

HUBUNGAN ANTARA BENTUK KASKO MODEL KAPAL IKAN DENGAN TAHANAN GERAK

Relationship Between Hull Form of Fishing Vessel Model and its Resistance

Oleh:

Yopi Novita^{1*}, Budhi H. Iskandar¹

Diterima: 14 Februari 2008; Disetujui: Juli 2008

ABSTRACT

This paper describe results of the experiment of resistance from four different types of fishing boat hull in Indonesia such as U-bottom, round bottom, round flat bottom and akatsuki. The objectives of the research are to estimate the value of the resistance from different type of fishing boat hull, and (2) to estimate the type of hull which is the highest and lowest resistance.

The research was carried out in the flume tank by using the model of fishing boat hull with scale 1 : 40. The four different types of hull were investigate in the water flow. The data of resistance were taken when the fishing boat in stable condition, heaving, pitching and moving to the right and left. The 10 data were taken from each different types of hull.

The results of the experiment shows that the akatsuki type is the highest resistance, followed by U-bottom, round flat bottom and round bottom. The percentage of resistance from each type of hull shows that the akatsuki 0,19% higher than U-bottom. While the resistance of U-bottom 8,05% higher than round flat bottom, and the resistance round flat bottom 3,23% higher than round bottom.

Key words: hull form, resistance

ABSTRAK

Tulisan ini mendeskripsikan hasil eksperimen tahanan gerak terhadap empat bentuk kasko kapal ikan yang ada di Indonesia; *U-bottom*, *round bottom*, *round flat bottom*, dan bentuk akatsuki. Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengestimasi besaran perbedaan nilai tahanan gerak kapal dari bentuk-bentuk kasko yang berbeda, dan (2) Menentukan bentuk kasko yang menghasilkan tahanan gerak terbesar hingga terkecil.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental terhadap empat model kasko yang memiliki skala 1 : 40. Eksperimen dilakukan di *flume tank* dimana model kapal diletakkan di atas air yang mengalir. Data tahanan gerak yang diambil adalah pada saat model kapal dalam kondisi stabil (tidak melakukan gerakan *heaving*, *pitching* maupun gerakan geser ke kanan-kiri). Data yang diambil adalah sebanyak 10 data untuk setiap bentuk kasko

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan bentuk kasko model kapal, bentuk kasko akatsuki memiliki tahanan gerak terbesar, diikuti oleh bentuk kasko *U-Bottom*, *round flat bottom* dan terakhir adalah bentuk *round bottom*. Persentase perbedaan tahanan gerak yang dihasilkan adalah akatsuki lebih besar 0,19 % dari bentuk kasko *U-Bottom*. Adapun tahanan gerak *U-Bottom* lebih besar 8,05 % dari bentuk kasko *round flat bottom*, dan tahanan gerak *round flat bottom* lebih besar 3,23 % dari bentuk kasko *round bottom*.

Kata kunci: bentuk kasko, tahanan gerak

¹ Dept. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, IPB

* Email: yop_novita@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Kapal ikan merupakan wahana apung dimana beberapa aktivitas dapat dilakukan di atasnya. Seperti misalnya sebagai alat transportasi saat membawa nelayan menuju ke dan kembali dari daerah penangkapan, sebagai alat pengangkut saat membawa nelayan, alat tangkap dan hasil tangkapan dan sebagai wahana saat kegiatan pengoperasian alat tangkap dilakukan. Oleh karena itu, untuk menunjang kualitas pengoperasian kapal, maka salah satu faktor yang harus dipenuhi oleh kapal ikan adalah mampu bergerak dengan kecepatan tinggi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan kapal adalah tahanan gerak yang dihasilkan oleh kasko kapal saat terjadinya interaksi antara aliran air dengan kasko kapal. Semakin besar tahanan gerak yang dihasilkan, maka akan semakin besar pula tenaga yang dibutuhkan kapal untuk melaju di laut. Akibatnya pemakaian bahan bakar menjadi boros. Besar kecilnya tahanan gerak yang dihasilkan oleh kasko kapal sangat dipengaruhi oleh bentuk dan dimensi kasko kapal. Sebagaimana telah diterangkan sebelumnya, kapal tidak hanya memiliki satu bentuk kasko. Demikian pula halnya pada kapal ikan. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rouf (2004), teridentifikasi sebanyak 4 bentuk kasko kapal ikan di Indonesia, yaitu bentuk *U-bottom*, *round bottom*, *round flat bottom*, dan bentuk *akatsuki*. Adanya ke-4 bentuk kasko tersebut erat kaitannya dengan metode pengoperasian alat tangkap.

