

CALCULATION HAMBATAN KAPAL IKAN TIPE U dan TIPE HARD CHINE BOTTOM dengan SKEG UNTUK NELAYAN TRADISIONAL

M. Sidik Purwoko¹, Nurhasanah¹, Septi Ayu Angrayni²

¹Program Studi DIV Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan,

²Program Studi DIII Teknik Perkapalan,

Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis Jl. Leseng Sai Alam kampus 2 Bengkalis, Riau

Email: m.sidikpurwoko@polbeng.ac.id¹, nurhasanah@polbeng.ac.id¹, septiayu@polbeng.ac.id²

Abstrak

Kapal ikan digunakan dalam penangkapan atau pengumpulan sumber daya perairan. Sebagai sarana produksi, kapal ikan harus memenuhi syarat kelayakan, yang diantaranya adalah memiliki hambatan gerak yang minimum, sehingga bentuk geometri pada lambung kapal dibawah garis air sangat banyak berpengaruh pada berbagai aspek. Salah satu dari pengaruh dari bentuk geometri lambung kapal adalah perilaku gerak kapal dan hambatan yang terjadi pada kapal. Perilaku gerak kapal dan hambatan inilah yang mempunyai dampak terhadap performa kapal.

Kata kunci: kapal ikan, tipe lambung kapal, hambatan kapal, hard chine, skeg

Abstract

Fishing vessels are used in the capture or collection of aquatic resources. As a means of production, fishing vessels must meet the eligibility requirements, which include having a minimum movement resistance, so that the geometric shape of the hull below the waterline greatly influences various aspects. One of the influences of the geometric shape of the hull is the behavior of the ship's motion and the obstacles that occur on the ship. The behavior of the ship's motion and resistance has an impact on the ship's performance.

Keywords: fishing boat, hull type, ship resistance, hard chine, skeg

1. Pendahuluan

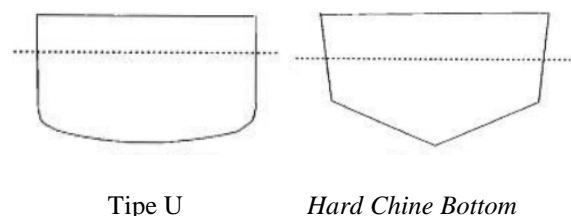
Kapal ikan adalah kapal yang digunakan dalam kegiatan perikanan yang meliputi aktivitas penangkapan atau pengumpulan sumber daya perairan, pengelolaan/budi daya sumber daya perairan, serta penggunaan dalam pekerjaan-pekerjaan riset, *training* dan inspeksi sumber daya perairan [9]

Praktik penangkapan ikan sangat marak belakangan ini. Indonesia sebagai negara yang memiliki perairan terluas dan terpanjang nomor dua di Dunia dengan luas sekitar 5,8 juta kilometer persegi namun hanya memiliki produksi ikan nomor tiga di Asia Tenggara. Hal ini bisa terjadi karena adanya praktik illegal fishing. Banyak kapal-kapal asing dari negara tetangga mencuri ikan di perairan kita tanpa adanya pengawasan yang ketat oleh pemerintah karena selama ini kekurangan armada kapal pengawas. Berdasarkan Hal tersebut Pemerintah Indonesia khususnya

membuat sistem pengawasan perikanan. Kapal patroli yang cepat merupakan kebutuhan primer dalam sistem tersebut.

Berdasarkan literatur, bentuk-bentuk lambung kapal ikan yang teridentifikasi di beberapa daerah perairan Indonesia terdiri dari beberapa bentuk tipe kapal. Tipe-tipe tersebut adalah [10]:

