



ISSN 2338-0322

# JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

## Modifikasi Kapal Ikan Tradisional Pukat Hela Menggunakan Variasi Dua Alat Tangkap *Purse Seine* Dan *Gill Net* Di Wilayah Perizinan Kota Tegal

Roni Prasetyo<sup>1</sup>, Deddy Chrismianto<sup>1</sup>, Ari Wibawa Budi S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

Email: [roniprasetyo@live.com](mailto:roniprasetyo@live.com) [deddychrismianto@yahoo.co.id](mailto:deddychrismianto@yahoo.co.id)

### Abstrak

Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Indonesia No 2 / PERMEN-KP / 2015 yang melarang penggunaan alat tangkap Pukat Hela (*Trawls*) mengakibatkan banyaknya kapal ikan jenis *trawl* khususnya cantrang yang tidak dapat beroperasi khususnya di PPP Tegalsari, Kota Tegal. Pergantian alat tangkap merupakan solusi yang tepat untuk permasalahan tersebut. Akan tetapi perlu dilakukan pengujian terhadap kapal yang akan diganti alat tangkapnya guna memaksimalkan keselamatan, keefesienan, serta kelayakan kapal. Untuk keperluan tersebut, perlu diperhitungkan analisa stabilitas dan olah gerak kapal karena adanya perubahan alat tangkap maupun adanya perubahan tata letak bagian – bagian pada geladak utama. Alat tangkap *purse seine* dan *gill nett* merupakan alat tangkap yang sesuai untuk zona tangkap dan jenis ikan. Analisa stabilitas berdasarkan standar dari IMO (*International Maritime Organization*) menunjukkan hasil kapal setelah dilakukan modifikasi telah memenuhi kriteria dari IMO. Olah gerak kapal dianalisa untuk memperlihatkan gerakan *heaving*, *rolling* dan *pitching* kapal pada saat diam ( $V = 0$  knot) dan pada saat kecepatan penuh ( $V = 8$  knots) ditinjau dari berbagai sudut masuk gelombang. Kriteria yang digunakan adalah *Tello 2009*. Simpangan paling besar saat *heaving* pada sudut 180 derajat sebesar 0.769 m, *rolling* pada saat sudut 90 derajat sebesar 9.44 derajat, dan saat *pitching* pada sudut 0 derajat sebesar 4.53 derajat. Sementara itu untuk analisa *slamming* dan *deck wetness* kapal memenuhi kriteria karena tidak ada yang melebihi dari nilai 0.1 dan 0.05.

Kata kunci : *Purse Seine*, *gill net*, modifikasi, pukat hela, stabilitas, olah gerak

### PENDAHULUAN

Sektor perikanan menjadi salah satu faku pemerintah untuk meningkatkan pendapatan baik negara maupun daerah mengingat besar potensi tangkapan ikan mencapai 6,5 juta ton/tahun. Dari sisi daya serap tenaga kerja, sektor perikanan menyerap sebanyak 2,17 juta nelayan. Sementara

dari industri penangkapan ikan menurut Badan Pusat Statistik tahun 2015 mencapai 86 perusahaan dan 544.686 pegawai dengan total pelabuhan penangkapan ikan mencapai 62 tempat. Kementerian Kelautan dan Perikanan bahkan optimistis sektor kelautan dan perikanan di

Indonesia mampu menghasilkan pendapatan Rp 3.000 triliun per tahun.

Adanya Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Indonesia No 2 / PERMEN-KP / 2015 yang telah menetapkan larangan penggunaan alat penangkap ikan Pukat Hela ( Trawls ) membuat adanya permasalahan akan tidak bisanya kapal – kapal yang masuk dalam alat tangkap pukat hela melakukan aktivitas penangkapan ikan yang membuat kerugian dan penurunan produksi baik bagi nelayan, ataupun para pelaku usaha pengolahan hasil tangkapan.