Aspek tahanan gerak belum banyak diungkap secara eksperimental. Penelitian terdahulu terhadap hal ini sebagian besar dilakukan dengan simulasi numerik (Rouf, 2004). Pada penelitian ini akan dilakukan eksperimen tahanan gerak terhadap ke-4 bentuk kasko tersebut. Selanjutnya hasil eksperimen ini akan dibandingkan dengan hasil simulasi terdahulu. Bila diperoleh kedekatan hasil antara keduanya (tidak nyata berbeda secara statistik), maka dapat dikatakan bahwa hasil simulasi didukung dengan baik oleh hasil eksperimen pada kondisi tertentu.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengestimasi besaran perbedaan nilai tahanan gerak kapal dari bentuk-bentuk kasko yang berbeda, dan 2) Menentukan bentuk kasko yang menghasilkan tahanan gerak terbesar hingga terkecil.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental. Lokasi penelitian di Laboratorium Kapal Perikanan dan Navigasi dan fasilitas *Flume Tank* yang ada di Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

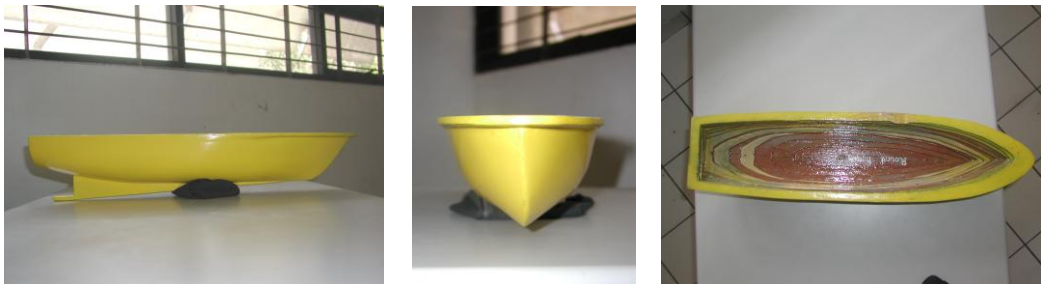
- 1) *flume tank*;
- 2) timbangan (digital);
- 3) *stop watch*;
- 4) video kamera;
- 5) neraca pegas (skala 0 - 0,1 N);
- 6) komputer

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 4 bentuk kasko model kapal ikan (salah satunya disajikan pada Gambar 1) berbentuk *U-bottom*, *Akatsuki bottom*, *round bottom* dan *round flat bottom*. Dimensi utama dari ke-4 bentuk model kasko kapal disajikan pada Tabel 1, dan gambar *lines plan* dari ke-4 model kasko kapal dapat dilihat pada Gambar 2, 3, 4, 5. Berdasarkan ukuran dimensi utama, ke-4 model kasko kapal tersebut memiliki ukuran yang sama. Perbedaan yang jelas terlihat dari ke-4 model kasko kapal tersebut dapat dilihat pada gambar *body plan* yang terdapat pada gambar *lines plan* model kasko kapal.

2.2 Pengumpulan Data dan Pelaksanaan Eksperimen

2.2.1 Desain model kapal

Dalam mengkaji desain model kapal, membutuhkan data rasio dimensi utama kapal dan parameter hidrostatis model kapal. Data rasio dimensi utama kapal diperoleh dengan cara mengukur dimensi utama model yang terdiri dari panjang kapal diantara garis tegak (L_{PP}), lebar kapal (B) dan tinggi kapal (D). Adapun data parameter hidrostatis kapal diperoleh dengan menggunakan perhitungan naval arsitek sebagai berikut (Fyson, 1985).

