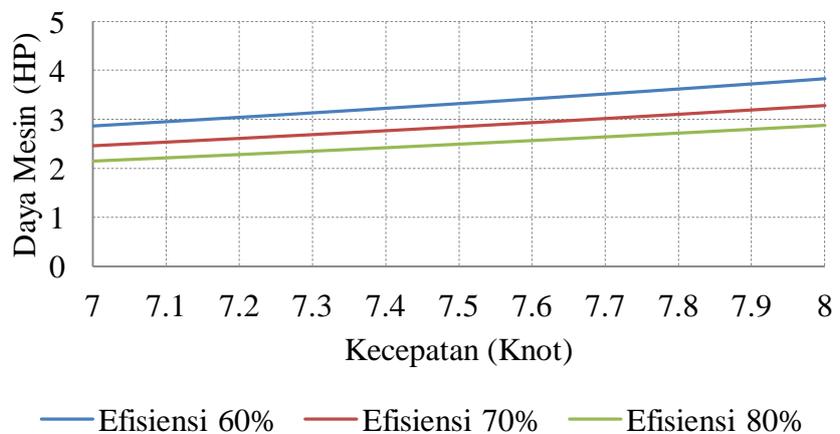


Gambar 4. Grafik hubungan tahanan dan kecepatan pada *draft* 0,6 m

Daya Mesin dan Kecepatan Kapal

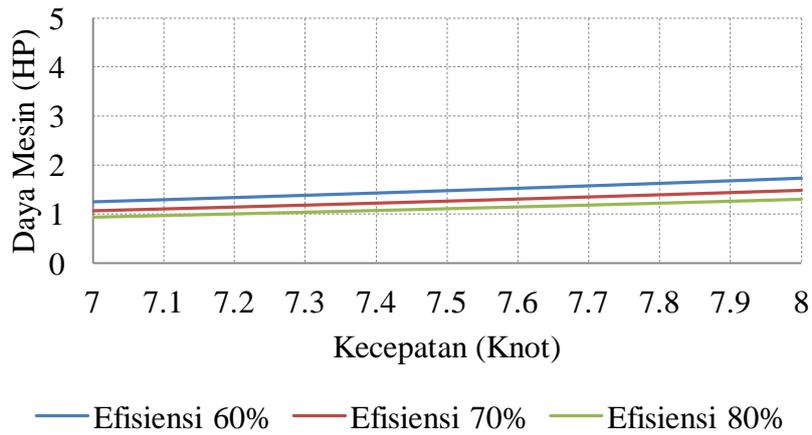
Hasil analisis hubungan daya mesin dengan kecepatan kapal tipe *U-*

bottom dan *V-bottom* disajikan pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 10.

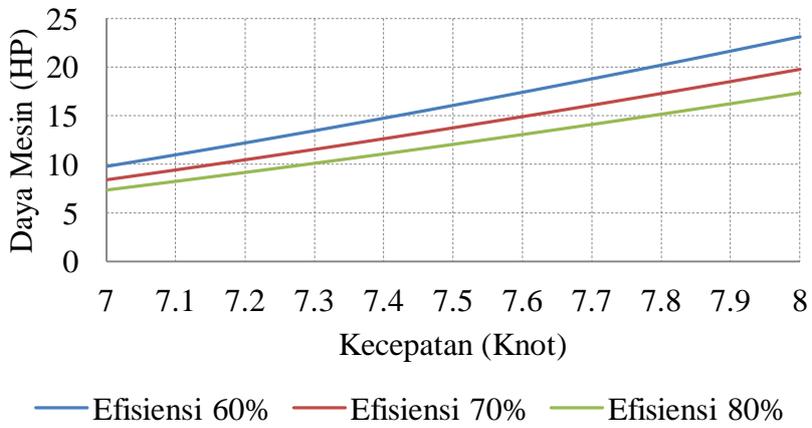


Gambar 5. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada *draft* 0.1 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *U-bottom*

