

DESAIN KAPAL GILNET 5 GT UNTUK KEPULAUAN ARU DENGAN KONSEP KESELAMATAN YANG BAIK

Ronald Mangasi HUTAURUK

Department of Water Resources Utilization, Faculty of Marine Science and Fisheries,
University of Riau, Pekanbaru.

E-mail: ronald.mhutaauruk@yahoo.co.id

Abstract

Making fishing vessels safer is one of the most fundamental measures to improve sea safety. It need fishing vessels with strong performance to encounter extreme condition at sea. Unfortunately, most international legislation to ensure sea safety relates to vessels larger than 24 meter (m). Vessels under 12 m are not covered by any international legislation and are very often outside the pale of national regulations as well. Aru Islands is one of the districts in the province of Maluku which need design of fishing vessels particularly gillnetter to acomodate the needs of fisher in fishing efforts. The aim of the research is to designed gillnetter with safety and efficient. The methods is optimizing the existing vessel mainly in stability, power, cost and construction. The 5 GT gillnetter's design has the principal dimension as LOA = 12.00 m, LPP = 10:50 m, BWL = 2.30 m, H = 1.40 m, T = 1.20 m, Cb = 0.63 and Vs = 9 knots. Stability criterion and others comply safety international regulation.

Keywords: camera-ready manuscript, single column text, MS-Word file, punctuality.

1. Latar Belakang

Kabupaten Kepulauan Aru adalah salah satu kabupaten di Provinsi Maluku hasil pemekaran dari Kabupaten Maluku Tenggara yang disahkan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2003. Kabupaten Kepulauan Aru menurut letak astronomisnya berada di antara 5° sampai 8° Lintang Selatan dan 133.5° sampai 136.5° Bujur Timur (**Gambar 1**). Secara geografis kepulauan dengan topografi yang umumnya datar dan berawa-rawa ini dibatasi oleh Laut Arafura di bagian selatan, bagian selatan Irian Jaya di sebelah utara dan timur, dan Pulau Kei di sebelah barat. Sebagai wilayah kepulauan, Kabupaten Kepulauan Aru memiliki pulau hingga mencapai 547 pulau dengan 458 di antaranya tidak berpenghuni. Dari pulau tersebut, dibagi menjadi 3 pulau besar (Pulau Wokam, Kobror dan Trangan) dan 8 pulau lainnya merupakan pulau kecil terluar. Sebagian dari pulau terluar tersebut tidak berpenghuni, sebagai misal Arapula, Karawaiala, Kultubai Utara, Kultubai Selatan, Karang dan Enu (<http://www.desentralisasi-kesehatan.net/kepulauan-arukabupaten-dtpk-yang-dbk&catid=38>).



Gambar 1. Peta Kepulauan Aru

1.1. Perikanan Tangkap

Sektor perikanan merupakan salah satu sektor andalan di Kepulauan Aru. Sektor perikanan menjadi sub sektor pertanian yang tercatat menyumbang hampir 50% dari struktur perekonomian pada kabupaten tersebut (Tabel 1). Jumlah nelayan di kabupaten Kepulauan Aru mencapai 18.519 jiwa dengan jumlah kelompok nelayan sebanyak 1.167 kelompok. Jumlah armada/kapal penangkapan sebanyak 2.849 unit terdiri dari armada/kapal berukuran <

5 GT sebanyak 2.213 buah, 6-30 GT sebanyak 576 buah dan di atas 30 GT sebanyak 60 buah. Sementara jumlah alat tangkap sebanyak 20.161 unit dengan jenis yang dominan adalah pancing (*hand line*), jaring insang (*gill net*), bubu (*traps*), sero (*portable*) dan jaring lingkaran (*purse seine*).

Tabel 1. Distribusi Persentase PDRB Kabupaten Aru

No.	Sektor	Tahun			
		2004	2005	2006	2007
1	Pertanian	60,26	61,33	61,28	60,78
2	Pertambangan dan Penggalian	0,84	0,80	0,77	0,77
3	Industri Pengolahan	0,26	0,25	0,26	0,27
4	Listrik dan Air Bersih	0,31	0,30	0,31	0,29
5	Bangunan	1,02	1,00	1,00	1,03
6	Perdagangan, Hotel & Restoran	27,26	26,79	27,00	27,61
7	Angkutan & Komunikasi	1,24	1,20	1,18	1,16
8	Keuangan, Persewaan & Jasa Perusahaan	1,92	1,83	1,79	1,73
9	Jasa-jasa	6,89	6,51	6,41	6,35