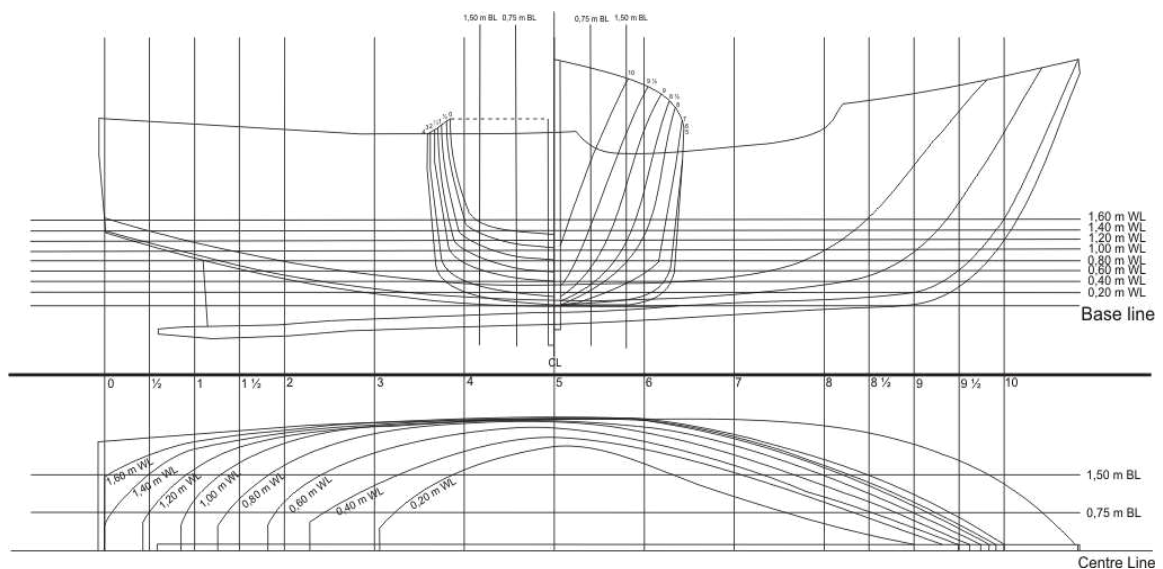


Gambar 1 Salah satu model kasko kapal (tampak samping, depan dan atas).

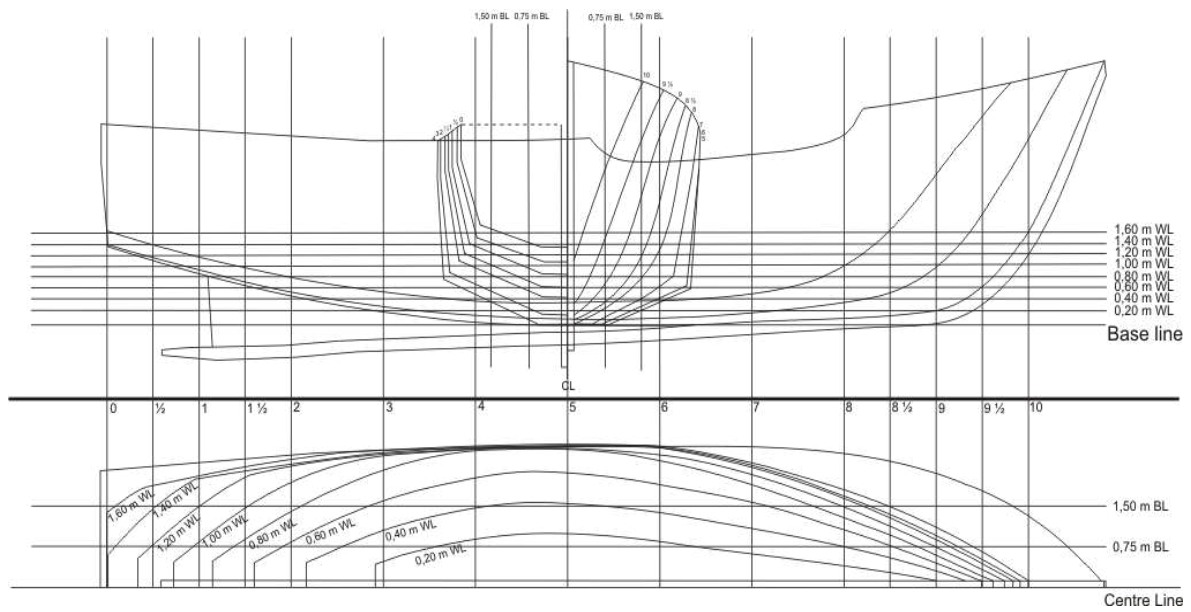
Tabel 1 Dimensi utama model kapal

No	Dimensi Utama	Bentuk Kasko Kapal			
		Akatsuki	U Bottom	Round Bottom	Round Flat Bottom
1	LOA (m)	0,594	0,594	0,594	0,594
2	LPP (m)	0,536	0,536	0,536	0,536
3	LWL (m)	0,535	0,535	0,535	0,535
4	B (m)	0,0740	0,0730	0,0710	0,0735
5	D (m)	0,96	0,96	0,96	0,96
6	d (m)	0,048	0,048	0,048	0,048
7	Berat Model (Kg)	1,43	1,55	1,60	1,85