1. Badan kapal berbentuk penuh (U-Bottom);
2. Badan kapal berbentuk tajam (*Hard Chine Bottom*).

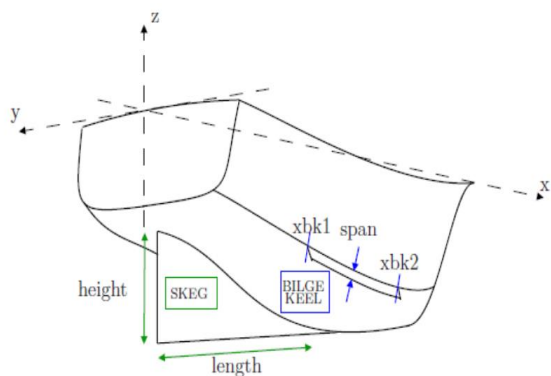


Gambar 1. Bentuk tipe lambung kapal tipe U dan tipe *Hard Chine Bottom*

2. Metode

2.1 Skeg

Skeg adalah salah satu bentuk modifikasi yang diberikan pada bagian buritan kapal atau semacam sirip yang bertujuan untuk menjaga stabilitas kapal saat kapal melaju pada kecepatan tinggi serta membantu fluida mengalir lebih *smooth* melewati lambung kapal dan *propeller* aft. Selain hal diatas Apabila skeg didesain menjadi satu kesatuan dengan *shafts propeller* skeg juga berfungsi untuk menambah suport poros sehingga poros menjadi lebih rigid dan tidak akan bengkok saat berputar pada putaran tinggi [4]



Gambar 2. Ilustrasi Skeg pada Kapal

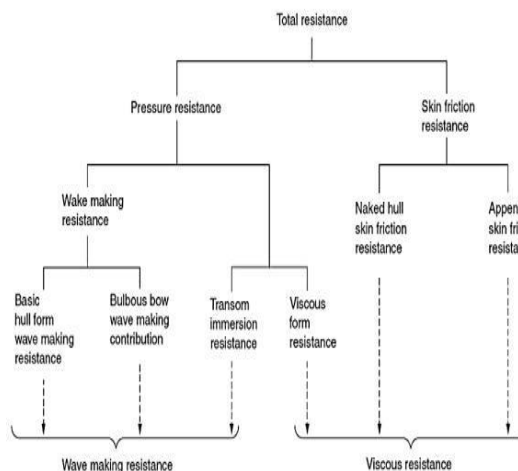
Dalam bahasa yang lebih general skeg biasa disebut vertical stabilizer atau stabilisator vertikal.

2.2 Pengaruh skeg terhadap Aliran fluida

Bentuk dan ukuran vortex yang dihasilkan pada buritan kapal dipengaruhi posisi, bentuk dan kuantitas dari skeg. Kapal tanpa skeg di buritan memiliki bentuk vortex yang kompleks pada buritan kapal. Kapal dengan konfigurasi satu skeg dicenterline memiliki bentuk vortex yang hampir sama dengan kapal tanpa skeg dengan catatan bahwa aliran fluida terdistribusi merata antara starboard dan *portside* ketika kapal bermanuver. Sedangkan kapal dengan konfigurasi skeg di *centerline* dan dua disisi kapal memiliki aliran paling *smooth* diantara konfigurasi lainnya [6].

Pengaruh skeg lainnya terhadap aliran fluida adalah meningkatkan kinerja dari propulsi. Skeg diharapkan akan mengurangi arus ikut yang mana berhubungan dengan kecepatan *advance*. Pengurangan arus ikut akan menambah Kecepatan *advance* yang akan meningkatkan efisiensi *propeller* [4]

2.3 Hambatan kapal



Gambar 3. Komponen Hambatan Kapal [6]

Hambatan Total merupakan penjumlahan dari beberapa komponen hambatan lain. *Skin Friction* merupakan komponen tahanan yang diperoleh dengan mengintegrasikan tegangan tangensial ke seluruh permukaan basah kapal menurut arah gerakan kapal. *Skin friction* dibagi menjadi dua komponen lagi yaitu *Naked hull skin friction resistance* dan *Appendages skin friction resistance*. *Naked hull skin friction resistance* merupakan *skin friction* pada lambung utama kapal sedangkan *Appendages skin friction resistance* merupakan *skin friction* pada tambahan di lambung kapal seperti skeg, lunas bilga, *wedges*, *bow thruster* dll.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan objek yang sama yaitu kapal ikan 5 GT yang berada di daerah pesisir pulau Bengkulu. Permodelan yang dilakukan pada software perkapalan adalah bentuk badan kapal yang tercelup dalam air. Software perkapalan yang digunakan adalah Software *Maxsurf versi academic*. Tahap pertama penyelesaian dimulai dari survey data utama kapal 5 GT. Survey ini bertujuan mendapatkan ukuran kapal yang akan dilakukan perhitungan hambatan kapal. Data ukuran utama kapal dapat dilihat pada tabel berikut ini:

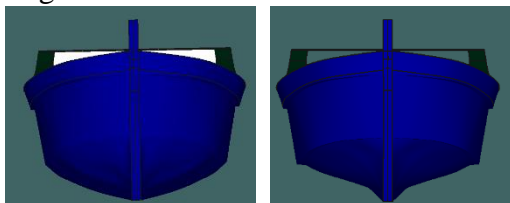
Tabel 1. Ukuran utama Kapal Ikan 5 GT

Ukuran Utama Kapal	
Panjang keseluruhan LOA	12,5 Meter
Lebar (B)	2,7 Meter
Tinggi (H)	2,7 Meter
Sarat Kapal (T)	0,5 Meter

Tahap kedua berikutnya dilakukan redesain model kapal ikan 5 GT dengan menggunakan perangkat lunak. Selanjutnya pastikan untuk kedua tipe kapal memiliki dispacmen yang sama agar bisa mendapatkan hasil sebaikmungkin Tahap ketiga dilakukan running hambatan untuk mendapatkan kapal tersebut. Hambatan akan dirunning pada kecepatan kapal 15 knots untuk mendapatkan optimasi kecepatan yang ideal dan hambatan sekecil mungkin buat kapal 5 GT.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Data utama kapal digunakan sebagai acuan dalam membuat model kapal pada software. Seperti yang terlihat pada gambar 4 terlihat gambar model kapal ikan nelayan dengan ukuran 5 GT.



Gambar 4. Desain Bentuk Lambung kapal

Tabel 2. Perhitungan dispalcmen kapal Tipe U dan Tipe *Hard Chine Bottom* Tipe U

Measurement	Value	Units
1 Displacement	7,175	t
2 Volume (displaced)	7,000	m³
3 Draft Amidships	0,490	m
4 Immersed depth	0,894	m
5 WL Length	9,869	m
6 Beam max extents o	2,343	m
7 Wetted Area	26,562	m²
8 Max sect. area	1,214	m²
9 Waterpl. Area	19,861	m²
10 Prismatic coeff. (Cp)	0,584	
11 Block coeff. (Cb)	0,339	
12 Max Sect. area coeff	0,717	
13 Waterpl. area coeff.	0,859	
14 LCB length	4,320	from z
15 LCF length	4,311	from z
16 LCB %	43,775	from z
17 LCF %	43,687	from z
18 KB	0,263	m
19 KG fluid	0,000	m
20 BMT	1,178	m
21 BML	18,406	m
22 GMT corrected	1,441	m
23 GML	18,669	m
24 KMT	1,441	m
25 KML	18,669	m
26 Immersion (TPc)	0,204	tonne/c
27 MTc	0,135	tonne.
28 RM at 1deg = GMT.DI	0,180	tonne.

Tipe *Hard Chine Bottom*

Measurement	Value	Units
1 Displacement	7,180	t
2 Volume (displaced)	7,005	m³
3 Draft Amidships	0,550	m
4 Immersed depth	0,954	m
5 WL Length	9,920	m
6 Beam max extents o	2,364	m
7 Wetted Area	28,032	m²
8 Max sect. area	1,091	m²
9 Waterpl. Area	20,109	m²
10 Prismatic coeff. (Cp)	0,647	
11 Block coeff. (Cb)	0,313	
12 Max Sect. area coeff	0,590	
13 Waterpl. area coeff.	0,858	
14 LCB length	4,245	from z
15 LCF length	4,314	from z
16 LCB %	42,791	from z
17 LCF %	43,493	from z
18 KB	0,334	m
19 KG fluid	0,000	m
20 BMT	1,214	m
21 BML	18,462	m
22 GMT corrected	1,548	m
23 GML	18,797	m
24 KMT	1,548	m
25 KML	18,797	m
26 Immersion (TPc)	0,206	tonne/c
27 MTc	0,136	tonne.
28 RM at 1deg = GMT.DI	0,194	tonne.