Kapal ikan di Pelabuhan Tegalsari Kota Tegal yang mayoritas adalah nelayan dengan kapal cantrang mengalami dampak langsung dengan adanya peraturan tersebut. Perlu diadakanya modifikasi pergantian alat tangkap pada kapal lama agar memenuhi regulasi dan memperoleh izin menangkap ikan lagi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa apakah kapal ikan dengan alat tangkap pukat hela setelah dilakukan modifikasi dapat memenuhi factor keslayakan baik nilai stabilitas maupun olah gerak kapal.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kapal perikanan sebagai kapal yang digunakan dalam kegiatan perikanan yang mencakup penggunaan atau aktivitas penangkapan atau mengumpulkan sumberdaya perairan, serta penggunaan dalam beberapa aktivitas seperti riset, training dan inspeksi sumber daya perairan. Kapal ikan tradisional Pati direncanakan menggunakan alat tangkap seperti:

### 1. *Purse Seine*

Purse seine adalah alat penangkapan ikan yang berbentuk kantong dilengkapi dengan cincin dan tali purse line yang terletak dibawah tali ris bawah berfungsi menyatukan bagian bawah jaring sewaktu operasi dengan cara menarik tali purse line tersebut sehingga jaring membentuk kantong.

### 2. *Gill Nett*

Pengertian dari jaring insang (gill net) yang umum berlaku di Indonesia adalah satu jenis alat penangkap ikan dari bahan jaring yang bentuknya empat persegi panjang dimana mata jaring dari bagian utama ukurannya sama, jumlah mata jaring ke arah panjang atau ke arah horisontal (Mesh Length (ML)) jauh lebih banyak dari pada jumlah mata jaring ke arah vertikal atau ke arah dalam (Mesh Dept (MD)), pada bagian atasnya dilengkapi dengan beberapa pelampung (floats) dan di bagian bawah dilengkapi dengan beberapa pemberat (sinkers) sehingga dengan adanya dua gaya yang berlawanan memungkinkan jaring insang dapat dipasang di daerah penangkapan dalam keadaan tegak (Sadhori, 1985).

Dalam pengoperasiannya sebuah kapal harus memiliki stabilitas yang baik. Stabilitas kapal dapat diartikan sebagai kemampuan sebuah kapal untuk dapat kembali ke posisi semula (tegak) setelah menjadi miring akibat bekerjanya gaya dari luar maupun gaya dari dalam kapal tersebut atau setelah mengalami momen temporal.

Stabilitas adalah persyaratan utama desain setiap alat apung, tetapi untuk kapal ikan lebih penting dari yang lain karena sebuah kapal ikan harus selalu bekerja dengan beban stabilitas yang berat..

Proses analisa stabilitas yang dilakukan oleh penulis adalah berdasarkan standar IMO (*International Maritime Organization*) Code A.749(18) Ch3- *design criteria applicable to all ships* yang mensyaratkan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Dari sudut  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$ ,  
luasan dibawah kurva stabilitas statis (kurva GZ) harus tidak boleh kurang dari 3,15 m.radian.
2. Dari sudut  $0^{\circ}$ - $40^{\circ}$ ,

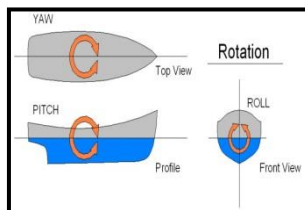
- Luasan dibawah kurva stabilitas statis (kurva GZ) harus tidak boleh kurang dari 5,16 m.radian.
3. Dari sudut 30°-40°, Luasan dibawah kurva stabilitas statis (kurva GZ) harus tidak boleh kurang dari 1,719 m.radian.
  4. Kurva GZ  
Harus sedikitnya 0,20 m pada sudut  $\geq 30^\circ$
  5. Tinggi metasentra GM  
Awal tidak boleh kurang dari 0,35 m

Saat kapal beroperasi di laut, kapal akan dipengaruhi oleh gelombang dan angin yang dapat mengganggu pergerakan kapal. Oleh karena itu perlu dilakukan prediksi olah gerak kapal di laut lepas untuk mengetahui respon kapal saat mendapat gangguan dari luar.