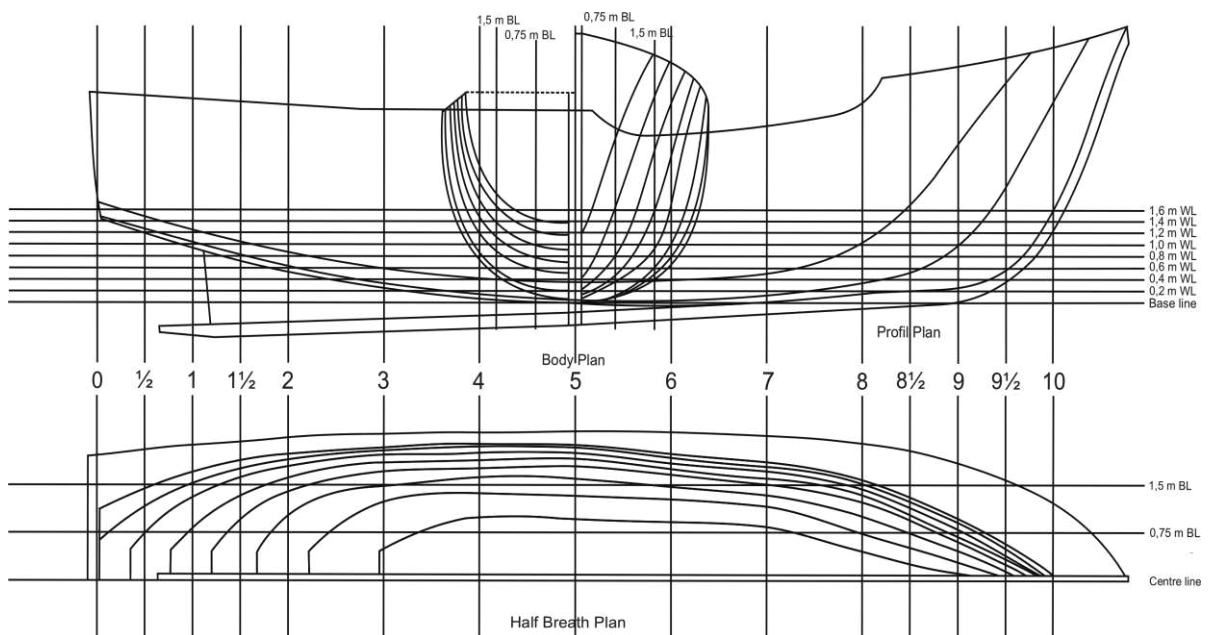
Keterangan: skala model 1:40



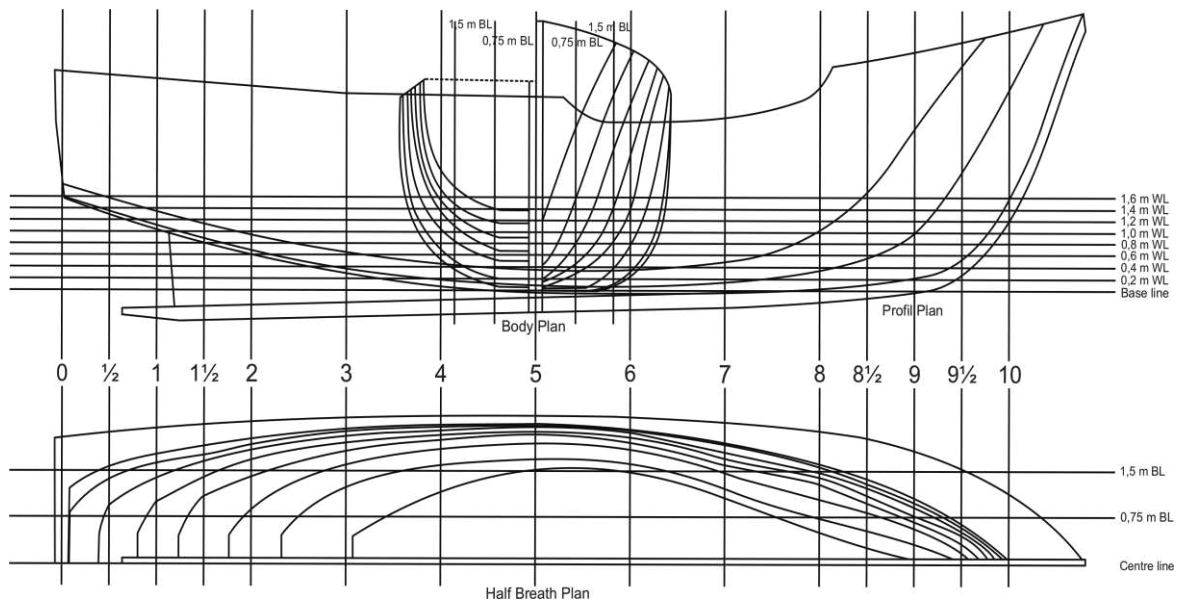
Gambar 2 Lines plan model kasko *U-bottom*.



Gambar 3 Lines plan model kasko *akatsuki*.



Gambar 4 Lines plan model kasko *Round Bottom*.

Gambar 5 Lines plan model kasko *Round Flat Bottom*.

2.3 Analisis Data

Data yang dihasilkan dari eksperimen ini dianalisis dengan cara membandingkan nilai tahanan gerak dari ke-4 model kapal tersebut untuk mendapatkan nilai tahanan terkecil dan terbesar. Selain itu juga menentukan besar perbedaan nilai tahanan gerak antar bentuk kasko model kapal.

gerak. Tahanan gesek disebut juga sebagai tahanan kasko kapal. Besarnya tahanan gesek yang timbul, lebih dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain dimensi utama, koefisien bentuk dan luas permukaan kapal yang terbenam di dalam air atau luas permukaan basah kapal, kekasaran permukaan kapal, kecepatan kapal serta viskositas dari cairan dimana kapal tersebut bergerak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Muckle (1975) maupun Djatmiko (1983), tahanan gesek (*frictional resistance, R_f*) merupakan salah satu faktor yang akan menentukan tahanan gerak total kapal. Dimana tahanan gesek adalah tahanan yang timbul karena adanya gesekan antara kapal dengan cairan yang ber-