Produksi perikanan tangkap Kabupaten Kepulauan Aru tahun 2009 sebesar 84,23% atau sebesar 61.713,89 ton dari total produksi perikanan Kabupaten Kepulauan Aru tahun 2009 yang terdiri dari pelagis kecil sebesar 14.965,51 ton, pelagis besar sebesar 19.467,11 ton, demersal sebesar 12.933,02 ton dan udang sebesar 4.615,97 ton (<http://www.antaramaluku.com/aru/d-01.html>). Data produksi perikanan Kepulauan Aru dari tahun 2005-2009 diberikan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Produksi perikanan Kepulauan Aru

Tahun	Produksi (Ton)	Nilai (Rp)
2009	61.713,89	408.883.950.000
2008	50.794,80	367.514.750.000
2007	36.210,10	177.910.456.000
2006	24.966,90	128.335.450.000
2005	6.521,50	45.138.150.000

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Kep. Aru 2010.

Dari **Tabel 2** dapat disimpulkan bahwa potensi perikanan di Kepulauan Aru mengalami peningkatan dari tahun 2005-2009. Dengan melakukan peramalan (*forecast*), maka prediksi produksi perikanan ke tahun-tahun berikutnya dapat dihitung, dan hasil yang diberikan adalah mengalami peningkatan. Ini menyiratkan bahwa sektor perikanan masih tetap menjanjikan dan berpotensi untuk tetap dikembangkan.

1.2. Kapal Perikanan

Upaya peningkatan produksi perikanan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mendorong proses produksi. Dalam bidang perikanan, peningkatan hasil tangkapan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah tenaga kerja/nelayan, armada penangkapan, maupun peralatan tangkap yang digunakan. Tabel 3 memberikan gambaran armada penangkapan yang digunakan di kabupaten Kepulauan Aru. Terlihat bahwa jenis armada penangkapan didominasi oleh perahu tanpa motor dan kapal motor.

Tabel 3. Armada penangkapan di Kepulauan Aru

Jenis	Kabupaten		
	Pulau-Pulau Aru	Aru Tengah	Aru Selatan
Perahu tanpa Motor	615	674	434
Motor Tempel	138	69	47
Kapal Motor	395	454	209

Semakin meningkatnya produksi perikanan tangkap di Kabupaten Kepulauan Aru, dengan armada penangkapan yang didominasi oleh kapal motor berukuran 5 GT ke bawah serta jenis alat tangkap Gillnet maka perlu dirancang Kapal Gilnet berukuran 5 GT yang memiliki konsep keselamatan yang baik.

2. Metodologi

Untuk mencari ukuran utama kapal yang optimum, maka ukuran utama kapal pembanding 5 GT yang ada di Kepulauan Aru dijadikan sebagai salah satu batasan (constraint) untuk proses optimisasi.

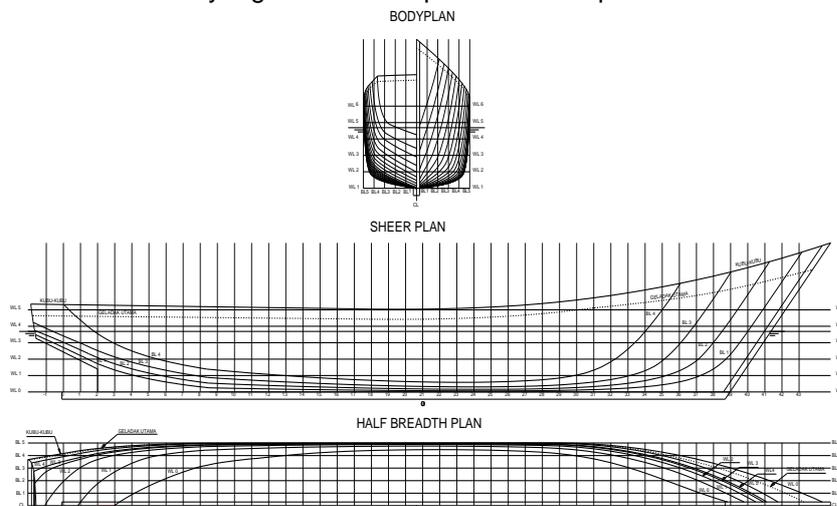
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Ukuran Utama Kapal

Ukuran utama hasil optimisasi melalui Solver adalah LOA = 12.00 m, LPP = 10:50 m, BWL = 2.30 m, H = 1.40 m, T = 1.20 m, Cb = 0.63 dan Vs = 9 knots. Dengan memasukkan data kapal tersebut ke Maxsurf, maka didesain rencana garis kapal hingga memenuhi batasan dimensi utama kapal.