Dalam kajian olah gerak kapal, gerakan yang ditinjau adalah gerakan yang hanya mampu direspon oleh kapal, yaitu *rolling*, *heaving*, *pitching*.

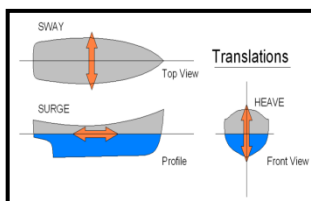
Dalam memperoleh perlakuan dari gelombang kapal mengalami 2 jenis gerakan yaitu:

1. Gerakan rotasi, gerak ini merupakan gerak putaran meliputi: *rolling*, *pitching*, *yawing*



**Gambar 1. Macam gerak kapal rotasi**

2. Gerakan *linear*, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbu nya meliputi: *surging*, *swaying*, *heaving*



**Gambar 2. Macam gerak kapal translasi**

## METODOLOGI PENELITIAN

Data kapal diperoleh dari salah satu KUD di Pelabuhan Tegalsari Kota Tegal dengan metode wawancara dan pengukuran langsung dilapangan. Setelah di dapatkan ukuran lalu di lakukan permodelan dengan bantuan software.

Selanjutnya di lakukan analisa stabilitas, dan olah gerak kapal sebelum dan sesudah penggantian alat tangkap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

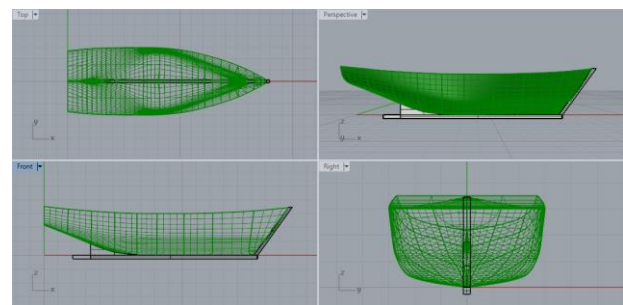
### Ukuran utama kapal

Data kapal katamaran laganbar diperoleh dari KUD Tegalsari Kota Tegal berupa Berikut ini adalah data ukuran utama dari kapal:

<i>Length over all (LOA)</i>	= 16,1 meter
<i>Breath Over All (B)</i>	= 6 meter
<i>Draft (T)</i>	= 1,7 meter
<i>Depth(H)</i>	= 3 meter
<i>GT</i>	= 42 ton

### Permodelan Kapal

Ukuran utama kapal diperoleh dengan metode pengukuran langsung di lapangan pada KMN Purbasari di KUD Tegalsari. Metode pengukuran yang dilakukan yaitu dengan cara mengukur tiap *section* pada kapal sehingga di peroleh bentuk kapal secara utuh. Kemudian dilakukan permodelan kapal dengan bantuan software *Maxsurf* dan *Rhinoceros*.



**Gambar 3. Permodelan menggunakan Rhinoceros**

## Analisa Stabilitas Terhadap Pergantian Alat Tangkap

Pergantian alat tangkap yang dilakukan pada kapal tentu akan mempengaruhi konsisi stabilitas kapal itu sendiri. Hal ini dikarenakan jenis dan berat jaring yang berbeda serta dilakukan modifikasi peletakan gardan untuk mengetahui posisi paling ideal yang bias di capai oleh kapal tersebut.

Analisa stabilitas kapal berdasarkan jenis jarring yang akan diaplikasikan yaitu cantrang, *Purse Seine*, dan *Gill Nett* dengan kondisi yang digunakan merujuk pada IMO yaitu.