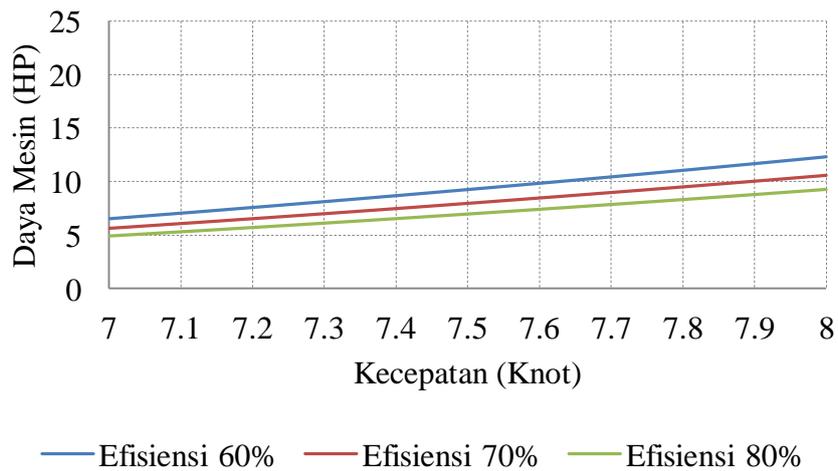
Pengaruh Bentuk Kasko Terhadap Tahanan dan Kecepatan Kapal



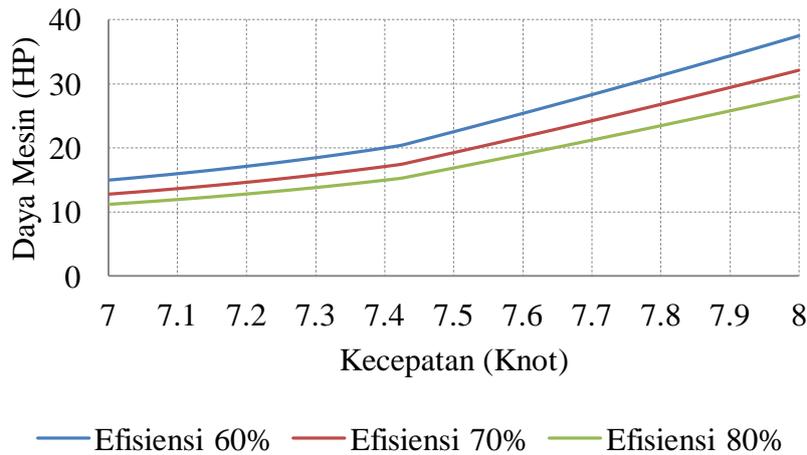
Gambar 6. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada *draft* 0.1 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *V-bottom*



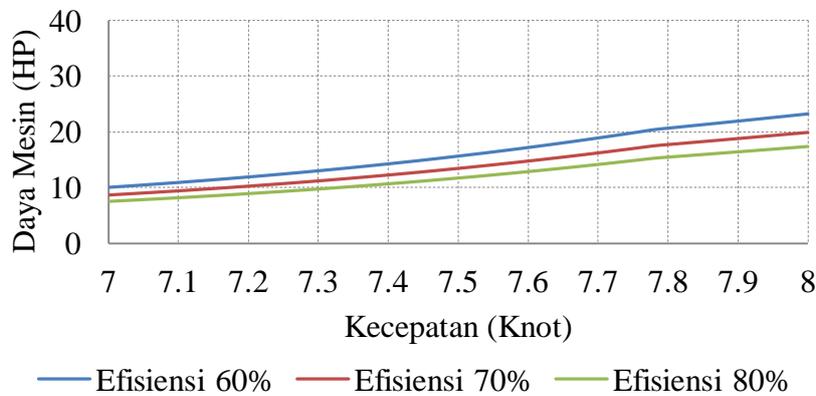
Gambar 7. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada *draft* 0.35 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *U-bottom*



Gambar 8. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada *draft* 0.35 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *V-bottom*



