

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL
TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS
LARANTUKA**



PRAMANDA YULIANANTA
NIT. 22.36308.2.053

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL
TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS
LARANTUKA**



PRAMANDA YULIANANTA
NIT. 22.36308.2.053

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PRAMANDA YULIANANTA

Nomor Induk Taruna : 22 36308 2 053

Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul:

PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS LARANTUKA

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 02 Februari 2026



PRAMANDA YULIANANTA

PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Judul : **PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL
TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV.
MERATUS LARANTUKA**

Program Studi : **D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL**

Nama : **PRAMANDA YULIANANTA**

NIT : **22 36308 2 053**

Jenis Tugas Akhir : **Prototipe / Proyek / Karya Ilmiah Terapan***
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)


Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Uji Kelayakan Proposal

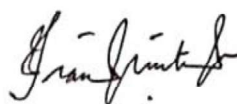
Surabaya, 11 Mei 2024

Menyetujui,

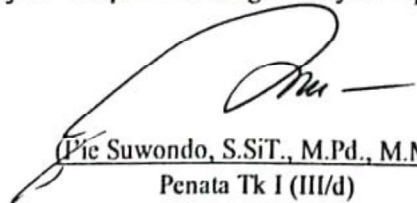
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19780227200912 1 002


(Dian Junita Arisusanty, S.ST., M.M)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19760629201012 2 001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal


(Pic Suwondo, S.SiT., M.Pd., M.Mar)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19770214 200912 1 001

PERSETUJUAN SEMINAR

HASIL TUGAS AKHIR

Judul : **PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL
TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA
MV.MERATUS LARANTUKA**

Program Studi : **D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL**

Nama : **PRAMANDA YULIANANTA**

NIT : **22 36308 2 053**

Jenis Tugas Akhir : **~~Prototype~~ / Karya Ilmiah Terapan / ~~Karya Tulis Ilmiah~~***

Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 14 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19780227200912 1 002

Dosen Pembimbing II



(Dian Junita Arisusanty, S.ST., M.M)


Penata Tk I (III/d)

NIP. 19760629201012 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(Lic Suwondo, S.SiT., M.Pd., M.Mar)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19770212 200912 1 001

PENGESAHAN

PROPOSAL TUGAS AKHIR

KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL TERHADAP
STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS LARANTUKA**

Disusun oleh:

PRAMANDA YULIANANTA
NIT. 22 36308 2 053

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 12 Juni 2024

Mengesahkan,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III



(I'ie Suwondo, S.ST., M.Pd., M.Mar)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19770214 200912 1 001



(Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19780227200912 1 002



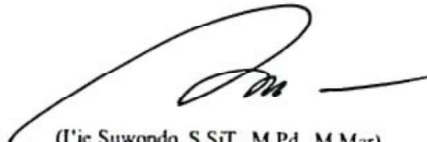
(Dian Junita Arisusanty, S.ST., M.M)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19760629201012 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(I'ie Suwondo, S.ST., M.Pd., M.Mar)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19770214 200912 1 001

PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL TERHADAP
STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS LARANTUKA

Disusun oleh:

PRAMANDA YULIANANTA
NIT. 22 36308 2 053

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 2026

Mengesahkan,

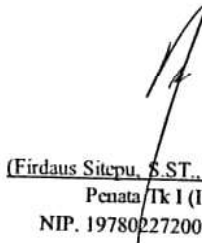
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

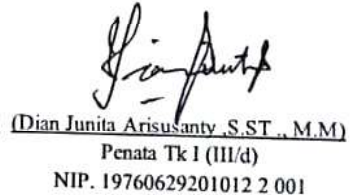
Dosen Penguji III



(L'ie Suwondo, S.SiT., M.Pd., M.Mar)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19770214 200912 1 001



(Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19780227200912 1 002



(Dian Junita Arisusanty, S.ST., M.M)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19760629201012 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(L'ie Suwondo, S.SiT., M.Pd., M.Mar)
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19770214 200912 1 001

ABSTRAK

PRAMANDA YULIANANTA, **Pengaruh Perubahan Titik Berat Kapal Terhadap Stabilitas Kapal Pada MV. Meratus Larantuka** . Dibimbing oleh Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si., M.Mar dan Ibu DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.ST., M.M.