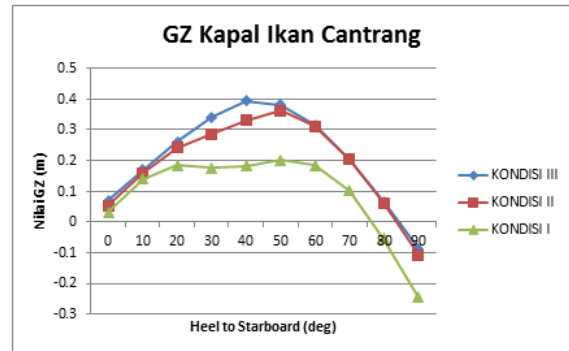
1. Kondisi kapal saat muatan kosong dan *consumable* 100%
2. Kondisi kapal berada pada fishing ground dengan muatan palka pada kondisi 50%
3. Kondisi kapal masih di area fishing ground dengan kondisi palka penuh atau 100%

Hasil analisa yang di dapat untuk setiap alat tangkap menggunakan *software Maxsurf Stability* sebagai berikut :

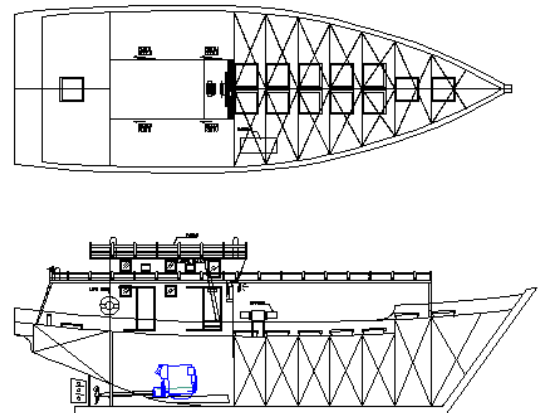
### a. Cantrang

**Tabel 1. Kondisi Stabilitas Cantrang**

No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi		
				I	II	III
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	4.3961	5.7510	6.3768
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	6.1573	8.8268	10.0982
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	1.7612	3.0759	3.7124
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	0.202	0.361	0.396
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	51.8	49.1	42.7
6	Nilai Awal GMt	0.15	m	0.720	0.668	0.629
<b>STATUS</b>				<i>Pass</i>	<i>Pass</i>	<i>Pass</i>



**Gambar 4. Grafik GZ Kapal Cantrang**

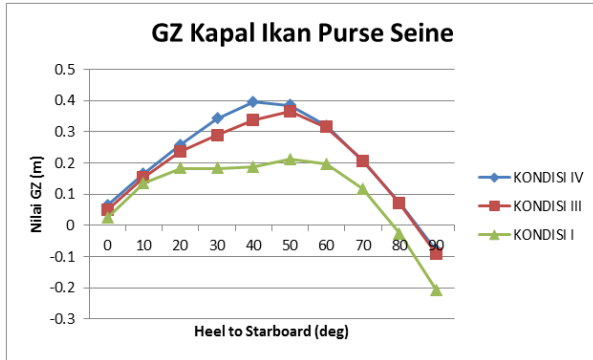


**Gambar 5. Rancangan Umum Kapal Cantrang**

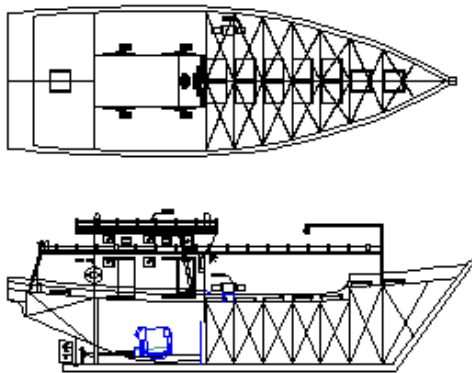
### b. Purse Seine

**Tabel 2. Kondisi Stabilitas Purse Seine**

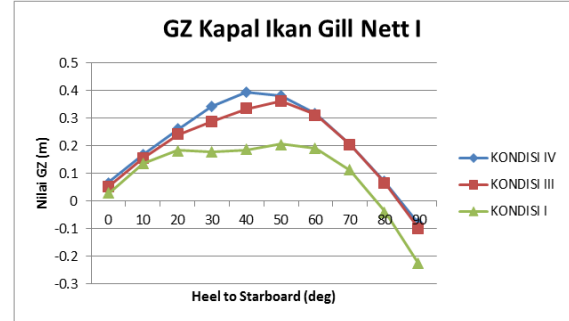
No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi		
				I	II	III
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	4.3116	5.6402	6.2984
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	6.1438	8.7571	10.0268
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	1.8322	3.1170	3.7284
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	0.213	0.366	0.399
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	52.7	49.1	42.7
6	Nilai Awal GMt	0.15	m	0.716	0.663	0.624
<b>STATUS</b>				<i>Pass</i>	<i>Pass</i>	<i>Pass</i>