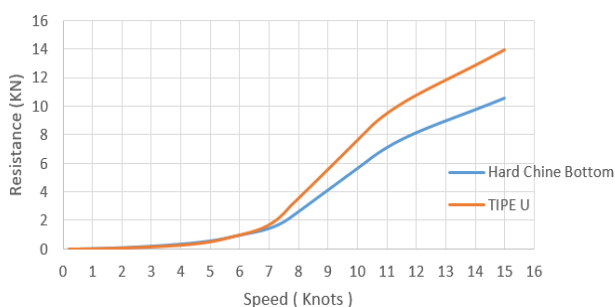
Table 3. Perhitungan Hambatan Kapal lambung tipe *Hard Chine Bottom*

	Speed (kn)	Froude No. LWL	Froude No. Vol.	Holtrop Resist. (kN)	Holtrop Power (hp)
1	0,000	0,000	0,000	--	--
2	0,500	0,026	0,059	0,0	0,003
3	1,000	0,052	0,119	0,0	0,022
4	1,500	0,078	0,178	0,1	0,069
5	2,000	0,104	0,238	0,1	0,157
6	2,500	0,130	0,297	0,1	0,294
7	3,000	0,156	0,357	0,2	0,492
8	3,500	0,183	0,416	0,3	0,763
9	4,000	0,209	0,476	0,3	1,128
10	4,500	0,235	0,535	0,4	1,629
11	5,000	0,261	0,594	0,6	2,316
12	5,500	0,287	0,654	0,8	3,306
13	6,000	0,313	0,713	1,0	4,760
14	6,500	0,339	0,773	1,2	6,245
15	7,000	0,365	0,832	1,5	8,251
16	7,500	0,391	0,892	1,9	11,641
17	8,000	0,417	0,951	2,6	17,101
18	8,500	0,443	1,011	3,4	23,381
19	9,000	0,469	1,070	4,1	30,284
20	9,500	0,496	1,130	4,9	37,807
21	10,000	0,522	1,189	5,7	45,947
22	10,500	0,548	1,248	6,4	54,836
23	11,000	0,574	1,308	7,1	63,536
24	11,500	0,600	1,367	7,7	71,678
25	12,000	0,626	1,427	8,2	79,472
26	12,500	0,652	1,486	8,6	87,125
27	13,000	0,678	1,546	9,0	94,828
28	13,500	0,704	1,605	9,4	102,742
29	14,000	0,730	1,665	9,8	110,988
30	14,500	0,756	1,724	10,2	119,657
31	15,000	0,782	1,783	10,6	128,814

Table 4. Perhitungan Hambatan Kapal lambung tipe U

	Speed (kn)	Froude No. LWL	Froude No. Vol.	Holtrop Resist. (kN)	Holtrop Power (hp)
1	0,000	0,000	0,000	--	--
2	0,500	0,026	0,058	0,0	0,002
3	1,000	0,052	0,116	0,0	0,016
4	1,500	0,078	0,174	0,0	0,051
5	2,000	0,104	0,232	0,1	0,116
6	2,500	0,130	0,290	0,1	0,219
7	3,000	0,156	0,348	0,2	0,369
8	3,500	0,183	0,405	0,2	0,583
9	4,000	0,209	0,463	0,3	0,889
10	4,500	0,235	0,521	0,4	1,347
11	5,000	0,261	0,579	0,5	2,057
12	5,500	0,287	0,637	0,7	3,256
13	6,000	0,313	0,695	1,0	4,801
14	6,500	0,339	0,753	1,3	6,655
15	7,000	0,365	0,811	1,7	9,692
16	7,500	0,391	0,869	2,5	15,324
17	8,000	0,417	0,927	3,6	23,202
18	8,500	0,443	0,985	4,6	31,608
19	9,000	0,469	1,043	5,6	40,876
20	9,500	0,496	1,101	6,6	51,014
21	10,000	0,522	1,158	7,6	62,029
22	10,500	0,548	1,216	8,7	73,926
23	11,000	0,574	1,274	9,5	84,878
24	11,500	0,600	1,332	10,2	95,135
25	12,000	0,626	1,390	10,8	105,067
26	12,500	0,652	1,448	11,3	114,946
27	13,000	0,678	1,506	11,8	125,006
28	13,500	0,704	1,564	12,4	135,429
29	14,000	0,730	1,622	12,9	146,356
30	14,500	0,756	1,680	13,4	157,886
31	15,000	0,782	1,738	14,0	170,092

