

ANALISA STABILITAS DAN OLAH GERAK PADA KM. YELLOW FIN SETELAH PENAMBAHAN KAPAL PANCING

Ari Wibawa Budi Santosa¹, Kiryanto¹, Hardhina Aglomerra¹

¹Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

Email: hardhinaaglomerra@yahoo.com

Abstrak

Kapal *yellow fin* merupakan salah satu jenis kapal ikan *pamboat* nelayan Philipina dan memiliki kapal pancing dengan alat penggerak yang dimodifikasi menggunakan layar sehingga penulis ingin mengetahui stabilitas, olah gerak, dan kekuatan cadik *yellow fin* setelah mendapatkan beban dari kapal pancing.

Tahapan untuk mencapai tujuan tersebut menggunakan beberapa *software* perkapalan yang terintegrasi. Pada awalnya adalah pembuatan gambar 3D dengan rencana garis yang sudah ada, kemudian dilakukan analisa stabilitas dan analisa olah gerak pada *software* perkapalan lainnya dengan *tools import*. Untuk analisa kekuatan cadik menggunakan *software* perkapalan dengan melakukan pemodelan yang sesuai dengan rencana umum kapal *yellow fin*.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang mengacu pada aturan IMO (*international maritime Organization*) dengan Code A.749(18). Hasil perhitungan kapal pancing, kapal *yellow fin* dengan 2 (dua) kapal pancing, dan kapal *yellow fin* dengan 4 (empat) kapal pancing secara keseluruhan menunjukkan bahwa stabilitas memenuhi standart kriteria yang ditetapkan oleh IMO. Analisa stabilitas menggunakan aturan IMO Code A.749(18). Untuk analisa Olah Gerak pada kapal pancing, kapal *yellow fin* dengan 2 (dua) kapal pancing, dan kapal *yellow fin* dengan 4 (empat) kapal pancing tidak mengalami *deck wetness*. Hasil ini diperoleh berdasarkan *NORDFORSK (1987)-Seakeeping Criteria*. Untuk analisa kekuatan cadik *yellow fin* setelah mendapatkan beban kapal pancing hasil perhitungan dan analisa menggunakan *software* mendekati kebenarannya (*valid*).

Kata Kunci: *Yellow Fin, Kapal Pancing, Stabilitas, Olah Gerak, Kekuatan Cadik*

Abstract

Yellow fin boats is one of the types of fish boats pamboat Philippines fisher and have fishing boat with the modified drive tool use the sail so that the author wanted to know the stability, ship motion, and the strength of outrigger yellow fin after getting a load of fishing boat.

Steps to achieve those goals using multiple integrated shipping software. In the beginning was the creation of 3D images with existing lines plan, then conducted analysis of stability and analysis of motion on other shipping software use tools imports. For the analysis of the power of using shipping software with outrigger did modeling in accordance with the general arrangement of the ship yellow fin.

Based on the results of the calculations and analysis that refers to the rules of the IMO (International Maritime Organization) with Code a. 749 (18). Results of calculation of fishing boat, boat yellow fin with 2 (two) vessels fishing line, and the yellow fin boats with four (4) fishing vessel indicates that overall stability meets the standard criteria established by the IMO. Analysis of stability using the rules of the IMO Code a. 749 (18). For analysis of ship motion on fishing boat, boat yellow fin with 2 (two) vessels fishing line, and the yellow fin boats with four (4) fishing boats have not experienced deck wetness. This result was obtained by NORDFORSK (1987)-Seakeeping Criteria. Strength analysis for outrigger yellow fin after getting a loads of fishing boats the results of calculations and analysis using the software approached is righteousness (valid).

Keywords: *Yellow Fin, Fishing Boat, Stability, Ship Motion, Strength Of Outrigger*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hasil perikanan merupakan salah satu jenis pangan yang perlu mendapat perhatian. Di satu sisi, Indonesia merupakan negara maritim terbesar di Asia Tenggara sehingga sektor perikanan memegang peranan penting dalam perekonomian nasional. Pengelolaan sumber daya perikanan di laut Indonesia memerlukan pengelolaan, perencanaan, dan analisis yang baik. Selain itu juga memerlukan sarana penangkap dan pengangkut sumber daya perikanan, seperti misalnya kapal ikan. Permasalahan yang dihadapi semakin hari semakin kompleks. Hal ini terlihat dari berkurangnya frekuensi kegiatan penangkapan ikan ke laut karena meningkatnya biaya operasional penangkapan ikan.

Peningkatan biaya operasional sangat dipengaruhi oleh belanja Bahan Bakar Minyak (BBM). Agar nelayan tetap melaut maka perlu upaya untuk mengurangi masalah belanja BBM. Salah satu syarat kapal bisa dikatakan baik jika mempunyai stabilitas yang baik dan salah satu contoh jenis kapal yang mempunyai stabilitas yang baik adalah dengan adanya sepasang cadik pada kanan-kiri kapal yang panjang. Seperti yang terdapat pada kapal *yellow fin*.