Stabilitas kapal merupakan faktor utama yang menjamin keselamatan pelayaran. Salah satu hal yang memengaruhi stabilitas kapal adalah perubahan titik berat kapal yang dapat terjadi akibat pergeseran muatan maupun perubahan kondisi tangki ballast. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan titik berat terhadap stabilitas kapal serta mengidentifikasi penyebab dan upaya penanganannya di kapal MV. Meratus Larantuka. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif melalui observasi dan wawancara selama praktik laut. Data diperoleh dari hasil wawancara dengan Nahkoda, Chief Officer, Chief Engineer, dan Officer of the Watch, serta observasi langsung terhadap proses bongkar muat dan pengaturan ballast. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan titik berat kapal terutama disebabkan oleh perpindahan muatan dan pengisian atau pengosongan ballast yang tidak seimbang. Kondisi tersebut menyebabkan menurunnya stabilitas statis, sehingga kapal lebih rentan mengalami kemiringan (*listing*) dan sulit dikendalikan. Untuk menjaga stabilitas, perwira kapal melakukan pengaturan ulang distribusi muatan dan ballast, serta menggunakan aplikasi Plan Master dalam penyusunan *bay plan* agar titik berat tetap berada di bawah titik metasentris. Dengan pengaturan yang tepat, stabilitas kapal tetap terjaga dan keselamatan pelayaran dapat dipastikan

Kata kunci: Stabilitas Kapal, Titik Berat Kapal, *Bay Plan*, Keselamatan Pelayaran

ABSTRACT

PRAMANDA YULIANANTA, Effect of Changes in Ship's Weight Point on Ship Stability on MV. Meratus Larantuka. Supervised by Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si., Mar and Mrs. DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.ST, M.M

Ship stability is a major factor in ensuring safe navigation. One of the things that affects ship stability is changes in the ship's center of gravity, which can occur due to cargo shifts or changes in ballast tank conditions. This study aims to determine the effect of changes in the center of gravity on ship stability and to identify the causes and measures to address them on the MV Meratus Larantuka. The research method used was descriptive qualitative through observation and interviews during sea practice. Data were obtained from interviews with the Captain, Chief Officer, Chief Engineer, and Officer of the Watch, as well as direct observation of the loading and unloading process and ballast adjustment. The results of the study show that changes in the ship's center of gravity are mainly caused by the transfer of cargo and the unbalanced filling or emptying of ballast. These conditions cause a decrease in static stability, making the ship more prone to listing and difficult to control. To maintain stability, ship officers rearrange the distribution of cargo and ballast, and use the Plan Master application in preparing the Bay Plan so that the center of gravity remains below the metacentric point. With proper adjustments, the ship's stability is maintained and sailing safety is ensured.

Keywords: *Ship Stability, Center of Gravity, Bay Plan, Shipping Safety*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan dengan judul :

”PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS LARANTUKA”

Karya ilmiah Terapan ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Pelayaran serta memberikan sumbangsih dalam bidang pelayaran. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh.

Untuk itu peneliti senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini, kami sepenuhnya menyadari bahwa ada banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi. Dengan demikian, pada kesempatan ini, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi kapal, Capt I’ie Suwondo, S.SiT,M.Pd. yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Pembimbing I, Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Pembimbing II, Ibu Dian Junita Arisusanty, S.ST.,M.M. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang sitematika penulisan karya ilmiah terapan kepada penulis.
5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan bekal pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini.
6. Kedua orang tua saya yang telah mendukung, memberi semangat dan mendoakan untuk menyelesaikan pendidikan dan penyelesaian Karya Ilmiah Terapan.
7. Kekasih tercinta saya yang telah membantu dalam memperoleh masukan, sumber informasi, memberi semangat, dan mendoakan untuk menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan.

8. Teman – teman semua yang telah membantu dalam memperoleh masukan, data, sumber informasi, serta bantuan untuk menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Kami mengharapkan bahwa penelitian ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan acuan dalam studi lebih lanjut. Kritik serta saran yang konstruktif akan kami sambut dengan baik demi kesempurnaan karya ini.

