

EVALUASI STABILITAS KAPAL IKAN 3GT DENGAN VARIASI MODEL PEMBEBANAN

Muhammad Afif Aryatama^{1*}, Eko Julianto^{2*}, Benedicta Dian Alfanda^{3*}, Kiki Dwi Wulandari^{4*}

Program Studi Teknik Permesinan Kapal, Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia^{1,3*}
Program Studi Teknik Perpipaan, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia^{2*}
Program Studi Teknik Perancangan dan Kontruksi Kapal, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia^{4*}

ABSTRAK

Umumnya pembuatan kapal ikan di Indonesia masih menggunakan cara konvensional atau cara turun menurun dan tidak memperhatikan kaidah *rules* atau standar yang sudah ada, sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal. Sebanyak 31% dari total kecelakaan kapal sepanjang tahun 2018 sampai 2020 didominasi dan dialami oleh kapal penangkap ikan. Kecelakaan tersebut terjadi karena buruknya stabilitas dan kemampuan kapal untuk menghadapi cuaca ekstrim. Stabilitas merupakan salah satu aspek penting dalam keselamatan dan kelayakan lautan dari suatu kapal. Maka dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi stabilitas kapal ikan tradisional, khususnya kapal ikan tradisional Madura berjenis Slerek. Dari hasil analisis didapatkan bahwa stabilitas kapal di tiap kondisi pembebanan sudah memenuhi kriteria rules *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1* dan ketentuan kriteria cuaca *Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2.C.* yaitu, minimum nilai $GM = 0,35$ m, *angle of steady heel* tidak boleh lebih dari 16 deg, *angle of steady heel / Deck edge immersion* tidak boleh lebih dari 80%, *areal / Area2* tidak boleh kurang dari 100%

Kata Kunci: Kapal ikan slerek, keselamatan, Stabilitas, 3GT

ABSTRACT

Generally, The manufacture of a fishing boat in Indonesia still uses the conventional method and doesn't follow any rules or any standards that already exist, causing fatal ship accidents. 31% of the total ship accidents between 2018 and 2020 were dominated by fishing boats. Those accidents occurred, due to bad stability and ship ability against extreme weather. Stability is an important safety and seaworthiness aspect of ships. This research aims to analyze and evaluate ship stability, especially on Madura traditional fishing boats Slerek. From the stability analysis, the ships had already satisfied ship stability criteria on *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1* and weather criterion *Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2.C.* that is minimum GM value = 0,35 m, *angle of steady heel* shall not be greater than 16 deg, *angle of steady heel or deck edge immersion angle* shall not be greater than 80%, *areal / Area2* shall not be less than 100%

Keyword : Slerek fishing boat, Safety, Stability, 3GT

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim mempunyai luas wilayah laut sebesar 3.257.357 km² (Saksono, 2013), yang merupakan dua kali luas daratan dengan potensi sumber daya alam hasil perikanan dan lautnya sangatlah besar. Sehingga penggunaan kapal merupakan pilihan utama sarana yang dapat menunjang kegiatan tersebut.

Bentuk kapal nelayan yang ada di Indonesia sangatlah bermacam – macam, hal tersebut dipengaruhi oleh segi budaya, jarak tempuh dan jenis

ikan yang mereka tangkap. Sebagai contoh kapal ikan yang ada di madura dengan kapal ikan yang ada di kenjeran, kapal tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Kapal ikan nelayan di madura memiliki bentuk linggi yang tinggi. Sedangkan, kapal nelayan yang ada di kenjeran memiliki bentuk sebaliknya.

Umumnya pembuatan kapal ikan atau kapal nelayan di Indonesia ini masih menggunakan cara tradisional ataupun cara turun menurun untuk membangun kapal. Tahapan awal yang dilakukan dalam membangun kapal adalah kulit atau *planking* terlebih dahulu, lalu melakukan pembuatan dan