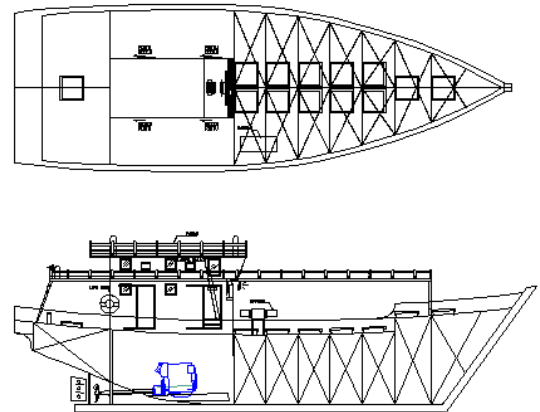
Gambar 6. Grafik GZ Kapal Purse Seine



Gambar 7. Rencana Umum Kapal Purse Seine



Gambar 8. Grafik GZ Kapal Gill Nett I



Gambar 9. Rencana Umum Kapal Gill Nett I

c. Gill Nett I dengan posisi gardan tetap

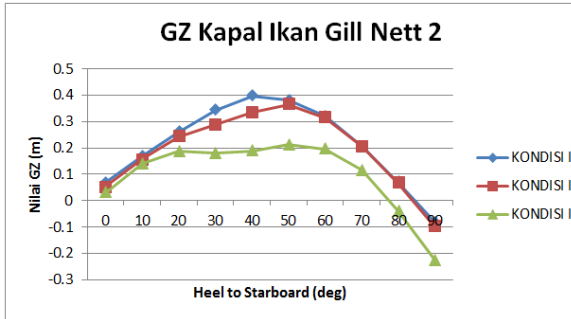
Tabel 3. Kondisi stabilitas gill net I

No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi		
				I	II	III
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	4.3482	5.6932	6.3362
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	6.1440	8.7887	10.0562
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	1.7958	3.0955	3.7200
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	0.207	0.363	0.397
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	51.8	49.1	42.7
6	Nilai Awal GMt	0.15	m	0.712	0.666	0.626
STATUS				Pass	Pass	Pass

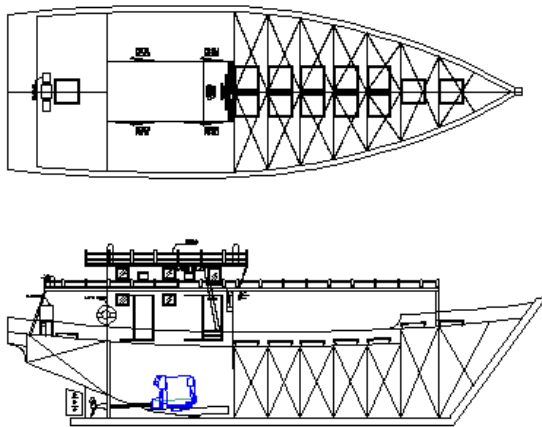
d. Gill Nett II dengan posisi gardan dipindah di bagian buritan.

Tabel 4. Kondisi II gill net II

No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi		
				I	II	III
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	4.4294	5.7500	6.3781
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	6.2600	8.8640	10.1130
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	1.8306	3.1141	3.7349
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	0.212	0.365	0.399
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	51.8	49.1	42.7
6	Nilai Awal GMt	0.15	m	0.722	0.669	0.629
STATUS				Pass	Pass	Pass



Gambar 10. Grafik GZ Kapal Gill Nett 2



Gambar 11. Rencana Umum Kapal Gill Nett 2

### Perbandingan Stabilitas Kapal

Berikut adalah perbedaan beban dan letak unit kapal yang di analisa.