Akhirnya, kami ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan karya ilmiah ini. Harapan saya adalah agar karya ini dapat memberikan kontribusi positif untuk kemajuan ilmu pengetahuan di waktu yang akan datang.

SURABAYA, 2026

PRAMANDA YULIANANTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	6
B. Landasan Teori.....	8
C. Kerangka Pemikiran.....	23

BAB III	METODE PENELITIAN	24
	A. Jenis Penelitian.....	24
	B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian	24
	C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data	25
	D. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
	A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
	B. Hasil Penelitian	30
	C. Pembahasan.....	45
BAB V	PENUTUP.....	64
	A. Kesimpulan	64
	B. Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA.....	66
	LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
--	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Kecelakaan Kapal 5 Tahun Terakhir	1
Gambar 2. 1 Titik-Titik Pada Stabilitas	10
Gambar 2. 2 Titik Berat	10
Gambar 2. 3 Titik Apung	11
Gambar 2. 4 Titik Metasentris	13
Gambar 2. 5 Stabilitas Positif	15
Gambar 2. 6 Stabilitas Negatif.....	16
Gambar 2. 7 Sirip Lambung.....	16
Gambar 2. 8 Tangki Ballast	17
Gambar 2. 9 Sirip Stabilizer.....	17
Gambar 2. 10 Titik G Bergerak Naik.....	21
Gambar 2. 11 Titik G Bergerak Turun.....	22
Gambar 2. 12 Kerangka Pikir Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Kapal Container : MV. Meratus Larantuka.....	29
Gambar 4. 2 Bay Plan	31
Gambar 4. 3 Loading Realization	32
Gambar 4. 4 Tank Condition Ballast Water.....	32
Gambar 4. 5 Tank Condition Fresh Water.....	33
Gambar 4. 6 Fresh Water Monitoring.....	34
Gambar 4. 7 Clinometer.....	34
Gambar 4. 8 Draft Awal Kapal	35
Gambar 4. 9 Draft Akhir Kapal.....	36
Gambar 4. 10 Stability Calculation.....	36
Gambar 4. 11 Posisi Muatan Stabilitas Positif.....	46
Gambar 4. 12 Kapal Miring Dengan Stabilitas Positif	46
Gambar 4. 13 Posisi Muatan Stabilitas Negatif	47
Gambar 4. 14 Kapal Miring Dengan Stabilitas Negatif.....	48
Gambar 4. 15 Ilustrasi Operasi Ballast	49
Gambar 4. 16 Gerakan Titik G Saat Operasi Ballast	50
Gambar 4. 17 Heeling Situation.....	52
Gambar 4. 18 Plimsoll Mark & Draft Kapal.....	54
Gambar 4. 19 Jenis-jenis Trim.....	54
Gambar 4. 20 Hasil Stability Calculation	57
Gambar 4. 21 Warning Pada Stability Calculation	60
Gambar 4. 22 Intact Stability Report	62

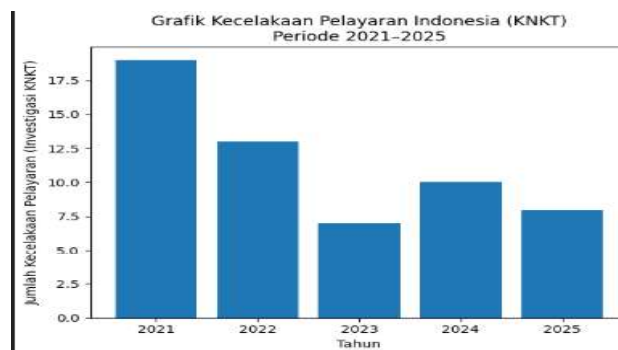
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal merupakan sarana transportasi yang sering dibutuhkan, karena Indonesia adalah negara maritim dan adanya kapal dapat mendistribusikan muatan dalam jumlah yang sangat besar. Dalam sarana transportasi laut sering terjadinya kecelakaan-kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan manusia.