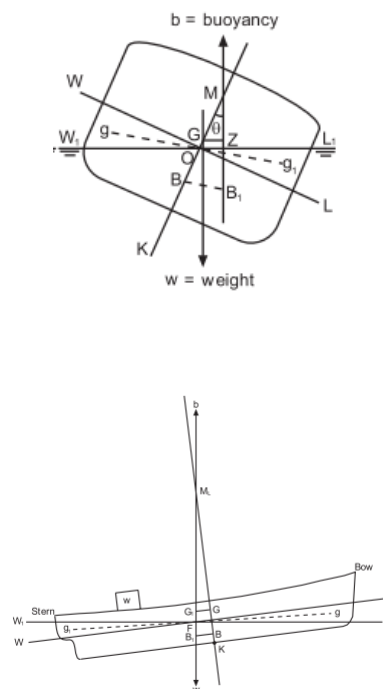
pasangan *frame* dengan teknik mal. Sebenarnya hal itu dapat membuat bentuk kapal menjadi buruk. Seharusnya tahap awal pembuatan kapal harusnya diawali dengan pembuatan *frame* terlebih dahulu, lalu dilakukan pemasangan kulit atau *planking*. Sehingga, dalam proses pembangunan kapal ikan tradisional tidak memperhatikan kaidah *rules* ataupun kriteria *standard* yang digunakan untuk membangun sebuah kapal. suatu *standard* atau *rules* digunakan untuk menjamin kelayakan dan keselamatan suatu kapal. Pada range tahun 2006 – 2010 kecelakaan kapal terbalik di Cilacap sebesar 86,50% dan di tegal 19,35%. Sedangkan kecelakaan *manoverboard* terjadi sebesar 26,4% (Suwardjo et al., 2010) Penyebab kecelakaan tersebut disebabkan karena kondisi kapal yang buruk untuk menghadapi kondisi alam. Kondisi alam yang dimaksud adalah pengaruh angin, tinggi gelombang, kecepatan arus dan lain lain. Hal ini juga disebabkan karena stabilitas kapal yang buruk. Stabilitas adalah kemampuan benda untuk kembali tegak ke posisi awal setelah pengaruh gaya gaya luar (*external force*) dihilangkan. Gaya – gaya luar yang di hadapi oleh kapal adalah gelombang, angin, badai dan lain – lain. Sehingga, tingkat stabilitas kapal merupakan salah satu aspek keselamatan penting pada kapal. Terdapat aturan *IMO-Resolution 267 (Adoption of the international code on intact stability, 2008 (2008 IS Code)* ataupun *BKI (VOL 3) Guidelines for Intact Stability* yang mengatur tentang kriteria *intact stability* dan *weather criterion*, kriteria ini digunakan untuk menjamin kapal tidak mengalami *capsize* atau terbalik jika terkena gelombang tinggi ataupun kondisi alam lainnya. Untuk kapal kecil aturan stabilitas juga diatur pada *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K*.

Berdasarkan latar belakang diatas. Maka dilakukan penelitian yang berisi tentang analisis stabilitas pada kapal ikan slerek yang ada di Pelabuhan Tanjung Sumenep. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis tingkat stabilitas pada kapal ikan slerek di Pelabuhan Tanjung, Sumenep apakah sudah memenuhi aturan stabilitas yang ditetapkan *class* atau tidak. Dilakukan juga Analisis stabilitas melalui pendekatan menggunakan *software maxsurf*. dengan evaluasi nilai stabilitas menggunakan standar *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1 dan Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2.C. (Fishing Vessel)*

1.2 Stabilitas Kapal

Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula (normal) dari posisi miring (*heeling*) setelah mendapat gaya-gaya eksternal pada kapal tersebut sebagai akibat dari perubahan distribusi muatan di atas kapal dan kondisi (Baskoro et al., 2018). Pada dasarnya stabilitas dibagi menjadi 2 yaitu, stabilitas statis (*Initial stability*) dan stabilitas dinamis. Stabilitas kapal menurut sumbunya dibagi menjadi 2 yaitu, stabilitas memanjang dan melintang. Stabilitas kapal ditentukan oleh 3 (tiga) buah titik yaitu: Titik Berat (Centre Of Gravity), Titik Apung

(Centre Of Buoyancy) dan Titik Metacentra.(Ichsan, 2013) Seperti pada Gambar 1.1



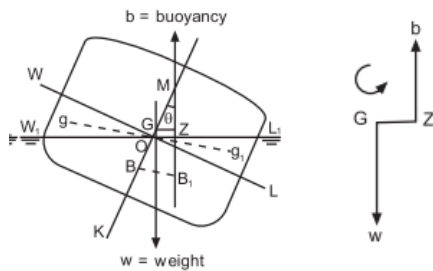
Gambar 1. 1 Stabilitas Kapal Melintang dan Memanjang