Gambar 9. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada draft 0.6 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *U-bottom*



Gambar 10. Grafik hubungan daya mesin dan kecepatan pada draft 0.6 m efisiensi 60%, 70%, dan 80% tipe *V-bottom*

Dimensi Utama Kapal

Dimensi utama kapal tipe *U-*

bottom dan *V-bottom* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi utama kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom*

Dimensi Utama	Satuan	Tipe Kapal	
		<i>U-bottom</i>	<i>V-bottom</i>
<i>Length over all (L_{OA})</i>	M	11,00	11,00
<i>length of perpendicular (L_{PP})</i>	M	9,24	10,22
<i>Breadth (B)</i>	M	2,60	2,60
<i>Depth (D)</i>	M	0,95	0,95
<i>draft (d)</i>	M	0,60	0,60
<i>Gross tonnage</i>	GT	5,00	5,00
<i>Main engine</i>	HP	48	48
<i>Speed</i>	<i>Knot</i>	7 – 8	7 - 8

Berdasarkan data ukuran dimensi utama berupa panjang (L), lebar (B), dan dalam (D), dapat dihitung perbandingan atau rasio dimensi utama kapal yang terdiri dari L/B, L/D, dan B/D. Rasio dimensi utama tersebut sangat

menentukan keragaan kapal yang berpengaruh terhadap karakteristik unjuk kerja (*performance*) kapal. Hasil analisis rasio dimensi utama kapal MM 5 GT dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio dimensi utama kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom*

Rasio Dimensi Utama	Tipe Kapal		Nilai kisaran rasio dimensi utama pembanding (<i>static gear</i>)
	<i>U-bottom</i>	<i>V-bottom</i>	
L/B	3,55	3,93	2,83 – 11,12
B/D	2,74	2,74	0,96 – 4,68
L/D	9,72	10,76	4,58 – 17,28

Koefisien bentuk kapal

Hasil analisis koefisien tipe kapal *U-bottom* dan *V-bottom* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Koefisien bentuk kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom*

Koefisien	Tipe kapal						Nilai koefisien bentuk pembanding (<i>static gear</i>)
	<i>U-bottom</i>			<i>V-bottom</i>			
<i>Draft</i>	0,10	0,35	0,60	0,10	0,35	0,60	<i>Draft max</i> ,
<i>Coefficient of prismatic</i>	0,55	0,72	0,72	0,49	0,59	0,58	0,56 – 0,80
<i>Coefficient of block</i>	0,37	0,54	0,58	0,25	0,36	0,43	0,39 – 0,70
<i>Coefficient of midship</i>	0,67	0,77	0,81	0,55	0,64	0,76	0,63 – 0,91
<i>Coefficient of waterplane</i>	0,79	0,85	0,87	0,58	0,72	0,78	0,65 – 0,85
<i>Coefficient of vertical prismatic</i>	0,57	0,66	0,67	0,52	0,54	0,58	0,53 – 0,82

Pembahasan

Tahanan dan Kecepatan Kapal

Berdasarkan analisis hubungan kecepatan dan tahanan kasko kapal (Gambar 2-4), diperoleh bahwa tahanan yang dialami oleh kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom* bertambah seiring dengan bertambahnya *draft* dan kecepatan kapal. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi *draft* sebuah kapal, maka nilai *volume displacement*, *ton displacement* dan *waterplane area* kapal akan semakin besar pula. Dalam hubungan tersebut La Anadi (2012), mengatakan bahwa *volume displacement*, *ton displacement*, serta *waterplane area* kapal sangat dipengaruhi oleh bentuk badan kapal yang terendam air, dimana semakin besar badan kapal yang berada di bawah garis air (WL) maka nilai-nilai tersebut akan semakin tinggi pula.