Tabel 5. Perbedaan titik beban kapal

Jenis kapal	Unit Mass	Jaring Long. Arm	Vert. Arm	Unit Mass	Gardan Long. Arm	Vert. Arm
Cantrang	1.400	12.100	1.500	0.200	6.000	3.000
Gill Nett I	1.800	12.100	1.500	0.300	6.000	3.000
Gill Nett II	1.800	12.100	1.500	0.300	2.000	3.000
Purse Seine	2.200	12.100	1.500	0.200	6.000	3.000

Perubahan paling utama pada jenis jaring, dimana mempengaruhi berat jarring di kapal. Sementara itu gardan utama tidak ada perubahan hanya dilakukan modifikasi.

Kondisi stabilitas kapal sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi seluruhnya telah

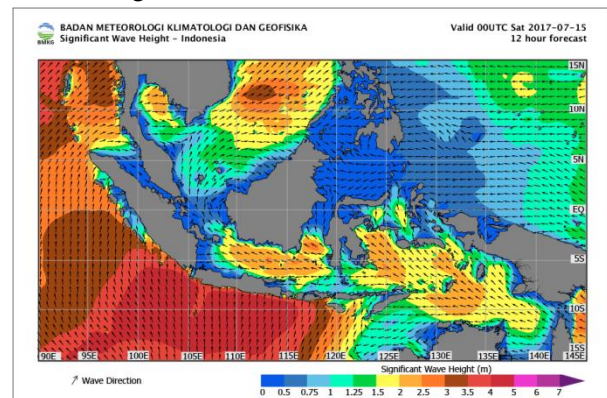
memenuhi standar dari IMO. Nilai maksimal GZ paling tinggi di miliki oleh kapal *gill nett II* dan *purse seine* pada kondisi III atau dalam keadaan muatan penuh yaitu sebesar 0.399 pada sudut 42.7 derajat. Sedangkan nilai maksimal GZ paling rendah dimiliki oleh kapal pukat hela (*cantrang*) pada sudut 51.8 dengan nilai 0.202. Sementara itu nilai GMt paling bagus terdapat pada kapal *Purse Seine*. Nilai GMt *Purse Seine* pada kondisi III yaitu sebesar 0.624.

### Olah Gerak Kapal

Analisa terhadap olah gerak dilakukan pada model kapal dengan menggunakan *software Maxsurf Motion* untuk memperoleh hasil analisa *seakeeping performance*.

KMN Purba Sari beroperasi di antara Laut Jawa hingga selatan Pulau Irian Jaya. Dengan asumsi tinggi gelombang yang di pakai yaitu 3 meter sesuai dengan kondisi maksimum perairan sebenarnya. Sedangkan untuk jenis spectrum gelombang digunakan spectrum JONSWAP (*Joint North Sea Wave Project*). Spektrum JONSWAP dipilih karena Laut Indonesia mirip dengan karakteristik Laut Utara. Sudut masuk gelombang yang digunakan berdasarkan representasi dari arah gelombang yang menerpa badan kapal saat beroperasi. Untuk variasi kecepatan digunakan 0 knot dan 8 knot (kecepatan maksimum).

Untuk tinggi gelombang berpatokan pada data yang di dapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia tahun 2017.



Gambar 12. Peta Gelombang Indonesia

**Tabel 6. Number of Wave Heading**

No	Wave Heading	Description
1	0 deg	Following Seas
2	45 deg	Stern Quartering Seas
3	90 deg	Beam Seas
4	135 deg	Bow Quartering Seas
5	180 deg	Head seas

Berikut adalah hasil analisa yang diperoleh dari model kapal ikan KMN Purbasari.