1.3 Stabilitas Statis dan Dinamis

Stabilitas statis (*initial stability*) adalah stabilitas kapal yang diukur pada kondisi air tenang dengan beberapa sudut keolengan pada nilai ton displacement yang berbeda (Malik et al., 2016). Nilai stabilitas statis kapal ditunjukkan oleh nilai lengan penegak (GZ). GZ merupakan jarak tegak lurus antara *centre of gravity* “ G “ dan vertical, yang melalui *centre of buoyancy* (Barrass & Derrett, 2006)

Jika GZ bernilai positif kapal memiliki momen untuk kembali ke posisi semula. Sedangkan, jika GZ bernilai negatif maka hal yang terjadi adalah sebaliknya. karena semakin besar sudut timbul nilai GZ maksimum maka semakin baik pula stabiitas dari kapal tersebut dengan nilai lengan pengembali yang juga lebih besar (Erida et al., 2019) seperti yang ditunjukkan gambar 1.2

Stabilitas dinamis adalah stabilitas kapal yang diukur dengan jalan memberikan suatu usaha pada kapal sehingga membentuk sudut keolengan tertentu (Malik et al., 2016)



Gambar 1. 2 Nilai GZ

1.4 Intact Stability

Menurut (BKI, 2021) BKI (VOL II), Section 1, Part E. *Intact stability* yang memadai memiliki arti yaitu, nilai stabilitas yang memenuhi aturan / standard yang sudah ditetapkan oleh administrasi terkait (BKI). Nilai itu lah yang akan digunakan untuk menentukan baik buruknya stabilitas kapal. Tingkat stabilitas dari kapal kecil ≤ 24 m ditetapkan *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1* ataupun *BKI (VOL 3) Guidelines for Intact Stability*

Beberepa kriteria digunakan untuk menilai intact stability, kriteria tersebut adalah *Criteria regarding righting lever curve properties* dan *Severe wind and rolling criterion (weather criterion)*

1.5 Criteria Regarding Righting Lever Curve Properties

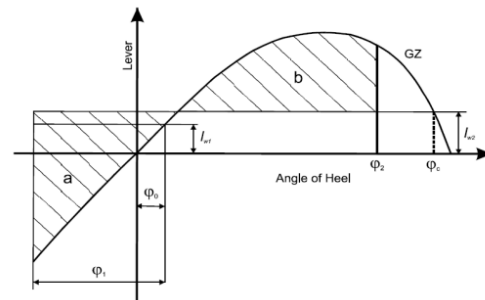
Adapun kriteria kurva stabilitas (Righting Lever Curve) yang direkomendasikan oleh *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1* (Indonesia, 2022b) adalah sebagai berikut:

1. Tinggi metacentra (GM) minimum adalah 0,35 m.

1.6 Severe Wind and Rolling Criterion (Weather Criterion)

Adapun kriteria *Severe Wind and Rolling Criterion (Weather Criterion)* menurut *BKI (VOL 3) Guidelines for Intact Stability* (BKI, 2014) adalah sebagai berikut:

1. Kapal diberikan kekuatan angin yang tetap, yang tegak lurus ke arah centerline kapal, mengakibatkan *wind heeling levers* (Lw1).
 - a) Dari resultan sudut equilibrium (ϕ_0), kapal diasumsikan mengalami oleng akibat gerakan ombak yang membentuk sebuah sudut oleng (ϕ_1) terhadap arah angin. Sudut oleng pada kondisi steady wind 16° atau 80% dari sudut tenggelam geladak
 - b) Kapal diberikan kekuatan angin yang lebih besar dimana hasilnya berupa kemiringan akibat angin (Lw2)
 - c) keadaan ini, area b harus sama atau lebih besar daripada area a, seperti ditunjukkan pada gambar 1.3 dibawah ini:



Gambar 1. 3 Kurva Righting Lever

Definisi kurva diatas:

ϕ_0 : Sudut oleng pada kondisi steady wind : 16° atau 80% sudut ketenggelam geladak, diambil yang terkecil, dianjurkan sampai maksimum.