Penambahan kapal pancing pada kapal *yellow fin* juga mempengaruhi terhadap stabilitas kapal. Kapal pancing terbuat dari (*marine plywood*), selain itu pada kapal pancing alat penggerak dimodifikasi menggunakan layar dan tidak lagi menggunakan mesin sehingga berat dari kapal pancing yang lebih ringan akan mempermudah nelayan dalam pengoperasiannya. Berdasarkan pada kebutuhan akan informasi stabilitas dan olah gerak kapal *yellow fin* setelah penambahan kapal pancing perlu dihitung besarnya stabilitas *hull form* kapal, olah gerak *hull form* kapal, dan kekuatan memanjang cadik. Kemudian dengan adanya kegiatan analisa pada kapal *yellow fin* ini, diharapkan dapat mengetahui stabilitas dan pola olah gerak kapal setelah dimodifikasi dengan penambahan kapal pancing apabila digunakan di daerah perairan pantai utara Jawa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kapal Perikanan

Kapal adalah suatu bentuk konstruksi yang dapat terapung air dan mempunyai sifat muat berupa penumpang atau barang yang sifat geraknya bisa dengan dayung, angin, atau mesin. [1]

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. [2]

2.2 Hidrostatik Karakteristik

Kurva hidrostatik adalah kurva yang menggambarkan sifat-sifat karakteristik badan kapal yang tercelup didalam air, atau dengan kata lain untuk mengetahui sifat-sifat karene. Kurva hidrostatik digambar sampai sarat penuh dan tidak berlaku untuk kondisi kapal trim. Komponen-komponen yang terdapat pada lengkung hidrostatik adalah [3]

1. Lengkung luas garis air (A_w)
2. Lengkung luas permukaan basah (WSA)
3. Lengkung luas bagian midship (MSA)
4. Lengkung letak titik berat garis air terhadap penampang tengah kapal.
5. Lengkung letak titik tekan garis air terhadap penampang tengah kapal.
6. Lengkung letak titik tekan garis air terhadap keel (KB)
7. Lengkung momen inersia melintang garis air (I)
8. Lengkung momen inersia memanjang garis air (IL)
9. Lengkung letak metasentra melintang (KM)
10. Lengkung letak metasentra memanjang (KM_L)
11. Lengkung koefisien blok (Cb)
12. Lengkung koefisien garis air (Cw)
13. Lengkung koefisien gading besar (Cm)
14. Lengkung koefisien prismatic mendatar (Cp)
15. Lengkung ton per 1 centimeter (TPC)
16. Lengkung perubahan displasemen karena kapal mengalami trim buritan sebesar 1 centimeter (DDT)
17. Lengkung momen untuk mengubah trim 1 centimeter (MTC)

2.3 Stabilitas Kapal

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. [4]

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. Stabilitas awal adalah stabilitas pada sudut oleng antara $10-15^\circ$. Stabilitas ini ditentukan oleh 3 buah titik yaitu titik berat (*center of gravity*), titik apung (*center of buoyancy*), dan titik metasentra.

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

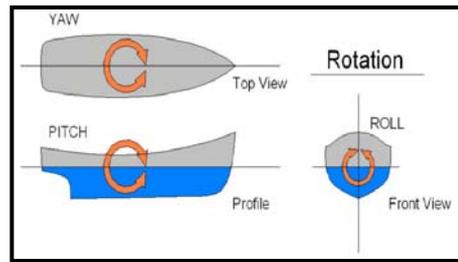
1. Dari sudut $0^\circ-30^\circ$, luasan dibawah kurva stabilitas statis (kurva GZ) harus tidak boleh kurang dari 3,15 m.radian.
2. Dari sudut $0^\circ-40^\circ$, luasan dibawah kurva stabilitas statis (kurva GZ) harus tidak boleh kurang dari 5,16 m.radian.
3. Dari sudut $30^\circ-40^\circ$, luasan dibawah 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. Nilai maksimum kurva GZ tidak boleh kurang dari 25°
6. Tinggi metasentra GM awal harus tidak boleh kurang dari 0,15 m

2.4 Gerak Kapal

Dalam kajian olah gerak kapal, gerakan yang ditinjau adalah gerakan yang hanya mampu direspon oleh kapal, yaitu *rolling, heaving, pitching*. [5]

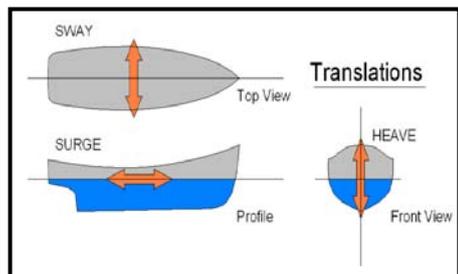
Pada dasarnya kapal yang berada diatas permukaan laut akan selalu memperoleh gaya external yang menyebabkan kapal bergerak (*ship moving*). Gerakan kapal ini disebabkan adanya factor dari luar terutama oleh gelombang. Dalam memperoleh perlakuan dari gelombang kapal mengalami 2 jenis gerakan yaitu:

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



Gambar 1. Macam gerak kapal rotasi

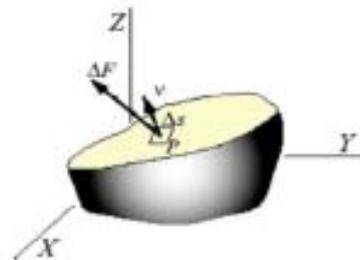
2. Gerakan *linear*, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbunya meliputi: *surging, swaying, heaving*



Gambar 2. Macam gerak kapal translasi

2.5 Tegangan (*Stress*)

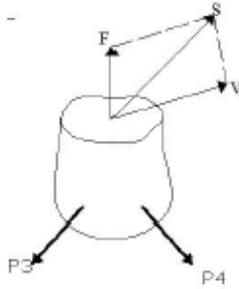
Pada umumnya tegangan adalah gaya dalam yang bekerja pada luasan yang kecil tak berhingga pada sebuah potongan dan terdiri dari bermacam – macam besaran dan arah.