**Tabel 7. Hasil analisa olah gerak kapal pada kecepatan 0 knot**

Item	Wave heading ( deg )	Kondisi		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0.679 m	0.511 m/s	0.465 m/s <sup>2</sup>
	45	0.681 m	0.515 m/s	0.469 m/s <sup>2</sup>
	90	0.687 m	0.534 m/s	0.531 m/s <sup>2</sup>
	135	0.686 m	0.529 m/s	0.509 m/s <sup>2</sup>
	180	0.686 m	0.529 m/s	0.514 m/s <sup>2</sup>
Rolling	0	0 deg	0.0 rad/s	0 rad/s/s
	45	6.68 deg	0.146 rad/s	0.198 rad/s/s
	90	9.44 deg	0.206 rad/s	0.279 rad/s/s
	135	6.68 deg	0.146 rad/s	0.198 rad/s/s
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s/s
Pitching	0	3.73 deg	0.086 rad/s	0.138 rad/s/s
	45	3.07 deg	0.075 rad/s	0.129 rad/s/s
	90	1.25 deg	0.028 rad/s	0.049 rad/s/s
	135	2.15 deg	0.049 rad/s	0.083 rad/s/s
	180	2.84 deg	0.064 rad/s	0.104 rad/s/s

**Tabel 8. Hasil analisa olah gerak kapal pada kecepatan 8 knot**

Item	Wave heading ( deg )	Kondisi		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0.706 m	0.345 m/s	0.173 m/s <sup>2</sup>
	45	0.711 m	0.397 m/s	0.234 m/s <sup>2</sup>
	90	0.731 m	0.554 m/s	0.537 m/s <sup>2</sup>
	135	0.756 m	0.766 m/s	1.120 m/s <sup>2</sup>

Item	Wave heading ( deg )	Kondisi		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Rolling	180	0.769 m	0.852 m/s	1.355 m/s <sup>2</sup>
	0	0.00 deg	0.00 rad/s	0.00 rad/s/s
	45	4.13 deg	0.0512 rad/s	0.039 rad/s/s
	90	9.44 deg	0.206 rad/s	0.279 rad/s/s
	135	5.61 deg	0.123 rad/s	0.174 rad/s/s
	180	0.00 deg	0.00 rad/s	0.000 rad/s/s
	0	4.53 deg	0.040 rad/s	0.021 rad/s/s
	45	3.63 deg	0.039 rad/s	0.026 rad/s/s
	90	2.29 deg	0.039 rad/s	0.060 rad/s/s
	135	2.21 deg	0.068 rad/s	0.153 rad/s/s
Pitching	180	2.53 deg	0.084 rad/s	0.194 rad/s/s

**Slamming dan Deck Wetness**

Perhitungan slamming dan deck wetness dimaksudkan untuk mengetahui keadaan deck yang kemasukan air saat berlayar dalam kemungkinan yang di hitungan jam, dan perhitungan ini menggunakan dua variabel kecepatan 0 knot dan 8 knot untuk *vertical motion* dan *vertical velocity* didapatkan dari hasil analisa olah gerak kapal yang di lakukan di *software maxsurf motion*, berikut adalah hasil perhitungan *slamming* dan *deck wetness*.

**Tabel 9. Nilai relative vertical motion**

Nilai relatif vertikal motion (Mo) (meter)							
Kecepatan 0 knot				Kecepatan 8 knot			
45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°
0.045	0.028	0.063	0.138	0.089	0.104	0.187	0.298

**Tabel 10. Nilai relative vertical velocity**

Nilai relatif vertikal velocity (M2) (m/s)							
Kecepatan 0 knot				Kecepatan 6 knot			
45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°
0.391	0.078	0.030	0.106	0.038	0.108	0.176	0.176

Untuk perhitungan  $y = \left( \frac{T^2}{2.mo} \right) + \frac{V_{cr}^2}{2.m2}$

Dimana  $V_{cr} = \sqrt{0,093 \times g \times Lwl}$

**Tabel 11. Hasil perhitungan slamming**

vs	deg	mo	m2	y	pr	nw	nt	status
0 knot	45°	0.045	0.391	38.82302	1.38E-17	7.45E-19	2.68E-15	pass
	90°	0.028	0.078	58.42030286	4.25E-26	4.05E-27	1.46E-23	pass
	135°	0.063	0.030	25.93088571	5.47E-12	1.26E-12	4.55E-09	pass
	180°	0.138	0.106	12.50445043	3.71E-06	6.74E-07	2.43E-03	pass
8 knot	45°	0.089	0.038	18.47660719	9.46E-09	2.30E-09	8.30E-06	pass
	90°	0.104	0.108	16.35668308	7.88E-08	1.23E-08	4.43E-05	pass
	135°	0.187	0.176	9.933821604	4.85E-05	7.96E-06	2.87E-02	pass
	180°	0.298	0.176	6.706961611	1.22E-03	2.53E-04	9.12E-01	pass