ϕ_1 : Sudut oleng akibat kondisi angin dan gelombang

ϕ_2 : sudut masuk air = 50°

2. Rumus *wind heeling levers* (*lw1* & *lw2*)

$$Lw1 = \frac{P \times A \times Z}{1000 \times g \times \Delta} \quad (1)$$

$$Lw2 = 1,5 \times Lw1 \quad (2)$$

Dimana:

P : Tekanan angin

Tabel 1. 1 Wind Pressure

Range of Service	Wind Pressure (Pa)
Unlimited ocean service	504
P	300
L	200
T	240
D	200

A : Luas proyeksi lateral bagian kapal dan muatan geladak diatas garis air

Z : Jarak vertikal dari pusat A ke pusat luas proyeksi lateral di bawah air atau diperkirakan pada titik T/2

Δ : Displacement

g : Percepatan Gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$

1.7 Kriteria Stabilitas Kapal kecil (≤ 24 m)

Menurut aturan (BKI, 2014) dalam BKI (VOL 1) *Domestic Ship*. Kapal dengan panjang $L \leq 24$ m, kriteria stabilitas ditentukan sebagai berikut :

1. GM awal tidak kurang dari 0,35 m.
2. Ketentuan kriteria cuaca mengacu pada *Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2. C*.
3. Ketentuan kriteria towing untuk kapal tunda (*tug boat*) mengacu pada ketentuan di dalam *Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.3.L*
4. Ketentuan kriteria operasi *crane* (*cargo lifting*) untuk kapal *floating crane* mengacu

pada ketentuan di dalam *Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.3. M.*

5. Pembuktian stabilitas yang memadai harus tersedia pada kondisi siap pakai muatan penuh dengan:
 - Awak kapal penuh
 - Store penuh
 - dan Sisa-sisa store

Menurut (IMO, 1993) Pembuktian stabilitas yang baik, dibuktikan dengan beberapa variasi pembebanan yaitu sebagai berikut:

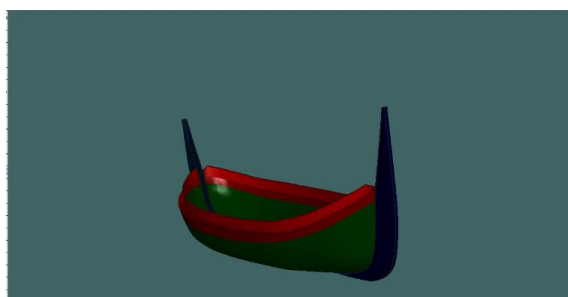
1. *Arrival at home with 10 % fuel, provision, store and full catch*
2. *Arrival at home with 10 % fuel, provision, store and 30 % full catch*
3. *Full departure 100 % fuel, provision and store to fishing ground*
4. *Departure at fishing ground 50 % fuel, provision etc, and full catch*

2. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan kapal berjenis kapal ikan slerek 3 GT yang ada di Pelabuhan Tanjung Sumenep. Kapal ini didapat dari hasil survei lapangan dengan *General particular* pada tabel 1.2

Tabel 1. 2 General Particular

Item	Value
L (m)	9.98
B (m)	3
T (m)	0.5
H (m)	0.7
Δ (ton)	8.316
LCG (m)	4,242
VCG (m)	0,614



Gambar 1. 4 Model Tiga Dimensi Kapal Ikan Slerek

Tabel 1.2 menunjukkan *general particular* kapal ikan slerek 3GT. L menunjukkan LWL, B menunjukkan lebar maksimum kapal, T menunjukkan sarat kapal, H menunjukkan tinggi kapal, Δ meunjukkan *displacement* kapal (*lightship*), LCG menunjukkan titik berat (*Longitudinal*), VCG menunjukkan titik berat (*Vertical*)

2.1 Metodologi dan Prosedur Penelitian

Analisis stabilitas dilakukan untuk menentukan dan menilai tingkat stabilitas kapal ikan slerek 3GT

menggunakan kriteria *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1 dan weather criterion Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2.C* yaitu :

1. *Minimum Initial $GM_0 \geq 0.35$ m*
2. *Angle of steady heel shall not be greater than $\leq 16^\circ$*
3. *Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than ≤ 80 %*
4. *Area1 / Area2 shall not be less than ≥ 100 %*

Analisis stabilitas dilakukan dengan bantuan *software Maxsurf Stability* dengan beberapa parameter sebagai berikut:

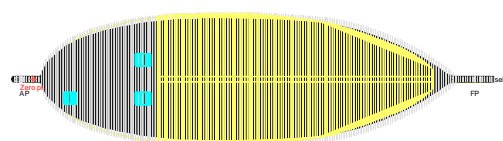
1. *Loadcase Condition*
 - *Departure from fishing ground 50 % fuel, provision, and full catch*
 - *Full departure at fishing ground 100 % fuel, provision, and store to the fishing ground*
 - *Arrival at home with 10 % fuel, provision, store, and full catch*
 - *Arrival at home with 10 % fuel, provision, store, and 30 % full catch*
2. Penempatan tanki – tanki