Gambar 3. Pengirisan sebuah benda

Intensitas gaya yang bekerja pada luasan kecil tak berhingga pada suatu potongan berubah – ubah dari suatu titik ke titik yang lain, umumnya intensitas gaya ini berarah miring pada bidang potongan.

Penguraian intensitas ini pada luas kecil tak berhingga diperlihatkan pada gambar 5. Intensitas gaya yang tegak lurus atau normal terhadap irisan disebut tegangan normal (*normal stress*) pada sebuah titik.



Gambar 4. Komponen normal dan geser dari tegangan geser.

3. METODE PENELITIAN

Dalam proses penelitian ini dibutuhkan data - data dari objek yang dianalisa. Adapun proses pengambilan data terbagi menjadi beberapa tahap antara lain:

3.1 Studi Lapangan

Dalam penelitian ini penulis perlu melakukan studi lapangan dan wawancara secara langsung dengan pihak - pihak yang berkaitan dengan penelitian ini yang bertujuan untuk melengkapi kebutuhan data dalam pengerjaan penelitian ini, adapun studi lapangan tersebut antara lain :

1. Pengambilan Data Penelitian
Data yang dibutuhkan dalam pengerjaan penelitian ini antara lain :
 - a. Data primer
 - b. Data sekunder
2. Metode Pengambilan Data
Dalam proses pengambilan data, ada beberapa metode yang digunakan dalam pengambilan data tersebut, diantaranya :
 - a. Metode observasi
 - b. Metode wawancara
3. Waktu Dan Tempat Penelitian
Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Juli 2014 dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) yang beralamatkan Jl. Yos Sudarso Kalibaru Barat Tanjung Emas Semarang.

3.2 Studi Literatur

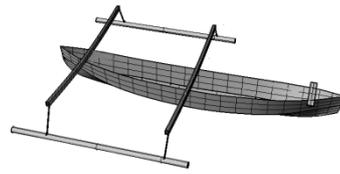
Mempelajari sistematika perhitungan yang akan dikemukakan di dalam penelitian ini dari berbagai macam referensi baik berupa buku, majalah, artikel, jurnal dan melalui internet.

3.3 Pembuatan Model

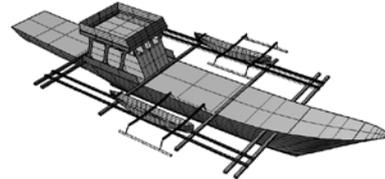
Pembuatan model dilakukan dengan prosedur antara lain :

- Membuat rencana garis kapal *yellow fin* (*redrawing*) dengan memasukkan data-

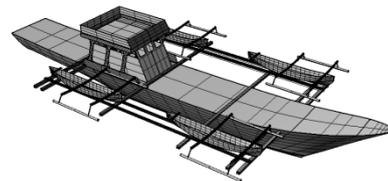
data Iambung kapal sesuai pembagian searah sumbu x, y, z menggunakan program *Rhinoceros 4.0*



Gambar 5. Kapal Pancing



Gambar 6. Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

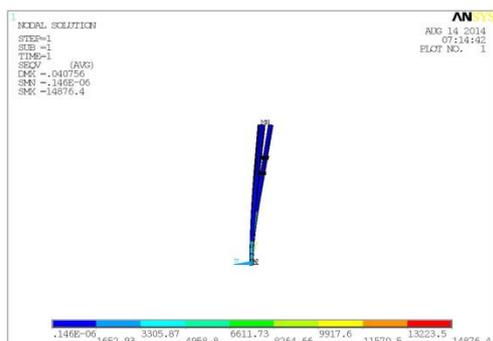


Gambar 7. Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

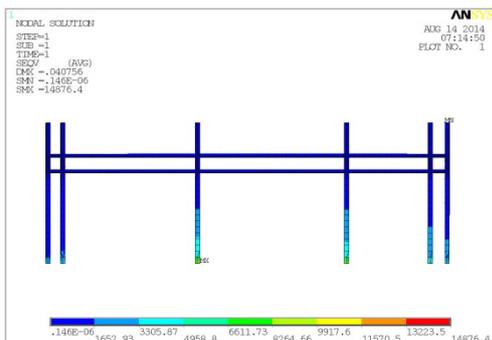
- Hasil *hull form* kapal tersebut diekspor ke dalam bentuk format file IGES yang dapat dijalankan di program *Maxsurf Pro Version 11.12*
- Hasil gambar desain kapal pada point (1) kemudian diimpor dalam program *Maxsurf Pro Version 11.12* untuk dilakukan penyesuaian variabel-variabel yang tidak dapat diperoleh dari program *Rhinoceros 4.0*. Variabel-variabel ini antara lain *zero point*, *base line*, *after peak (Ap)*, *fore peak (Fp)*, *length of water line (Lwl)*
- Hasil gambar desain kapal pada model program *Maxsurf Pro Version 11.12* kemudian dijalankan di program *Maxsurf Hydromax Version 11.12* untuk kemudian dilakukan perhitungan stabilitas kapal dengan tata letak dan kondisi (*loadcase*) yang ditentukan, serta mengatur sudut oleng kapal.
- Hasil gambar desain kapal pada model program *Maxsurf Pro Version 11.12* kemudian dijalankan di program *Maxsurf Seakeeper version 11.12* untuk kemudian dilakukan perhitungan olah gerak kapal