Analisa hambatan kapal lambung tipe U dan tipe *Hard Chine Bottom* menggunakan method Holtrop. lambung kapal berbentuk U memiliki nilai displacement 7,175 ton sedangkan untuk. Kapal tipe *Hard Chine Bottom* memiliki nilai displacement 7,180 ton. Kecepatan servis kapal ikan 5 GT direncanakan antara 8 sampai dengan 15 knots. Table 3 hasil running hambatan kapal tipe *Hard Chine Bottom* menunjukkan pada kecepatan 15 knot nilai hambatan kapal 10,6 kN. Sedangkan power yang dibutuhkan untuk mengatasi hambatan tersebut adalah 128,91 Hp. Sedangkan Table 4 menunjukkan hasil running hambatan kapal tipe U menunjukkan pada kecepatan 15 knot nilai hambatan kapal 14 kN. Sedangkan power yang dibutuhkan untuk mengatasi hambatan tersebut adalah 170,092 Hp.



Gambar 5. Grafik perbedaan Hambatan total tipe lambung U dan *Hard chine bottom*

Pada grafik total hambatan untuk dua model yaitu model lambung U dan *Hard Chine Bottom*. pada kecepatan planing, hasil empirik program maxsurf Resistance, dari perbandingan dua model lambung kapal tersebut diperoleh bahwa bentuk lambung model hard chine Bottom dapat mereduksi hambatan lebih kecil dari pada model tipe U dimana nilai hambatannya adalah hambatan kapal 10,6 kN. Sedangkan power yang dibutuhkan untuk mengatasi hambatan tersebut adalah 128,91 Hp.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan maka untuk hambatan kapal dari kedua tipe lambung kapal antara tipe U dan *Tipe Hard Chine Bottom* di peroleh hambatan terkecil dan power terkecil dari dua model pada kapal dengan tipe *Hard Chine Bottom* dengan kondisi data ukuran kapal yang sama dan displacement kapal sama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami dari hati yang paling dalam mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini terutama laboran Jurusan Teknik Perkapalan. kepada Politeknik Negeri Bengkalis sebagai mitra dalam penelitian ini saya ucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhan Fathoni, Dkk. “Studi Eksperimental Tahanan dan Momen Melintang Kapal Trimaran Terhadap Variasi Posisi Dan Lebar Sidehull”. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1(Sept. 2012) ISSN: 2301-9271. Surabaya
- [2] Adin sugiarto, 2010 <https://cyberships.wordpress.com/naval-architecture/ship-design-program/maxsurf/> Dilihat maret.2019.

- [3] Ali, B (2004). Roll Damping characteristic of Fishing Boats with and without Drift motion. Department of Marine System
- [4] Bambang, T. (2005). Kajian Teknis Penambahan Skeg pada Kapal Patroli Tipe 36 m dengan Metode CFD. Surabaya: Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, FTK, ITS.
- [5] Holtrop, J. & Mennen, G.G., 1982. An Approximate Power Prediction Method. *International Shipbuilding Progress*, 29(July), pp.166–170.
- [6] Insel, M dan Molland, A F (1992), An Investigation into the Resistance Components of High Speed Displacement Catamarans, *Transactions of the Royal Institution of Naval Architects (RINA)*, Vol. 134.
- [7] MAXSURF Resistance Program & User Manual Bentley Systems, Incorporated. All rights reserved. Copyright © 2017
- [8] Nam K. I. (2015). The influence of skegs on course stability of a barge with a different configuration. Mokpo: Division of Marine Transportation System, Mokpo Maritime University, Jeonnam 530 729, Republic of Korea
- [9] Sutiyo (2014). Studi Pengaruh Interferensi terhadap Hambatan pada Kapal Katamaran Simetri melalui CFD (Computational Fluid Dynamics). Surabaya: Jurusan Teknik Perkapalan, FTK, ITS.
- [10] Yopi Novita (2005) kajian desain kapal purse seine tradisional di kabupaten pinrang (study kasus km. Cahaya arafah)
- [11] Yarrarapu, S. K. (2015). Significance of Skeg in Course Stability using Computational Fluid Dynamics. Visakhapatnam: Andhra University College of Engineering.