Dalam penelitian ini, secara eksperimental, dilakukan penelitian terhadap tahanan gerak dari ke-4 bentuk kasko model kapal, serta dampak penambahan *bilge keel* terhadap tahanan gerak yang dihasilkan. Ke-4 bentuk kasko yang diteliti adalah *akatsuki*, *U-Bottom*, *round flat bottom* dan *round bottom*. Pada Tabel 2 disajikan estimasi luas permukaan basah dari masing-masing bentuk kasko serta *bilge keel* yang terpasang.

Tabel 2 Luas permukaan basah (*wet surface area*) kasko model kapal (satuan = cm²)

Bentuk Kasko	Non bilge	Bilge			
		Posisi 1		Posisi 2	
		besar	kecil	besar	Kecil
<i>Akatsuki</i>	1.141,04	1.153,04/1.165,04	1.147,04/1.153,04	1.165,04	1.153,04
<i>U Bottom</i>	1.048,42	1.060,42/1.072,42	1.054,42/1.060,42	1.072,42	1.060,42
<i>Round Flat Bottom</i>	1.016,03	1.028,03/1.040,03	1.022,03/1.028,03	1.040,03	1.028,03
<i>Round Bottom</i>	1.013,24	1.025,24/1.037,24	1.019,24/1.025,24	1.037,24	1.025,24

Penambahan/pemasangan *bilge keel* akan menambah besar luas permukaan basah kasko kapal. Pada ke-4 model kasko kapal tersebut, penambahan *bilge keel* ukuran besar (panjang 6 cm) mengakibatkan penambahan

permukaan basah sebesar 1,04 % dan 2,06 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *akatsuki*, 1,13 % dan 2,24 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *U-Bottom*, 1,17 % dan 2,31 % dari luas permukaan basah

untuk bentuk kasko *round flat bottom* dan, 1,17 % dan 2,31 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round bottom*.

Demikian pula penambahan *bilge keel* ukuran kecil (3 cm) mengakibatkan penambahan permukaan basah sebesar 0,52 % dan 1,04 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko akatsuki, 0,57 % dan 1,13 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *U-Bottom*, 0,59 % dan 1,17 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round flat bottom* dan, 0,59 % dan 1,17 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round bottom*.

Penambahan/pemasangan *bilge keel* akan menambah besar luas permukaan basah kasko kapal. Pada ke-4 model kasko kapal tersebut, penambahan *bilge keel* ukuran besar (panjang 6 cm) mengakibatkan penambahan permukaan basah sebesar 1,04 % dan 2,06 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko akatsuki, 1,13 % dan 2,24 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *U-Bottom*, 1,17 % dan 2,31 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round flat bottom* dan, 1,17 % dan 2,31 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round bottom*. Demikian pula penambahan *bilge keel* ukuran kecil (3 cm) mengakibatkan penambahan permukaan basah sebesar 0,52 % dan 1,04 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko akatsuki, 0,57 % dan 1,13 % dari luas permukaan basah

untuk bentuk kasko *U-Bottom*, 0,59 % dan 1,17 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round flat bottom* dan, 0,59 % dan 1,17 % dari luas permukaan basah untuk bentuk kasko *round bottom*.

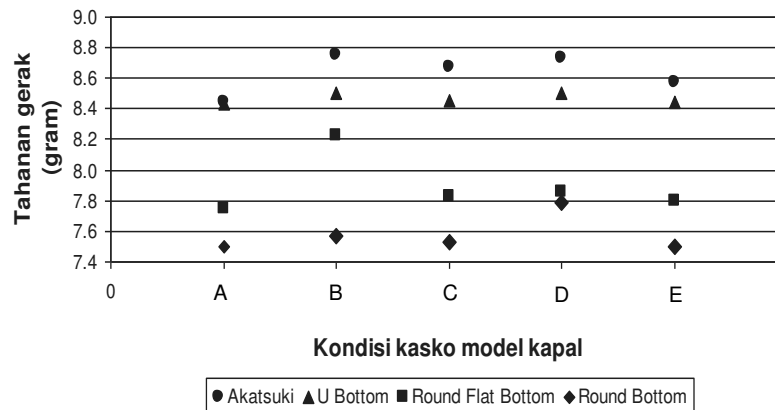
Terdapat dua nilai persen luas permukaan basah karena dalam pelaksanaan eksperimental, khususnya saat *bilge keel* dipasang pada posisi setinggi draft, terkadang semua permukaan *bilge keel* (permukaan yang menghadap ke atas dan ke bawah) yang terkena aliran air. Akan tetapi terkadang hanya sisi bawah (permukaan yang menghadap ke bawah) *bilge keel* saja yang terkena aliran air.