dengan memasukkan data tinggi gelombang serta pemilihan model gelombang yang akan dipakai.

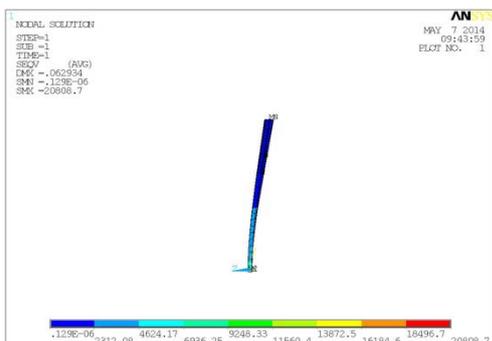
- Kriteria yang digunakan untuk melakukan analisa stabilitas menggunakan peraturan atau standarisasi dari *International Maritime Organization (IMO)*. Sedangkan untuk olah gerak menggunakan *NORFORSK (1987)* tentang *Seakeeping Criteria*.
- Pemodelan dan perhitungan kekuatan memanjang cadik seluruhnya menggunakan program *Ansys 14.0*



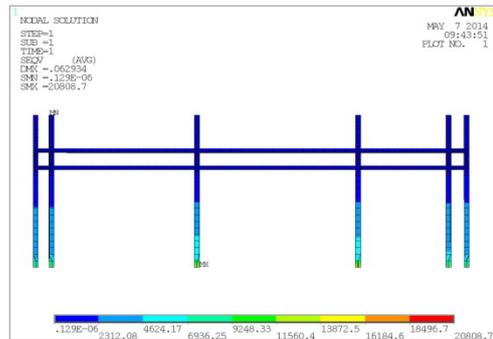
Gambar 8. Hasil Penggambaran Cadik yang Dibebani 2 Kapal Pancing (*Right View*)



Gambar 9. Hasil Penggambaran Cadik yang Dibebani 2 Kapal Pancing (*Front View*)



Gambar 10. Hasil Penggambaran Cadik yang Dibebani 4 Kapal Pancing (*Right View*)



Gambar 11. Hasil Penggambaran Cadik yang Dibebani 4 Kapal Pancing (*Front View*)

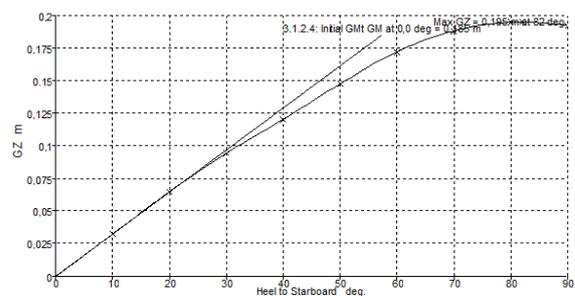
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Stabilitas Kapal Pancing

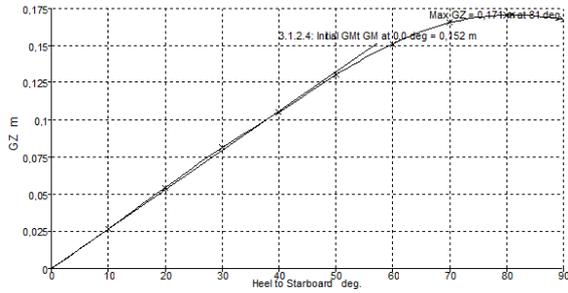
Tabel 1. Hasil Analisa Stabilitas Kapal Pancing

No	Rule	Criteria	Required	Actual		
				I	II	III
1	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	1,45	1,22	0,98
2	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 40°	5,16 m.deg	2,52	2,15	1,76
3	Ch.3.1.2.1	Area 30° to 40°	1,719 m.deg	1,07	0,93	0,78
4	Ch.3.1.2.2	GZ ≥ 30°	0,2 m	0,19	0,17	0,14
5	Ch.3.1.2.3	GZ max	25 deg	82,00	81,00	81,00
6	Ch.3.1.2.4	GMt	0,15 m	0,18	0,15	0,12

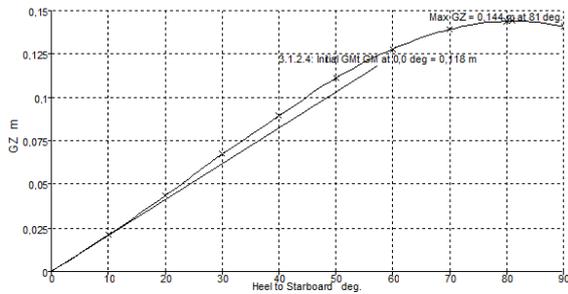
Analisa kriteria pada tabel 1 menerangkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal pancing tidak memenuhi standart persyaratan yang ditetapkan IMO karena ukuran kapal pancing yang lebih kecil daripada standart ukuran analisa IMO. Tetapi kapal pancing ini memiliki stabilitas yang baik karena sudah melalui pengujian secara langsung, baik itu di pelabuhan tanjung emas semarang maupun di pantai kartini jepara.