3.2 Perencanaan Lines Plan

Perencanaan lines plan merupakan awal yang sangat penting dan merupakan salah satu kunci utama suksesnya perencanaan sebuah kapal. Di dalam perencanaan lines plan karakteristik hidrodinamika kapal akan jelas ditampilkan. Oleh karena itu informasi yang diperoleh dari lines plan sangat penting. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam merencanakan lines plan adalah metode *basic ship* (Rawson and Tupper, 2001). Metode ini diterapkan dengan terlebih dahulu mencari lines plan kapal yang sudah ada yang diyakini memiliki karakteristik hidrodinamika kapal yang baik. Setelah itu lines plan dibuat dan kemudian diskala sesuai dengan ukuran utama yang dicari. Lines plan diberikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Lines plan kapal 5 GT untuk Kepulauan Aru

3.3 Perhitungan Stabilitas

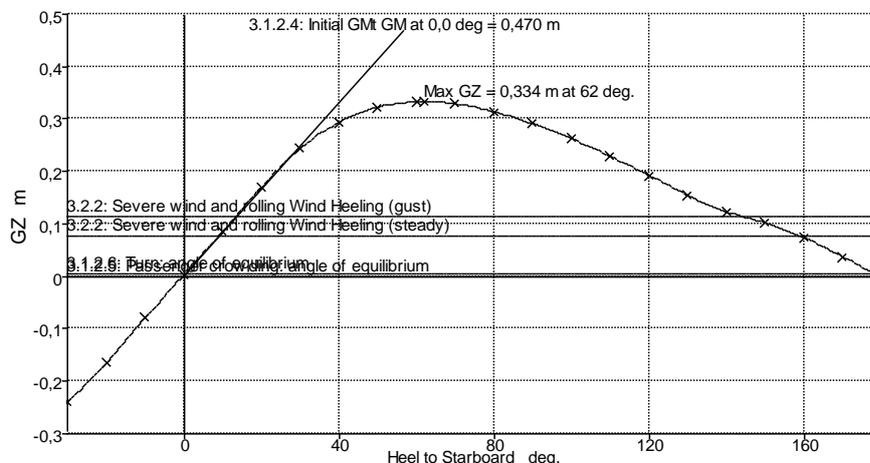
Untuk menghitung stabilitas diperlukan data titik berat kapal serta komponen LWT kapal baik secara memanjang dan vertikal. Titik berat ini akan menentukan bagaimana stabilitas kapal yang sedang direncanakan (Parsons et al., 2003). **Tabel 2** merupakan data berat komponen termasuk LWT kapal pada sarat penuh. Setelah dilakukan perhitungan stabilitas melalui software Hydromax, maka hasil analisa stabilitas kapal memenuhi kriteria yang diberikan oleh IMO (**Tabel 3**). Grafik Stabilitas diberikan pada **Gambar 3**.

Tabel 2. Loadcase Kondisi Muatan Penuh

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m
Lightship	1	10,02	4,650	0,834	0,000	0,000
Fish Hold	1	4,000	6,867	0,324	0,000	0,000
Crew	1	0,3750	1,568	1,131	0,000	0,000
Provision	1	0,1000	1,304	0,235	0,000	0,000
Fresh Water	1	0,2500	1,023	0,334	0,000	0,000
Fuel Oil	1	0,3500	1,450	0,234	0,000	0,000
Fishing Gear	1	0,7800	8,120	1,121	0,000	0,000
Total Weight=		15,88	LCG=5,158	VCG=0,702	TCG=0,000	0
				FS corr.=0	VCG	
				fluid=0,702		