Ditinjau dari penambahan luas permukaan basah yang diakibatkan oleh pemasangan *bilge keel*, bentuk kasko *round flat bottom* dan *round bottom* mendapat penambahan luas permukaan basah yang lebih besar dibandingkan dengan dua bentuk kasko lainnya. Akan tetapi, walaupun penambahan luas permukaan basahnya lebih besar, total luas permukaan basah yang terjadi masih lebih kecil dibandingkan dengan luas permukaan basah dari kasko akatsuki dan *U-Bottom*.

Pada Gambar 6, 7 dan 8 dapat dilihat pengaruh dari perbedaan bentuk kasko, pertambahan kecepatan aliran air, pemasangan *bilge keel*, ukuran dan posisi pemasangan *bilge keel* terhadap tahanan gerak yang dihasilkan. Adapun data tahanan gerak yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

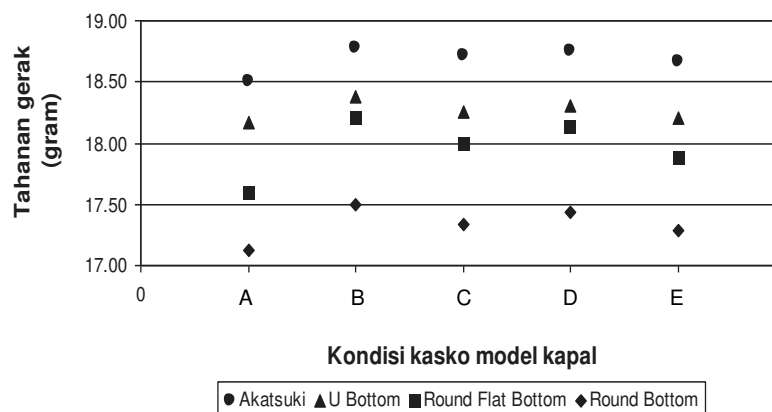
Tabel 3 Nilai tahanan gerak pada kecepatan aliran air 0,34 m/detik

Bentuk Kasko	Non bilge	Bilge			
		Posisi 1		Posisi 2	
		Besar	kecil	besar	kecil
<i>Akatsuki</i>	8.44	8.75	8.67	8.73	8.57
<i>U-Bottom</i>	8.43	8.50	8.45	8.50	8.44
<i>Round Flat Bottom</i>	7.75	8.22	7.83	7.86	7.80
<i>Round Bottom</i>	7.50	7.57	7.53	7.79	7.50



Keterangan: A = kondisi model kasko tanpa *bilge keel*
 B = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di draft
 C = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di draft
 D = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di ½ draft
 E = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di ½ draft

Gambar 6 Grafik hubungan kondisi kasko model kapal terhadap tahanan gerak yang dihasilkan (Kecepatan aliran air = 0,34 m/detik).

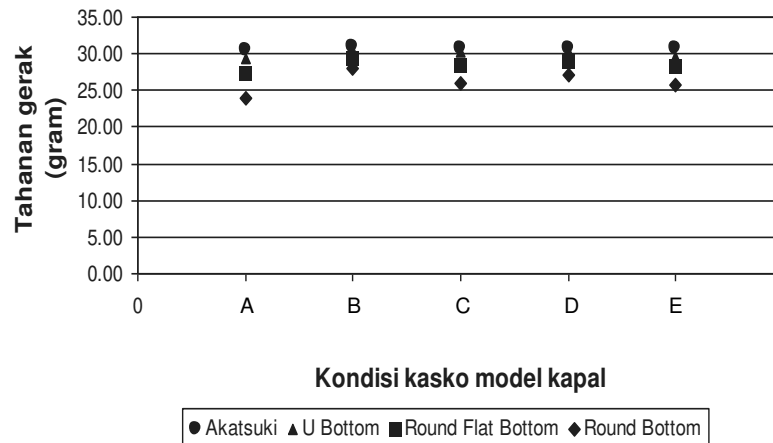


Keterangan: A = kondisi model kasko tanpa *bilge keel*
 B = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di draft
 C = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di draft
 D = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di ½ draft
 E = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di ½ draft

Gambar 7 Grafik hubungan kondisi kasko model kapal terhadap tahanan gerak yang dihasilkan (Kecepatan aliran air = 0,41 m/detik).