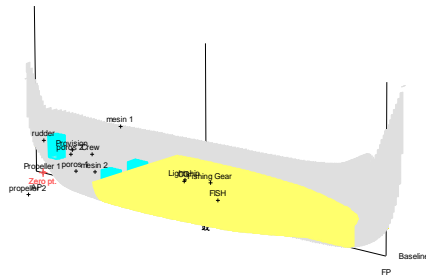
Penempatan tanki – tanki disesuaikan dengan kondisi lapangan, posisi penempatan tanki yang terdapat pada tabel 1.3: dan gambar 1.5

Tabel 1. 3 Posisi Tanki kapal

Nama	Aft (m)	fore (m)	F.Port (m)
FO 1	2,3	2,65	0,3
FO 2	2,3	2,65	-0,57
FH	2,8	9	-1,5
FW	0,7	0,96	0,3

F.Strbd (m)	F.Top (m)	F.Bottom (m)
0,57	0,6	0,2
-0,3	0,6	0,2
1,5	0,6	0
0,56	1,1	0,6



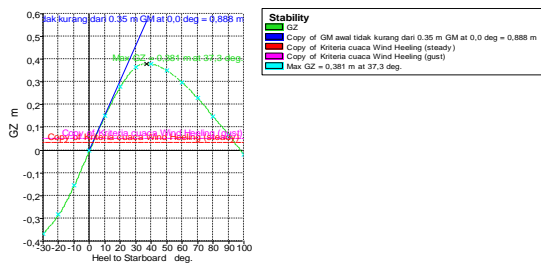


Gambar 1. 5 Posisi penempatan Tanki kapal

2.2 Hasil dan Pembahasan

2.2.1 Departure from fishing ground 50 % fuel, provision, and full catch

Gambar 1.6 menunjukkan hasil *righting lever* pada kondisi *departure from fishing ground 50% fuel, provision, and full catch*



Gambar 1. 6 *Righting Lever Loadcase 1*

Tabel 1. 4 Evaluasi Stabilitas *Loadcase 1*

Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Minimum Initial $GM_0 \geq 0.35$ m	0,350	m	0,888	Pass	+153,71
Weather criterion					Pass
Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	2,3	Pass	+85,69
Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	23,76	Pass	+70,30
Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	221,12	Pass	+121,12

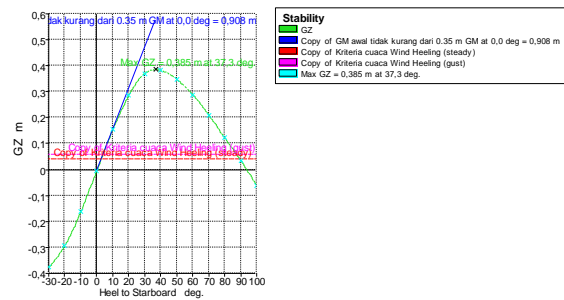
Dari grafik GZ atau lengan pengembali pada gambar 1.6 menunjukkan bahwa nilai GZ maksimum terjadi saat kapal oleng sebesar 37,3 dengan nilai GZ 0,381 m dan nilai *initial GM* sebesar 0,888 m. Dari tabel 1.4 didapat sebagai berikut:

1. GM awal pada kondisi sebesar 0,888. maka nilai GM awal sudah memenuhi kriteria "GM awal tidak boleh kurang dari 0,35m".
2. Kriteria Cuaca atau *severe wind and rolling criteria*

- Sudut *heel* pada kondisi *steady wind* $\leq 16^\circ$. Pada kondisi ini kapal sudut oleng kapal didapat sebesar 2,3 $^\circ$ Maka kapal sudah memenuhi kriteria
- Rasio Area 1 / Area 2 $\geq 100\%$. Pada kondisi ini rasio luasan area 1 / area 2 kapal sebesar 221,12. Maka, kapal sudah memenuhi kriteria

2.2.2 Full Departure at fishing ground 100 % fuel, provision, and 0 % catch

Gambar 1.7 menunjukkan hasil *righting lever* pada kondisi *departure from fishing ground 100% fuel, provision, and 0 % catch*