**Tabel 12. Hasil perhitungan deck wetness**

vs	deg	mo	y	pr	status
0 knot	45°	0.045	36	2.32E-16	pass
	90°	0.028	57.857143	7.46E-26	pass
	135°	0.063	22.936508	1.09E-10	pass
	180°	0.138	10.471014	2.83E-05	pass
8 knot	45°	0.089	16.235955	8.89E-08	pass
	90°	0.104	13.894231	9.24E-07	pass
	135°	0.187	7.7272727	4.41E-04	pass
	180°	0.298	4.8489933	7.84E-03	pass

## Kesimpulan

Dari analisa stabilitas, hambatan, dan olah gerak kapal didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil analisa stabilitas KMN Purba Sari sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi seluruhnya memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh IMO.
2. Nilai GZ kapal KMN. Purba Sari maksimal yang bisa dicapai dari seluruh model kapal pada kondisi I adalah pada modifikasi purse seine sebesar 0.213 m pada 51.8 derajat; kondisi II adalah pada modifikasi kapal purse seine sebesar 0,366 m pada 49.1 derajat; kondisi III adalah pada kapal purse seine dan gill net II sebesar 0,3.99 m pada 42.7 derajat.
3. Hasil analisa stabilitas maksimal diperoleh dengan pergantian alat tangkap menjadi purse seine atau gill nett dengan perubahan letak

gardan di bagian buritan kapal, ditunjukkan dengan grafik yang terdapat pada kondisi I, II, dan III.

4. Olah gerak kapal pada saat kapal dalam kondisi diam atau 0 knot memiliki nilai simpangan paling besar saat heaving pada sudut 90 derajat sebesar 0.687 m, rolling pada saat sudut 90 derajat sebesar 9.44 derajat, dan saat pitching pada sudut 0 derajat sebesar 3.73 derajat.
5. Olah gerak kapal pada saat kapal dalam kondisi diam atau 8 knot memiliki nilai simpangan paling besar saat heaving pada sudut 180 derajat sebesar 0.769 m, rolling pada saat sudut 90 derajat sebesar 9.44 derajat, dan saat pitching pada sudut 0 derajat sebesar 4.53 derajat.
6. Analisa slamming dan deck wetness pada KMN Purba Sari telah memenuhi kriteria Tello 200.
7. Rencana umum kapal hanya mengalami perubahan pada modifikasi gill nett II yaitu adanya perubahan letak gardan. Sedangkan pada modifikasi purse seine ditambah dengan tiang mast.

## Saran

Dari analisa performa kapal sebelum dan sesudah di tambahkan peralatan tangkap penulis menyarankan:

1. Perlu dilakukan tambahan sample model kapal.
2. Perlu dilakukan analisa hambatan pada kapal.
3. Perlu dilakukan analisa ekonomi terkait dampak pergantian alat tangkap dan nilai ekonomis kapal setelah di modifikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kelautan, M., Perikanan, D. A. N., & Indonesia, R. (2015). Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 2/Permen-Kp/2015. *Larangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (Trawls) Dan Pukat*



*Tarik (Seine Nets) Di Wilayah  
Pengelolaan Perikanan Negara Republik  
Indonesia.*

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- [2] Fyson, J. (1985). Design of Small Fishing Vessels. Farnham, England: Fishing News Books Ltd.
- [2] M.Tello, S Ribeiro e Silva, C Guedes Soares.(2010). Seakeeping performance of fishing vessels in irregular waves. Elsevier.
- [4] Badan Meterologi Kimatologi dan Geofisika Tahun 2017.