Tahanan kasko yang dialami oleh kapal tipe *U-bottom* dua kali lebih besar dibandingkan *V-bottom*, dengan kisaran nilai tahanan kasko tipe *U-bottom* 0,36 - 4,08 kN, sedangkan pada tipe *V-bottom* yaitu 0,16 - 2,52 kN. Hal ini disebabkan karena koefisien bentuk kapal tipe *U-bottom* lebih besar dibandingkan *V-bottom*, sehingga kapal *V-bottom*

memiliki kecepatan yang lebih besar dibanding kapal *U-bottom*. Winardi (2004), berpendapat bahwa koefisien bentuk kapal mempengaruhi tahanan dan kecepatan kapal. La Anadi (2012), menambahkan bahwa semakin besar volume badan kapal yang berada dalam air maka tahanannya akan semakin besar dan begitupun sebaliknya.

Daya Mesin dan Kecepatan Kapal

Berdasarkan hasil analisis hubungan daya mesin dan kecepatan kapal (Gambar 5-10), diperoleh bahwa semakin besar daya mesin yang digunakan semakin besar pula kecepatan yang dihasilkan oleh kapal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winardi (2004), bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan kapal adalah daya kerja mesin. Hubungan tersebut juga dipengaruhi oleh efisiensi penggunaan daya mesin dan ketinggian *draft* kapal. Efisiensi daya mesin kapal mempunyai pengaruh positif terhadap daya mesin yang digunakan, dimana semakin tinggi efisiensi mesin maka penggunaan daya mesin akan semakin rendah, sedangkan *draft* kapal berpengaruh negatif terhadap

penggunaan daya mesin, dimana semakin tinggi *draft* kapal maka semakin tinggi pula daya mesin yang digunakan. Hal ini secara tidak langsung menjelaskan bahwa kecepatan juga dipengaruhi oleh efisiensi mesin dan ketinggian *draft* kapal. La Anadi (2012) menyatakan bahwa kecepatan kapal turut dipengaruhi oleh efisiensi daya mesin yang digunakan. Selain itu, kecepatan kapal juga ditentukan oleh kondisi muatan yang ada padanya, karena muatan kapal dapat mempengaruhi *ton displacement* dan *draft* kapal.

Berdasarkan analisis hubungan kecepatan dan daya mesin, diketahui bahwa pada efisiensi terendah (60%) dan *draft* tertinggi (0,60), agar bisa mencapai kecepatan dinas 7 - 8 *knot* maka daya mesin yang digunakan pada kapal tipe *U-bottom* berkisar antara 14,93 – 37,50 HP, sedangkan pada tipe *V-bottom* yaitu 10,11 – 23,21 HP. Hal ini berarti daya mesin yang digunakan pada kapal bentuk *U-bottom* sekitar 78,25 %, sedangkan pada bentuk *V-bottom* digunakan hanya sekitar 48,35% dari daya maksimum yang dimiliki oleh kapal. Hal ini sesuai dengan pernyataan La Anadi (2012), bahwa penggunaan daya mesin untuk mencapai kecepatan dinas umumnya berkisar antara 60 – 80 % dari daya maksimum.

Berdasarkan kecepatan dinas kapal yang dihasilkan dari penggunaan daya mesin, diketahui bahwa bentuk kasko kapal bantuan Kementerian Kelautan dan Perikanan sudah sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Namun, jika dibandingkan dari segi penggunaan daya mesin, bentuk kasko kapal tipe *V-bottom* jauh lebih baik dari tipe *U-bottom*, karena lebih hemat dalam penggunaan daya mesin. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Fyson (1985), bahwa dimensi kapal mempengaruhi pemakaian daya dan

besarnya kecepatan kapal yang direncanakan.