Gambar 12. Grafik Nilai GZ Kapal Pancing Pada Kondisi I



Gambar 13. Grafik Nilai GZ Kapal Pancing Pada Kondisi II



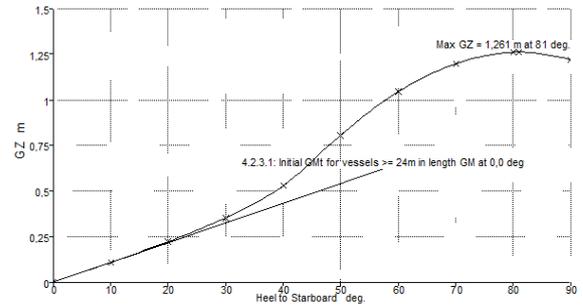
Gambar 14. Grafik Nilai GZ Kapal Pancing Pada Kondisi III

4.2 Analisa Stabilitas Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

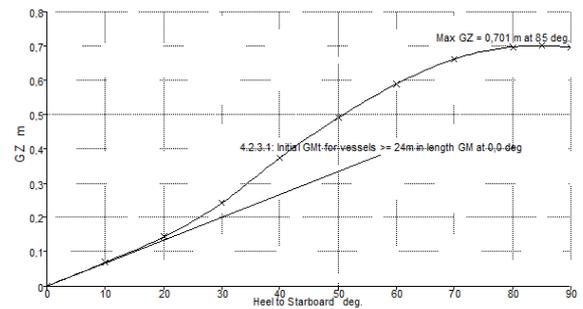
Tabel 2. Hasil Analisa Stabilitas Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

No	Rule	Criteria	Required	Actual		
				I	II	III
1	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	5,04	3,29	3,25
2	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 40°	5,16 m.deg	9,39	6,36	6,27
3	Ch.3.1.2.1	Area 30° to 40°	1,719 m.deg	4,35	3,07	3,02
4	Ch.3.1.2.2	GZ ≥ 30°	0,2 m	1,26	0,70	0,66
5	Ch.3.1.2.3	GZ max	25 deg	81,00	85,00	85,00
6	Ch.3.1.2.4	GMt	0,15 m	0,62	0,38	0,38

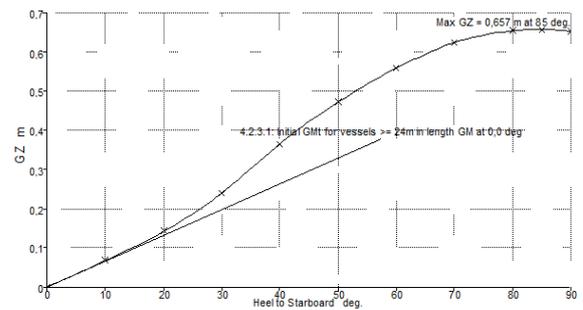
Analisa kriteria pada tabel 2 menerangkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) kapal pancing pada semua kondisi dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO.



Gambar 15. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 2 (Dua) Kapal Pancing Pada Kondisi I



Gambar 16. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 2 (Dua) Kapal Pancing Pada Kondisi II



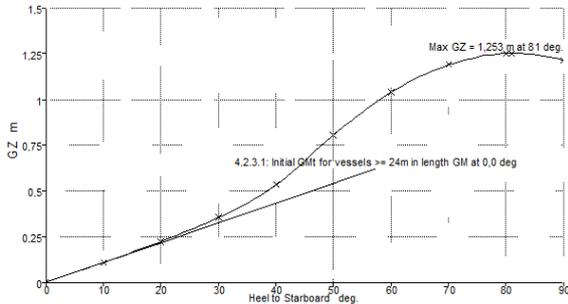
Gambar 17. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 2 (Dua) Kapal Pancing Pada Kondisi III

4.3 Analisa Stabilitas Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

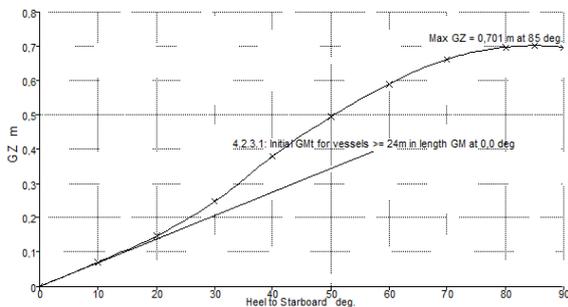
Tabel 3. Hasil Analisa Stabilitas Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