Tabel 3. Kriteria stabilitas menurut IMO

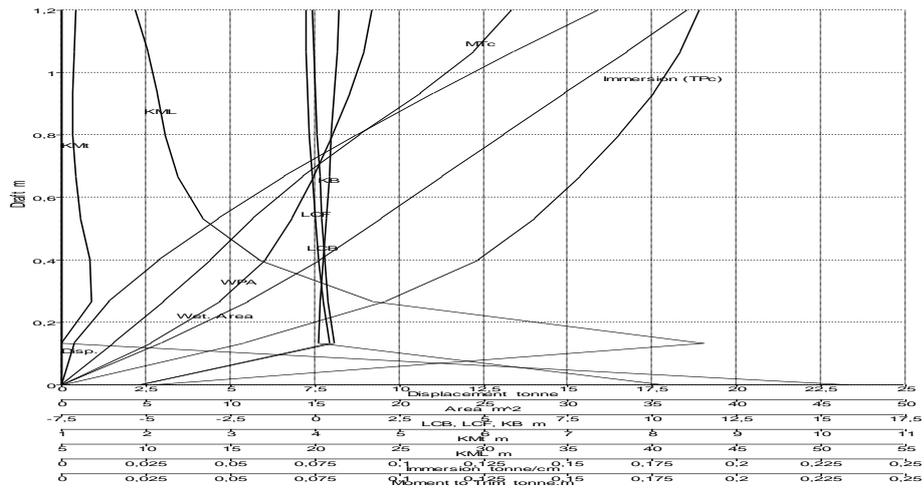
Cond.	IMO Regulation					Stat.	
	$e_{0,30}^{\circ}$	$e_{0,40}^{\circ}$	$e_{30,40}^{\circ}$	h_{max}	GM0		
	≥ 0.055 m.rad	≥ 0.09 m.rad	≥ 0.03 m.rad	$h_{30} \geq 0.2$ m	$\geq 0:15$ m.		
Full Load	3,810	6,517	2,707	0,334	62,0	0,407	Pass



Gambar 3. Grafik stabilitas kapal gilnet 5 GT.

3.4 Grafik Hidrostatik

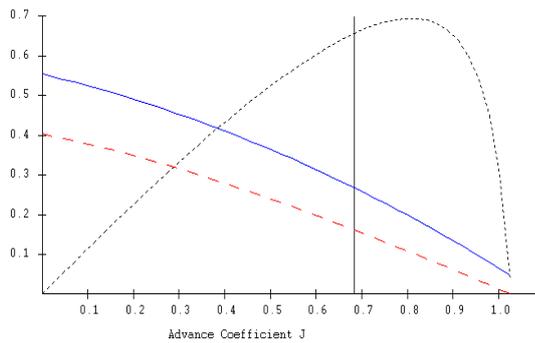
Fungsi lengkung hidrostatik adalah untuk mengetahui sifat-sifat badan kapal yang tercelup di dalam air atau saat mengapung dengan tegak, dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat karena badan kapal. Perhitungan hidrostatik kondisinya dipengaruhi oleh bentuk badan kapal (lines plan) yang dirancang. Karakteristik kapal tersebut ditunjukkan oleh parameter-parameter sebagai variasi dari besaran sarat kapal (T) dan displasmen kapal. Hasil perhitungan hidrostatik selanjutnya dituangkan kedalam bentuk kurva-kurva dengan sarat sebagai ordinat, dan besaran parameter sebagai absisnya. **Gambar 4** menunjukkan lengkung hidrostatik kapal gilnet 5 GT. Terlihat untuk setiap sarat informasi-informasi lengkung hidrostatik kapal tersebut.



Gambar 4. Grafik hidrostatik kapal 5 GT

3.5 Perhitungan Propulsi

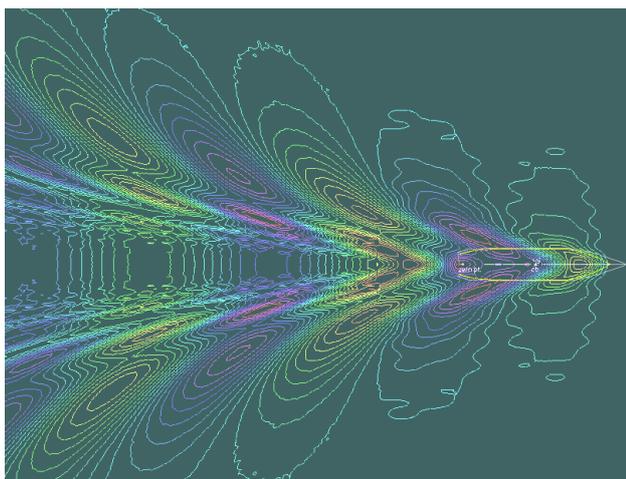
Perhitungan propulsi kapal dihitung dengan menggunakan opensource dari Universitas Michigan. Perhitungan efisiensi propeler ini ditujukan untuk memperoleh ukuran propeller yang paling optimum di mana baling-baling yang dirancang memiliki efisiensi dan gaya dorong yang tinggi. Selain itu diperlukan untuk memperoleh kavitas yang masih diijinkan. Dari perhitungan di diperoleh ukuran yang optimal untuk desain kapal ini adalah diameter propeller D_p 0,80 m; pitch 0,78 m; rasio P/D_p 0.975 dan A_e/A_o 0.5578. K_T , K_Q dan J yang diberikan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Grafik K_Q , K_T dan J propeller