Gambar 1. 7 *Righting Lever Loadcase 2*

Tabel 1. 5 Evaluasi Stabilitas *Loadcase 2*

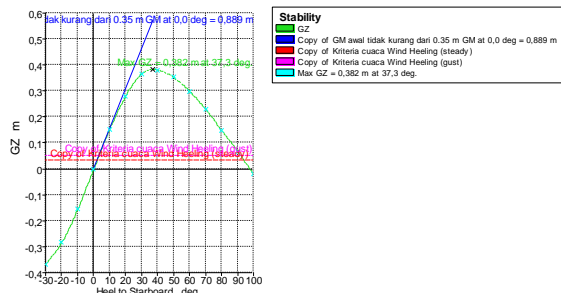
Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Minimum Initial $GM_0 \geq 0.35$ m	0,350	m	0,908	Pass	+159,43
Weather criterion					Pass
Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	2,7	Pass	+83,20
Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	24,60	Pass	+69,25
Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	207,84	Pass	+107,84

Dari grafik GZ atau lengan pengembali pada gambar 1.7 menunjukkan bahwa nilai GZ maksimum terjadi saat kapal oleng sebesar 37,3 dengan nilai GZ 0,396 m dan nilai *initial GM* sebesar 0,908 m. Dari tabel 1.5 didapat sebagai berikut:

1. "GM awal tidak boleh kurang dari 0,35m". GM awal pada kondisi ini sebesar 0,908. maka nilai GM awal sudah memenuhi kriteria
2. Kriteria Cuaca atau *severe wind and rolling criteria*
 - Sudut *heel* pada kondisi *steady wind* $\leq 16^\circ$. Pada kondisi ini kapal sudut oleng kapal didapat sebesar 2,7 $^\circ$ Maka kapal sudah memenuhi kriteria yang ada
 - Rasio Area 1 / Area 2 $\geq 100\%$. Pada kondisi ini rasio luasan area 1 / area 2 kapal sebesar 207,84 %. Maka, kapal sudah memenuhi kriteria yang ada

2.2.3 Arrival at Home with 10 % fuel, provision, and full catch

Gambar 1.8 menunjukkan hasil *righting lever* pada kondisi *arrival at home with 10% fuel, provision and full catch*



Gambar 1. 8 *Righting Lever Loadcase 3*

Tabel 1. 6 Evaluasi Stabilitas *Loadcase 3*

Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Minimum Initial $GM_0 \geq 0.35$ m	0,350	m	0,906	Pass	+158,86
Weather criterion				Pass	
Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	2,5	Pass	+84,34
Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	23,14	Pass	+71,07
Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	213,04	Pass	+113,04

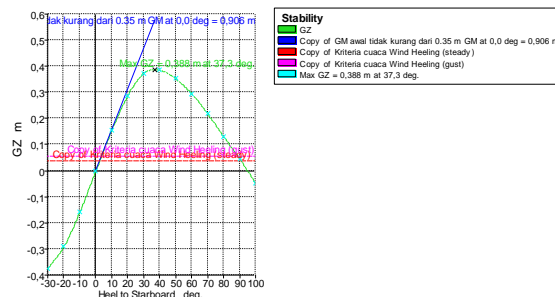
Dari grafik GZ atau lengan pengembali pada gambar 1.8 menunjukkan bahwa nilai GZ maksimum terjadi saat kapal oleng sebesar 37,3 dengan nilai GZ 0,382 m dan nilai *initial GM* sebesar 0,889 m. Dari tabel 1.6 didapat sebagai berikut:

- "GM awal tidak boleh kurang dari 0,35m". GM awal pada kondisi ini sebesar 0,906. maka nilai GM awal sudah memenuhi kriteria
- Kriteria Cuaca atau *severe wind and rolling criteria*
 - Sudut *heel* pada kondisi *steady wind* $\leq 16^\circ$. Pada kondisi ini kapal sudut oleng kapal didapat sebesar 2,3 $^\circ$ Maka kapal sudah memenuhi kriteria yang ada
 - Rasio Area 1 / Area 2 $\geq 100\%$. Pada kondisi ini rasio luasan area 1 / area 2 kapal sebesar 221,55 %. Maka, kapal sudah memenuhi kriteria yang ada

2.2.4 Arrival at home with 10 % fuel, provision, store, and 30 % full catch

Gambar 1.9 menunjukkan hasil *righting lever* pada kondisi *Arrival at home with 10 % fuel, provision, store, and 30 % full catch*