No	Rule	Criteria	Required	Actual		
				I	II	III
1	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	5,06	3,37	3,33
2	Ch.3.1.2.1	Area 0° to 40°	5,16 m.deg	9,43	6,49	6,39
3	Ch.3.1.2.1	Area 30° to 40°	1,719 m.deg	4,37	3,12	3,07
4	Ch.3.1.2.2	GZ ≥ 30°	0,2 m	1,25	0,70	0,66
5	Ch.3.1.2.3	GZ max	25 deg	81,00	85,00	85,00

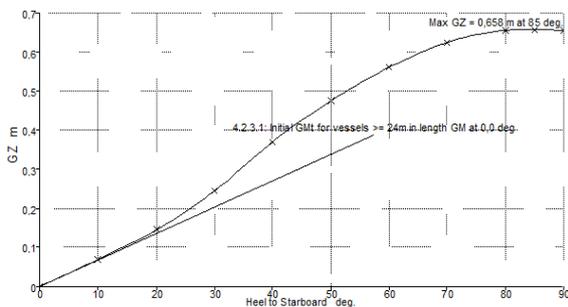
Analisa kriteria pada tabel 3 menerangkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) kapal pancing pada semua kondisi dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO.



Gambar 18. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 4 (Empat) Kapal Pancing Pada Kondisi I



Gambar 19. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 4 (Empat) Kapal Pancing Pada Kondisi II



Gambar 20. Grafik Nilai GZ Kapal *Yellow Fin* dengan dengan 4 (Empat) Kapal Pancing Pada Kondisi III

4.4 Analisa dan Perhitungan Olah Gerak Kapal Pancing

Tabel 4. Hasil Analisa Olah Gerak Kapal Pancing

Item	Wave (deg)	Kapal Pancing		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0,286 m	0,185 m/s	0,136 m/s ²
	45	0,285 m	0,196 m/s	0,163 m/s ²
	90	0,286 m	0,228 m/s	0,266 m/s ²
Rolling	180	0,288 m	0,274 m/s	0,492 m/s ²
	0	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	45	1,14 deg	0,03 rad/s	0,042 rad/s ²
Pitching	90	1,70 deg	0,06 rad/s	0,176 rad/s ²
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	0	1,61 deg	0,03 rad/s	0,035 rad/s ²
Pitching	45	1,16 deg	0,03 rad/s	0,046 rad/s ²
	90	0,94 deg	0,02 rad/s	0,062 rad/s ²
	180	1,73 deg	0,09 rad/s	0,400 rad/s ²

Melihat dari tabel 4 pada kondisi *rolling* dan *pitching* semakin tinggi simpangan amplitudo kapal berarti semakin besar kemungkinan air masuk ke geladag kapal (*deck wetness*) dan sebaliknya. Tetapi dalam kapal pancing ini tidak terjadi *deck wetness* dikarenakan simpangan amplitudo sangat kecil, berikut hasil dari pengamatan penulis yang mengacu pada aturan *NORDFORSK (1987) – Seakeeping Criteria*.

Table 5. Hasil Analisa *Deck Wetness* Kapal Pancing

Kondisi	Sudut Gelombang			
	0°	45°	90°	180°
RMS Roll (deg)	0,00	1,14	1,70	0,00
Deck Wetness 1 (Mil/h)	0,00	0,00	0,00	0,00
Deck Wetness 2 (Mil/h)	0,00	0,00	0,00	0,00
Probability of Deck Wetness	x	x	x	x

Note :
 x : Tidak terjadi *deck wetness*
 √ : Terjadi *deck wetness*

4.5 Analisa dan Perhitungan Olah Gerak Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

Tabel 6. Hasil Analisa Olah Gerak Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

Item	Wave (deg)	Kapal <i>Yellow Fin</i> dan 2 Kapal Pancing		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0,266 m	0,129 m/s	0,064 m/s ²
	45	0,271 m	0,151 m/s	0,089 m/s ²
	90	0,283 m	0,227 m/s	0,280 m/s ²
	180	0,282 m	0,293 m/s	0,436 m/s ²
Rolling	0	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	45	1,17 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	90	3,71 deg	0,18 rad/s	0,54 rad/s ²
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
Pitching	0	1,15 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	45	0,92 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	90	0,40 deg	0,01 rad/s	0,02 rad/s ²
	180	1,19 deg	0,04 rad/s	0,08 rad/s ²

Melihat dari tabel 6 pada kondisi *rolling* dan *pitching* semakin tinggi simpangan amplitudo kapal berarti semakin besar kemungkinan air masuk ke geladag kapal (*deck wetness*) dan sebaliknya. Tetapi dalam kapal ini tidak terjadi *deck wetness* dikarenakan simpangan amplitudo sangat kecil, berikut hasil dari pengamatan penulis yang mengacu pada aturan *NORDFORSK (1987) – Seakeeping Criteria*.