Dimensi Utama Kapal

Secara umum, kedua bentuk kapal tersebut memiliki dimensi utama L (panjang), B (lebar) dan D (dalam/tinggi) yang sama, namun memiliki nilai *Length of Perpendicular* (L_{pp}) yang berbeda sebagaimana terlihat pada Tabel 4. Perbedaan ini akan berpengaruh terhadap nilai rasio dimensi utama kapal yang terdiri dari L/B, B/D, dan L/D.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai rasio dimensi utama kapal tipe *U-bottom* dan *V-bottom* yang terdapat pada Tabel 5 terlihat adanya perbedaan nilai rasio dimensi utama antara kedua bentuk kapal, namun perbedaan tersebut masih berada dalam kisaran acuan untuk kelompok *static gear*. Hal ini menjelaskan dimensi utama kedua kapal tersebut telah proporsional dan memenuhi standar nilai rasio dimensi utama untuk kelompok *static gear*.

Kapal memiliki nilai L/B yang kecil mendekati nilai batas minimum, sedangkan nilai B/D, dan L/D berada pada nilai tengah kapal acuan kelompok *static gear*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kapal tersebut memiliki kecepatan yang rendah, serta kekuatan memanjang dan stabilitas yang sedang. Saputra (2007), mengatakan bahwa semakin besar nilai L/B maka tahanan yang dihasilkan kecil dan kecepatan kapal semakin besar, semakin kecil nilai L/D maka kekuatan memanjang kapal akan semakin kuat dan semakin besar nilai B/D maka stabilitas kapal akan semakin baik.

Ditinjau dari kemampuan kapal dalam hal kecepatan dan stabilitas dari nilai rasio dimensi utama yang telah didapat, kedua tipe kapal tersebut telah sesuai dengan peruntukannya sebagai kelompok kapal *static gear* yang

mengoperasikan alat tangkap pasif. Rahman dan Novita (2006), mengatakan bahwa kapal-kapal yang mengoperasikan alat tangkap *static* tidak terlalu membutuhkan kemampuan olah gerak atau laju kapal yang tinggi, tetapi membutuhkan stabilitas kapal yang tinggi.

Koefisien Bentuk Kapal

Nilai parameter hidrostatis sangat tergantung pada nilai panjang (L_{pp}), lebar (B_{wl}) dan sarat air/*draft* kapal (d). Semakin besar ketiga nilai tersebut maka nilai parameter hidrostatisnya juga akan semakin tinggi. Selain itu, nilai parameter hidrostatis juga sangat dipengaruhi oleh nilai *coefficient of fineness* yang merupakan representasi dari bentuk badan kapal yang berada dibawah permukaan air. Dari hasil analisis yang telah dilakukan (Tabel 6), diperoleh bahwa nilai koefisien bentuk kedua tipe kapal bertambah seiring dengan bertambahnya ketinggian *draft* kapal. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu (2006), bahwa nilai dari koefisien bentuk dipengaruhi oleh bentuk badan kapal yang terendam oleh air sehingga dengan bertambahnya ketinggian *draft*, maka bentuk badan kapal akan semakin besar sehingga nilai koefisien bentuk akan bertambah besar pula.

Berdasarkan nilai-nilai koefisien bentuk yang disajikan pada Tabel 6, terlihat bahwa kapal *U-bottom* memiliki nilai koefisien bentuk yang lebih besar dibandingkan dengan kapal *V-bottom*. Hal ini menjelaskan bahwa kapal *U-bottom* memiliki bentuk kasko yang lebih gemuk dibandingkan dengan *V-bottom*. Sesuai dengan La Anadi (2012), mengatakan bahwa salah satu parameter koefisien bentuk kapal yang umum dipakai adalah *coefficient block* (C_b). Nilai C_b dipakai untuk menentukan tingkat kegemukan kapal yang berkisar

antara 0-1. Semakin mendekati 1 berarti badan kapal semakin gemuk dan bila mencapai 1 maka badan kapal yang terendam air berbentuk balok atau empat persegi panjang.