3.6 Wave contour

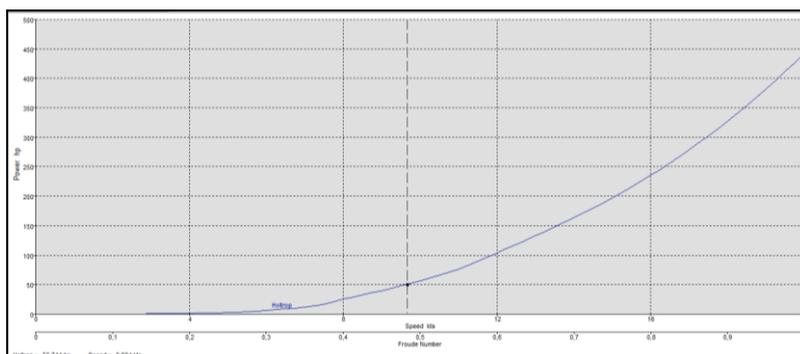
Gambar *wave contour* diberikan pada Gambar 6. *Wave contour* menggambarkan pola gelombang yang dialami oleh kapal saat melewati perairan. Terlihat bahwa gelombang besar terjadi di belakang kapal dan di belakang FP. Ini terjadi karena bagian haluan menyibak air yang menuju badan kapal.



Gambar 6. Wave contour pada kapal.

3.7 Prediksi Besar Motor Induk

Dengan menggunakan Hullspeed maka prediksi besar mesin utama adalah 40 HP. Grafik besar daya motor induk terhadap kecepatan dan Fr diberikan pada **Gambar 7**. Metode perhitungan yang digunakan dalam memprediksi kebutuhan daya mesin adalah Metode Holtrop.



Gambar 7. Grafik daya mesin terhadap kecepatan.

3.8 Rencana Umum dan Konstruksi Profil

Kapal gillnet termasuk ke dalam kelompok kapal dengan metode pengoperasian *static gear*. Ada dua jenis kapal yang digunakan dalam pengoperasian bottom gillnet, yaitu: a) motor tempel (12-25 PK), ukuran: panjang 6,7 m, lebar 1,5 m, dalam 0,5 m, jaring 14 titing (pieces); b) motor dalam (6,5-18 PK), ukuran: panjang 7,5 m, lebar 2 m, dalam 1 m, jaring 20-25 titing (pieces). Kapal untuk Kepulauan Aru dirancang dengan menyesuaikan dengan sosiacultural daerahpenangkapan di kepulauan Aru. Dengan kata lain, perancangan kapal melibatkan aspek budaya setempat. Rencana umum kapal diberikan dalam **Lampiran 1**. Kemudian untuk mengetahui detail konstruksinya, maka dari rencana umum tersebut digambarkan konstruksi profile yang diberikan dalam **Lampiran 2**. Setelah melakukan analisa ekonomi maka harga kapal yang didesain dengan ukuran 5 GT adalah Rp178 juta.