Table 7. Hasil Analisa *Deck Wetness* Kapal *Yellow Fin* dengan 2 (Dua) Kapal Pancing

Kondisi	Sudut Gelombang			
	0°	45°	90°	180°
RMS Roll (deg)	0,00	1,17	3,71	0,00
Deck Wetness 1 (Mil/h)	0,00	0,00	0,018	0,00
Deck Wetness 2 (Mil/h)	0,00	0,00	0,005	0,00
Probability of Deck Wetness	x	x	x	x

Note :
x : Tidak terjadi *deck wetness*
√ : Terjadi *deck wetness*

4.6 Analisa dan Perhitungan Olah Gerak Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

Tabel 8. Hasil Analisa Olah Gerak Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

Item	Wave (deg)	Kapal <i>Yellow Fin</i> dan 4 Kapal Pancing		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0,266 m	0,129 m/s	0,064 m/s ²
	45	0,271 m	0,151 m/s	0,089 m/s ²
	90	0,283 m	0,227 m/s	0,280 m/s ²
	180	0,282 m	0,293 m/s	0,437 m/s ²
Rolling	0	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	45	1,16 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	90	3,71 deg	0,18 rad/s	0,54 rad/s ²
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
Pitching	0	1,15 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	45	0,92 deg	0,01 rad/s	0,01 rad/s ²
	90	0,40 deg	0,01 rad/s	0,02 rad/s ²
	180	1,19 deg	0,04 rad/s	0,08 rad/s ²

Melihat dari tabel 8 pada kondisi *rolling* dan *pitching* semakin tinggi simpangan amplitudo kapal berarti semakin besar kemungkinan air masuk ke geladag kapal (*deck wetness*) dan sebaliknya. Tetapi dalam kapal ini tidak terjadi *deck wetness* dikarenakan simpangan amplitudo sangat kecil, berikut hasil dari pengamatan penulis yang mengacu pada aturan *NORDFORSK (1987) – Seakeeping Criteria*.

Table 9. Hasil Analisa *Deck Wetness* Kapal *Yellow Fin* dengan 4 (Empat) Kapal Pancing

Kondisi	Sudut Gelombang			
	0°	45°	90°	180°
RMS Roll (deg)	0,00	1,16	3,71	0,00
Deck Wetness 1 (Mil/h)	0,00	0,00	0,020	0,00
Deck Wetness 2 (Mil/h)	0,00	0,00	0,006	0,00
Probability of Deck Wetness	x	x	x	x

Note :
x : Tidak terjadi *deck wetness*
√ : Terjadi *deck wetness*

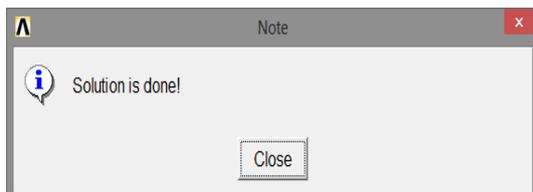
4.7 Validasi

Tujuan dari validasi adalah untuk menunjukkan keakuratan dalam perencanaan dan perhitungan dari suatu permodelan

4.7.1 Validasi Model

Validasi dilakukan setelah pemodelan selesai.

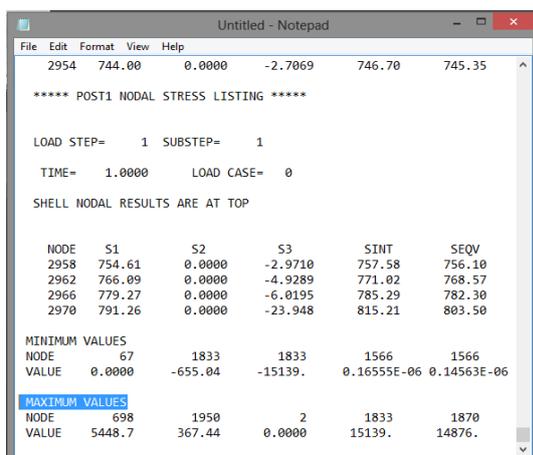
- Validasi sebelum tahap analisa (*Preprocessor Check*). Validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah model yang sudah dibuat ada masalah atau tidak.
- Validasi sesudah tahap analisa (*Postprocessor Check*). Validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada kesalahan atau *error* setelah model dianalisa.



Gambar 21. Option validasi model

4.7.2 Validasi Perhitungan

Dengan cara membandingkan hasil perhitungan pada *software* dengan perhitungan manual (sesuai rumus). Pada validasi hasil perhitungan ini di gunakan perhitungan pada tegangan paling tinggi (maksimum) dengan pendekatan *von misses*. Pada perhitungan dengan *software* untuk cadik dengan beban 2 (dua) kapal pancing maupun dengan 4 (empat) kapal pancing didapatkan nilai tegangan tertinggi pada node 1870



Gambar 22. View Result Node 1870

(1)

$$\sigma_{maks} = \sqrt{\frac{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_x - \sigma_{xy})^2 + (\sigma_{xy} - \sigma_y)^2}{2}}$$

σ_{maks} = Tegangan maksimal

σ_x = Tegangan Normal x

σ_y = Tegangan Normal y

σ_{xy} = Tegangan Normal sheer xy

Tabel 10. Nilai Validasi 2 (Dua) Kapal Pancing

Node	Perhitungan Software	Perhitungan Manual	Validasi (%)
1870	14876 KN/m ²	15628,95 KN/m ²	5,06

Tabel 11. Nilai Validasi 4 (Empat) Kapal Pancing

Node	Perhitungan Software	Perhitungan Manual	Validasi (%)
1870	20809 KN/m ²	21901,6 KN/m ²	5,25