Dari hasil perhitungan hidrostatis kapal pada *draft* maksimum (0,60 m), baik untuk bentuk *U-bottom* maupun *V-bottom* kedua-duanya memiliki nilai *coefficient of fineness* yang berada pada batas tengah sampai batas atas bahkan untuk nilai C_w kapal bentuk *U-bottom* telah melebihi kisaran nilai C_w kapal pembanding. Nilai C_w pada kapal pembanding berkisar antara 0,65 – 0,85; sedangkan C_w kapal bentuk *U-bottom* yang diperoleh adalah 0,87. Hal ini menunjukkan bahwa kapal bentuk *U-bottom* memiliki bentuk kasko yang diselimuti air lebih besar dari pada kapal *static gear* lainnya. Namun secara keseluruhan nilai koefisien bentuk kapal bantuan tersebut telah sesuai dengan pola desain kapal ikan di Indonesia khususnya untuk kelompok *static gear*.

Bila dilihat dari nilai-nilai *coefficient of fineness* baik pada kapal bentuk *U-bottom* maupun *V-bottom* secara keseluruhan telah sesuai dengan kisaran nilai kapal pembanding. Hal ini menjelaskan bahwa koefisien bentuk kedua kapal MM 5 GT telah sesuai dengan kisaran nilai acuan kapal ikan di Indonesia untuk kelompok *static gear* yang terdapat pada tabel.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bentuk kasko kapal berpengaruh terhadap tahanan dan kecepatan kapal. kapal bentuk *U-bottom* memiliki tahanan lebih besar dari bentuk kapal *V-bottom*, sehingga kecepatan kapal bentuk *V-bottom*

- relatif lebih tinggi dibanding kapal bentuk *U-bottom*.
2. Besarnya daya mesin penggerak yang digunakan berhubungan erat dengan tahanan dan kecepatan kapal. penggunaan daya mesin dengan efisiensi yang sama kecepatan pada kapal bentuk *V-bottom* lebih tinggi dibanding kapal bentuk *U-bottom*.
 3. Rasio dimensi utama dan koefisien bentuk kedua tipe kapal MM 5 GT telah sesuai dengan kisaran nilai acuan pada kapal ikan di Indonesia kelompok *static gear*.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang berbagai aspek terkait keragaan dan unjuk kerja (*performance*) kapal terutama yang berhubungan dengan tahanan dan kecepatan untuk mengetahui secara pasti penyebab kecepatan kapal tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh nelayan.

Daftar Pustaka

- Anggraini, D. 2007. *Pengaruh Pemasangan Bilge Keel pada Kasko Model Kapal Terhadap Tahanan Gerak Kapal*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Azis, M. A., Iskandar, B. H., Novita. 2017. *Rasio Dimensi Utama dan Stabilitas Statis Kapal Purse Seine Tradisional di Kabupaten Pinrang*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 9 (1) : 19 – 28.
- Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Engalnd ; Fishing News Book.
- Iskandar, B.H. dan Pujiati. 1995. *Keragaan Teknis Kapal Ikan di Beberapa Wilayah Indonesia*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hal 11-12.
- Anadi, L. 2012. *Pengembangan Teknis Desain Kapal Pancing Tonda dengan Material Fiberglass di Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara*. Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, R.E. 2006. *Stabilitas Statis Kapal Purse Seine Muncar (Studi Kasus pada Salah Satu Kapal Purse Seine di Muncar)* [Skripsi]. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Rahman, A. dan Novita, Y. 2006. *Studi Tentang Bentuk Kasko Kapal Ikan di Beberapa Wilayah di Indonesia*. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan. 16 (4) : 240 – 249.
- Ramadhani, D. 2004. *Keragaan Dimensi dan Koefisien Bentuk Badan Kapal Ikan di Beberapa Daerah di Indonesia* [Skripsi]. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Rouf, A. R. A. 2004. *Bentuk Kasko dan Pengaruhnya Terhadap Tahanan Kasko Kapal Ikan* [Skripsi]. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Saputra, D. 2007. *Kajian Ukuran dan Posisi Pemasangan Bilge Keel pada Kasko Model Kapal Bentuk Round Bottom Terhadap Tahanan Gerak* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Winardi, 2004. *Hubungan Antara Koefisien Bentuk dengan Kecepatan Kapal Latih Stella Maris* [Skripsi]. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Institut Pertanian Bogor.