Gambar 1. 9 *Righting Lever Loadcase 4*



Tabel 1. 7 Evaluasi Stabilitas *Loadcase 4*

Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Minimum Initial $GM_0 \geq 0.35$ m	0,350	m	0,906	Pass	+158,86
Weather criterion				Pass	
Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	2,5	Pass	+84,34
Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	23,14	Pass	+71,07
Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	213,04	Pass	+113,04

Dari grafik GZ atau lengan pengembali pada gambar 1.9 menunjukkan bahwa nilai GZ maksimum terjadi saat kapal oleng sebesar 37,3 dengan nilai GZ 0,388 m dan nilai *initial GM* sebesar 0,906 m. Dari tabel 1.7 didapat sebagai berikut:

- "GM awal tidak boleh kurang dari 0,35m". GM awal pada kondisi ini sebesar 0,906. maka nilai GM awal sudah memenuhi kriteria
- Kriteria Cuaca atau *severe wind and rolling criteria*
 - Sudut *heel* pada kondisi *steady wind* $\leq 16^\circ$. Pada kondisi ini kapal sudut oleng kapal didapat sebesar 2,5 $^\circ$ Maka kapal sudah memenuhi kriteria yang ada
 - Rasio Area 1 / Area 2 $\geq 100\%$. Pada kondisi ini rasio luasan area 1 / area 2 kapal sebesar 213,04 %. Maka, kapal sudah memenuhi kriteria yang ada

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa, kapal ikan slerek 3GT sudah memenuhi kriteria stabilitas *BKI (VOL 1) Domestic Ship sec 2.K. Part 4.1 dan weather criterion Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3) Sec.2.C* ditiap kondisi variasi pembebanan kapal

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barrass, B., & Derrett, C. R. (2006). Ship Stability for Masters and Mates. In *Ship Stability for Masters and Mates*.
- [2] Baskoro, G. A., Adietya, B. A., & Hadi, E. S. (2018). Analisa Pengaruh Pemasangan Bilge Keel Dengan Variasi Kecepatan Terhadap Hambatan Gelombang, Viskos Dan Gesek Serta Olah Gerak Dan Stabilitas Pada Kapal Ikan Tradisional 70 Gt. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 6(1), 223–231.
- [3] BKI. (2014). *Volume 3 guidelines on intact stability 2014 edition biro klasifikasi indonesia* (Vol. 3).
- [4] BKI. (2021). Consolidated Edition 2021. *BKI Rules for Hull Volume II Tahun 2021, II*. <https://www.bki.co.id/>
- [5] Erida, Y. E., Dimas, R., Witjonarko, E., & Santoso, E. (2019). Analisa Terhadap Stabilitas dan Olah Gerak pada Kapal ferry Ro - Ro Akibat Penambahan Panjang. *Proceedings Conference on Marine Engineering and Its Application*.
- [6] Ichsan. (2013). *Kriteria stabilitas kapal yang beroperasi di perairan indonesia skripsi. 1*.
- [7] IMO. (1993). *Code on Intact Stability for All Types of Ships Covered By Imo Instruments International Maritime Organiza Tio. 749*(November).
- [8] Indonesia, B. K. (2022a). *Edisi Konsolidasi 2022 Biro Klasifikasi Indonesia: Vol. I*.
- [9] Malik, M. I., Manik, P., & Iqbal, M. (2016). *MENINGKATKAN PERFORMA KAPAL IKAN TRADISIONAL (STUDI KASUS KAPAL TIPE KRAGAN)*. 4(4), 748–757.
- [10] Saksono, H. (2013). Ekonomi Biru: Solusi Pembangunan Daerah Berciri Kepulauan Studi Kasus Kabupaten Kepulauan Anambas. *Jurnal Bina Praja*, 05(01), 01–12. <https://doi.org/10.21787/jbp.05.2013.01-12>
- [11] Suwardjo, Djodjo; Haluan, John; Jaya, Indra; Poernomo, S. H. (2010). Kajian Tingkat Kecelakaan Fatal , Pencegahan Dan Mitigasi Kecelakaan Kapal-Kapal Penangkap (Assessment on Fatality Accidents Rate , Preventions and Mitigations of the Fishing Vessels Accident From Fishing Base At Tegalsari Coastal Fishing Port , Pekalong. *Maritek*, 10(1), 61–72. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtpk/article/view/16015>