Dari hasil validasi nilai yang didapatkan adalah 5,06 % dan 5,25% mendekati hasil output dari *software*, berarti hasil perhitungan dan analisa menggunakan *software* mendekati kebenarannya (*valid*)

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu analisa stabilitas dan olah gerak untuk kapal pancing maupun kapal *yellow fin* setelah penambahan kapal pancing, diperoleh kesimpulan bahwa:

- Hasil perhitungan hidrostatis kapal pancing ini mempunyai *displacement* = 0,23 ton , *Cb* = 0,451 , *LCB* = -0,013 , *Cm* = 0,808 , *Cp* = 0,569 , dan hasil analisa stabilitas dinyatakan memenuhi standart kriteria yang ditetapkan oleh IMO dengan nilai *GZ* maksimum terjadi pada kondisi I = 0,19 m dan nilai *MG* terbesar juga pada kondisi I = 0,18 m. Sedangkan hasil analisa olah gerak kapal pada sudut 90⁰ *beam seas* memiliki nilai *RMS Roll* 1,70 dan *deck wetness* 0,00 maka berdasarkan *NORDFORSK (1987)* tentang *Seakeeping Criteria* tidak mengalami *deck wetness*.
- Hasil perhitungan hidrostatis kapal *yellow fin* dengan 2 (dua) kapal pancing ini mempunyai *displacement* = 19,16 ton , *Cb* = 0,426 , *LCB* = 0,100 , *Cm* = 0,651 , *Cp* = 0,708 , dan hasil analisa stabilitas dinyatakan memenuhi standart kriteria yang ditetapkan oleh IMO dengan nilai *GZ* maksimum terjadi pada kondisi I = 1,23 m dan nilai *MG* terbesar juga pada kondisi I = 0,55 m. Sedangkan hasil analisa olah gerak kapal pada sudut 90⁰ *beam seas*

memiliki nilai *RMS Roll* 3,71 , *deck wetness* 1 0,018 , *deck wetness* 2 0,005 , maka berdasarkan *NORDFORSK (1987)* tentang *Seakeeping Criteria* tidak mengalami *deck wetness*.

b. Hasil perhitungan hidrostatis kapal *yellow fin* dengan 4 (empat) kapal pancing ini mempunyai *displacement* = 19,39 ton , $C_b = 0,427$, $LCB = 0,090$, $C_m = 0,650$, $C_p = 0,709$, dan hasil analisa stabilitas dinyatakan memenuhi standart kriteria yang ditetapkan oleh IMO dengan nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi $I = 1,22$ m dan nilai MG terbesar juga pada kondisi $I = 0,56$ m. Sedangkan hasil analisa olah gerak kapal pada sudut 90^0 *beam seas* memiliki nilai *RMS Roll* 3,71 dan *deck wetness* 1 0,020 , *deck wetness* 2 0,006 , maka berdasarkan *NORDFORSK (1987)* tentang *Seakeeping Criteria* tidak mengalami *deck wetness*.

3. a. Karakteristik *maximum stress* terbesar pada cadik dengan beban 2 (dua) kapal pancing adalah sebesar 14,88 N/mm² dan hasil perhitungan manual 15,63 N/mm², dimana daerah paling kritis terjadi pada *node* 1870. Dari hasil validasi nilai yang didapatkan adalah 5,06%, artinya hasil perhitungan dan analisa menggunakan *software* mendekati kebenarannya (*valid*)
- b. Karakteristik *maximum stress* terbesar pada cadik dengan beban 4 (empat) kapal pancing adalah sebesar 20,81 N/mm² dan hasil perhitungan manual 21,90 N/mm², dimana daerah paling kritis terjadi pada *node* 1870. Dari hasil validasi nilai yang didapatkan adalah 5,25%, artinya hasil perhitungan dan analisa menggunakan *software* mendekati kebenarannya (*valid*).

5.2 Saran

1. Untuk memperbaiki stabilitas kapal pancing, perlu dilakukan analisa lebih lanjut, misalkan analisa layar dan analisa lainnya agar didapatkan hasil stabilitas yang sesuai.
2. Perlu dilakukan suatu penelitian lanjut yang lebih mendetail tentang peletakan kapal pancing pada kapal *yellow fin*.
3. Perlu untuk melakukan analisa kekuatan memanjang kapal *yellow fin* setelah penambahan kapal pancing.
4. Agar mencapai ketelitian yang maksimal maka analisa kekuatan harus dilakukan dengan detail. Kesalahan dalam pemodelan

akan mempengaruhi keakuratan perhitungan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soekarsono, N.A. 1995. *Pengantar Bangunan Kapal dan Ilmu Kemaritiman*. PT. Panator Presindo, Indonesia.
- [2] Nomura, M., Yamazaki T. 1977. *Fishing Techniques*. Japan International Cooperation Agency. Japan.
- [3] Santoso, IGM, Sudjono, YJ. 1983. *Teori Bangunan Kapal*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Indonesia.
- [4] Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Fishing News Book Ltd. UK
- [5] F.B, Robert. 1988, *Motion In Waves and Controllability*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, USA