Tabel 4 Nilai tahanan gerak pada kecepatan aliran air 0,41 m/detik

BENTUK KASKO	Non bilge	Bilge			
		Posisi 1		Posisi 2	
		besar	kecil	besar	kecil
<i>Akatsuki</i>	18.50	18.78	18.71	18.75	18.67
<i>U Bottom</i>	18.17	18.38	18.25	18.31	18.20
<i>Round Flat Bottom</i>	17.60	18.20	18.00	18.13	17.88
<i>Round Bottom</i>	17.13	17.50	17.33	17.43	17.29



Keterangan: A = kondisi model kasko tanpa *bilge keel*
 B = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di draft
 C = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di draft
 D = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* besar, posisi di ½ draft
 E = kondisi model kasko dengan *bilge keel*, ukuran *bilge keel* kecil, posisi di ½ draft

Gambar 8 Grafik hubungan kondisi kasko model kapal terhadap tahanan gerak yang dihasilkan (Kecepatan aliran air = 0,51 m/detik).

Tabel 5 Nilai tahanan gerak pada kecepatan aliran air 0,51 m/detik

BENTUK KASKO	Non bilge	Bilge			
		Posisi 1		Posisi 2	
		besar	kecil	Besar	kecil
<i>Akatsuki</i>	30.56	30.86	30.71	30.75	30.60
<i>U Bottom</i>	29.33	30.40	30.17	30.29	29.50
<i>Round Flat Bottom</i>	27.40	29.25	28.50	28.83	28.20
<i>Round Bottom</i>	23.89	28.00	26.00	27.20	25.71

Pada ketiga gambar grafik tersebut, terlihat bahwa bentuk kasko akatsuki memiliki tahanan gerak terbesar, diikuti kemudian oleh bentuk kasko *U-Bottom*, *round flat bottom* dan terakhir adalah bentuk *round bottom*. Hal ini disebabkan karena bentuk kasko akatsuki memiliki bentuk kasko yang lebih gemuk dibandingkan dengan ketiga bentuk kasko lainnya, ditinjau dari nilai *coefficient of fineness*.

Dengan demikian, bentuk kasko kapal memiliki pengaruh terhadap besarnya tahanan gerak yang akan dialami oleh kapal. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rouf (2004) terhadap pengaruh bentuk kasko terhadap tahanan gerak yang dihasilkan, dimana penelitiannya dilakukan secara simulasi numerik, juga menunjukkan bahwa tahanan gerak terbesar adalah bentuk "*U*" *bottom* dan "*Akatsuki*" *bottom*. Kemudian dilanjutkan dengan bentuk *round flat bottom* dan *round bottom*. Dari ketiga tabel,

terlihat bahwa rata-rata tahanan gerak akatsuki lebih besar 0,19 % dari bentuk kasko *U-Bottom*. Adapun tahanan gerak *U-Bottom* lebih besar 8,05 % dari bentuk kasko *round flat bottom*, dan tahanan gerak *round flat bottom* lebih besar 3,23 % dari bentuk kasko *round bottom*.

Pada saat beroperasi di laut, kapal ikan dituntut memiliki stabilitas yang tinggi, terlebih jika kapal ikan tersebut mengoperasikan alat tangkap secara statik seperti kapal *gillnet*, *pole and line* dan sebagainya. Penggunaan *bilge keel* dimaksudkan untuk meningkatkan stabilitas kapal. Pada pembahasan sebelumnya, diketahui bahwa penambahan *bilge keel* mampu mengurangi *rolling duration* hingga 45 %. Akan tetapi, penambahan konstruksi baru yang terpasang pada bagian luar kasko kapal sudah dipastikan akan menambah luas permukaan basah (*wet surface area*) kasko model kapal, seperti yang terlihat pada Tabel 7. Penambahan luas permukaan basah ini pada akhirnya akan menambah besar tahanan gerak model kapal yang akan terjadi.

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa tahanan gerak model kapal yang dilengkapi dengan *bilge keel* ukuran 6 cm (11,21 % L_{WL}) menghasilkan tahanan gerak lebih besar dibandingkan dengan kasko model kapal yang tidak dilengkapi dengan *bilge keel*, yaitu antara 2,01 % - 6,37 % lebih besar saat *bilge keel* dipasang setinggi draft model, dan antara 1,69 % - 5,23 % lebih besar saat *bilge keel* dipasang pada posisi setengah tinggi draft model kapal. Adapun pada kasko model kapal yang dilengkapi dengan *bilge keel* ukuran 3 cm (5,61 % L_{WL}), memiliki nilai tahanan gerak lebih besar dibandingkan dengan nilai tahanan gerak yang dihasilkan oleh model kasko tanpa *bilge keel*, yaitu antara 1,08 % - 3,81 % lebih besar saat *bilge keel* dipasang setinggi draft model, dan antara 0,56 % - 2,66 % lebih besar saat *bilge keel* dipasang pada posisi setengah tinggi draft model kapal.