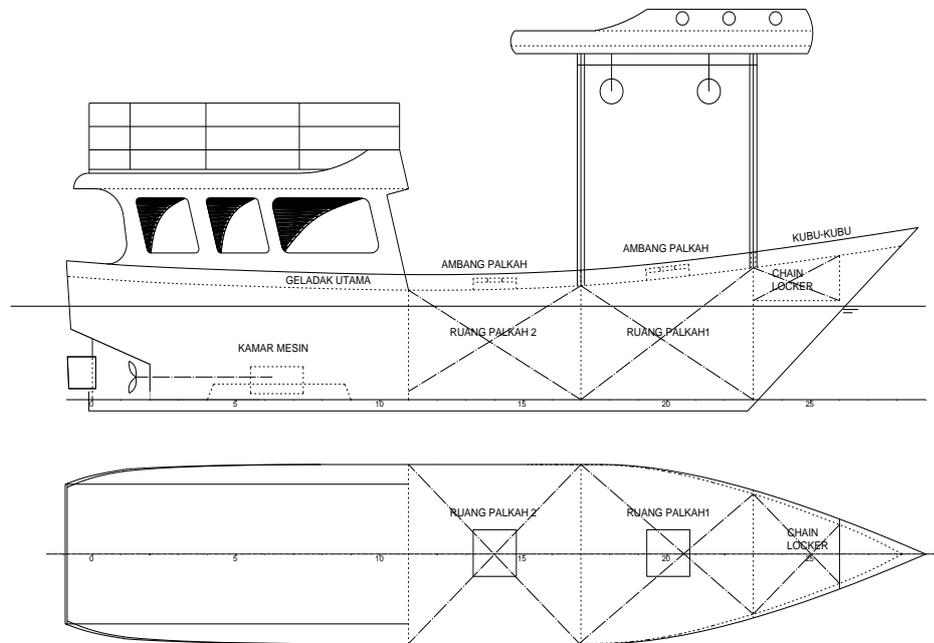
4. Kesimpulan

Perancangan kapal gilnet 5 GT setelah dilakukan optimisasi menggunakan Solver adalah LOA = 12.00 m, LPP = 10:50 m, BWL = 2.30 m, H = 1.40 m, T = 1.20 m, Cb = 0.63 dan Vs = 9 knots. Harga kapal diperkirakan mencapai Rp178 juta. Dan kapal memiliki safety yang baik karena stabilitas yang dimiliki kapal tersebut memenuhi standar yang diberikan oleh IMO.

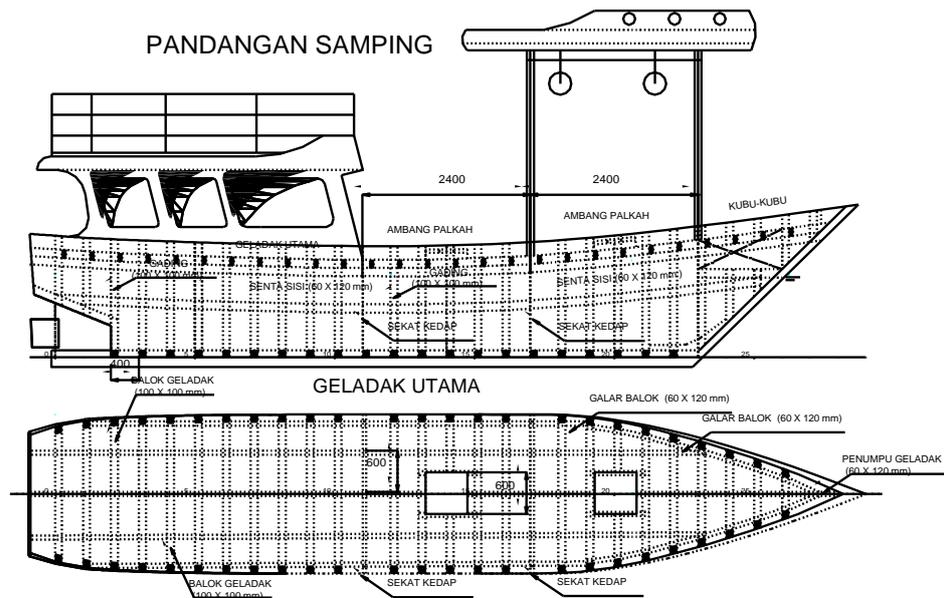
References

Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Kep. Aru 2010.

Parsons, Michael G. (2003); Parametric design, "chapter 11 ship design and construction Vol I. The Society of Naval Architecture and Marine Engineerins, 601 Pavonia Avenue Jersey City, NJ, United States of America
 Rawson, K.J and Tupper, E.C. (2001); Basic ship theory Vol II chapter 13 manoeuvrability. Butterworth Heinemann, Oxford Boston Johannerburg Melbourne New Delhi Singapore.
<http://www.desentralisasi-kesehatan.net/kepulauan-arukabupaten-dtpk-yang-dbk&catid=38>
<http://www.antaramaluku.com/arud-01.html>



Lampiran 1. Gambar Rencana Umum Kapal gilnet 5 GT



Lampiran 2. Gambar konstruksi profile kapal 5 gilnet GT.