Terlihat pula bahwa, model kasko dengan penambahan *bilge keel* ukuran 6 cm menghasilkan nilai tahanan gerak yang lebih besar dibandingkan dengan model kasko dengan penambahan *bilge keel* ukuran 3 cm. Jika dibandingkan antara nilai tahanan gerak antara model yang dilengkapi dengan *bilge keel* ukuran yang berbeda dengan posisi pemasangan yang sama, terlihat bahwa kasko model yang menggunakan *bilge keel* ukuran 6 cm memiliki nilai tahanan gerak sekitar 0,77 % - 2,73 % lebih besar saat dipasang di draft model dan sekitar 0,81 % - 2,69 % lebih besar saat dipasang di setengah draft model kapal, dibandingkan dengan nilai tahanan gerak model yang menggunakan *bilge keel* ukuran 3 cm.

Nilai tahanan gerak model kapal untuk posisi pemasangan yang berbeda, menunjukkan bahwa pemasangan *bilge keel* tepat di draft model kapal menghasilkan tahanan gerak yang lebih besar dibandingkan saat *bilge keel* dipasang pada posisi setengah draft model kapal. Untuk ukuran *bilge keel* 6 cm, yang dipasang setinggi draft model kapal menghasilkan nilai tahanan gerak antara 0,33 % - 1,25 % lebih besar dibandingkan saat dipasang pada posisi setengah tinggi draft model kapal. Kemudian untuk ukuran *bilge keel* 3 cm, yang dipasang setinggi draft model kapal menghasilkan nilai tahanan gerak antara 0,37 % - 1,18 % lebih besar dibandingkan saat dipasang pada posisi setengah tinggi draft model kapal. Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan luas permukaan basah kasko model kapal.

Secara umum, dari data tahanan gerak yang dihasilkan pada kecepatan aliran air yang berbeda, menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan aliran air yang menghantam/ mengenai kasko model kapal, nilai tahanan gerak yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini disebabkan, pada saat aliran air mulai bersentuhan dengan haluan model kapal, terjadi kenaikan tekanan cairan. Semakin kencang aliran air yang mengenai haluan kapal, maka akan semakin besar pula tekanan yang terjadi. Sehingga pada akhirnya akan menambah besar tahanan gerak model kapal yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, pemasangan *bilge keel* cukup efektif guna memperpendek *rolling duration* yang akan terjadi, dan semakin besar ukuran *bilge keel* yang digunakan, maka akan semakin pendek pula *rolling duration* yang akan dihasilkan. Demikian pula posisi pemasangan *bilge keel*, pemasangan *bilge keel* semakin jauh dari lunas maka semakin pendek pula *rolling duration* yang akan dihasilkan. Akan tetapi, semakin besar ukuran *bilge keel* yang digunakan, maka akan semakin besar pula tahanan gerak yang akan dihasilkan. Demikian pula dengan posisi pemasangan, apabila *bilge keel* dipasang tepat setinggi draft, maka tahanan gerak yang akan dihasilkan akan lebih besar dibandingkan dengan pemasangan kasko pada posisi dibawahnya. Oleh karena itu, disarankan bagi kapal yang akan menggunakan *bilge keel*, untuk menghindari penambahan tahanan gerak yang besar, cukup menggunakan *bilge keel* yang berukuran panjang sekitar 5 % dari L_{WL} kapal dan dipasangkan tidak terlalu dekat dengan permukaan air atau dengan kata lain, pemasangan *bilge keel* sebaiknya dengan memperhatikan apakah selama kapal bergerak, *bilge keel* tersebut selalu terendam di dalam air atau tidak.

4. KESIMPULAN

- 1). Berdasarkan bentuk kasko model kapal, bentuk kasko akatsuki memiliki tahanan gerak terbesar, diikuti kemudian oleh bentuk kasko *U-Bottom*, *round flat bottom* dan terakhir adalah bentuk *round bottom*.
- 2). Luas permukaan basah (*wetted surface area*) dari masing-masing bentuk kasko model kapal memberikan pengaruh terhadap nilai tahanan gerak kasko model kapal. Luas permukaan basah berbanding lurus dengan nilai tahanan gerak kasko model kapal.
- 3). Tahanan gerak akatsuki lebih besar 0,19 % dari bentuk kasko *U-Bottom*. Adapun tahanan gerak *U-Bottom* lebih besar 8,05 % dari bentuk kasko *round flat bottom*, dan tahanan gerak *round flat bottom* lebih besar 3,23 % dari bentuk kasko *round bottom*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada Program Hibah Kompetisi A3 tahun 2006 Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan FPIK IPB, yang telah memberikan dana dan kesempatan sehingga penelitian ini dapat berlangsung. Selain itu terimakasih disampaikan juga kepada Fera, Angge dan Defa yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Djarmiko, S., S. Citrodijoyo dan Hartono. 1983. Tahanan Penggerak Kapal. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Hal 1 – 36.
- Muckle, W. 1975. Naval Architecture for Marine Engineers, Revised by Taylor. Second edition. UK: Newnes-Butterworths. London, Boston.
- Rouf, A.R.A. 2004. Bentuk Kasko Kapal dan Pengaruhnya Terhadap Tahanan Kasko Kapal Ikan. [Skripsi] (tidak dipublikasikan). Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.