Berbagai kecelakaan yang menimbulkan korban jiwa dan kerugian material terkait dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran Pasal 245 menyatakan bahwa : Kecelakaan kapal merupakan kejadian yang dialami oleh kapal yang dapat mengancam keselamatan kapal dan/atau jiwa manusia. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) melaporkan kecelakaan kapal di Indonesia pada 5 tahun terakhir. Statistik kecelakaan kapal di Indonesia yang dilaporkan oleh KNKT pada 5 tahun terakhir dijelaskan melalui diagram di bawah ini :



Gambar 1. 1 Jumlah Kecelakaan Kapal 5 Tahun Terakhir
Sumber : <https://knkt.go.id/statistik>

Berdasarkan diagram, jumlah kecelakaan pada kapal cenderung menurun dan kecelakaan kapal berbeda-beda jenisnya. Pada tahun 2024, jumlah

kecelakaan pelayaran mengalami kenaikan kembali menjadi sekitar 10 kasus, yang dimana 3 tahun sebelumnya mengalami penurunan. Pada tahun 2025, KNKT menyelidiki insiden tenggelamnya KMP Tunu Pratama Jaya pada 2 Juli 2025 sebagai salah satu kejadian besar. Berdasarkan analisis data, KNKT menduga jika hal ini disebabkan oleh permasalahan pada stabilitas kapal. Salah satu contoh kasus lain terjadi pada tahun 2020 yaitu Peristiwa tenggelamnya KM Selgebadan Kamar Jaya di Kepulauan Aru. Hal ini diduga juga karena stabilitas kapal yaitu kapal tidak mampu menahan olengan akibat gelombang besar. Jadi, salah satu penyebab utama kapal tenggelam adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan yang baik dari perwira kapal dalam melakukan sistem pemuatan yang berdampak terhadap stabilitas kapalnya. Dikarenakan muatan sendiri erat hubungannya dengan stabilitas maka asal memuat tanpa penanganan yang baik dapat menyebabkan kapal miring yang berujung dapat tenggelam. Penanganan dan pengaturan muatan di atas kapal sangat penting untuk dilakukan agar kapal memiliki stabilitas yang baik, sebagai penunjang dalam keselamatan pelayaran (Choirul Alfi & Vega, 2020)

Selama proses memuat, perwira kapal harus memperhitungkan nilai stabilitas kapalnya dan melihat kemiringan yang ditimbulkan akibat muatan. Apabila terjadi kemiringan atau *listing* akibat muatan maka perwira harus segera mengubah titik berat pada kapal atau melakukan pergeseran pada muatan agar kapal tetap stabil dan tidak timbul suatu stabilitas negatif. Stabilitas sendiri merupakan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mengalami kemiringan akibat faktor internal dan eksternal. Ada tiga jenis stabilitas, yaitu stabilitas positif, stabilitas netral, dan stabilitas negatif.

Stabilitas negatif terjadi ketika kapal tidak dapat kembali ke posisi semula setelah miring, akibat pusat gravitasi (G) yang lebih tinggi dari titik metasentris (M). Stabilitas yang negatif dapat menimbulkan terjadinya *heeling moment* atau momen penerus yang membuat kapal semakin miring hingga terbalik. Untuk mencegah adanya hal tersebut maka perlunya menambah wawasan mengenai stabilitas kapal agar tidak menimbulkan kerugian bagi semua pihak, termasuk pada perusahaan pelayaran. Maka dari itu penulis tertarik membuat penelitian dengan judul “**PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT KAPAL TERHADAP STABILITAS KAPAL PADA MV. MERATUS LARANTUKA**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, maka terdapat permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apa sajakah penyebab dari perubahan titik berat kapal yang berdampak pada stabilitas kapal di MV. Meratus Larantuka ?
2. Apa pengaruh dari perubahan titik berat kapal terhadap stabilitas kapal pada MV. Meratus Larantuka ?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah bermanfaat untuk membatasi permasalahan yang diangkat oleh penulis. Penelitian ini difokuskan kepada perubahan titik berat kapal akibat pergeseran muatan dengan muatannya sendiri yaitu muatan

container. Penelitian ini juga berisi materi stabilitas pada kapal dan lebih difokuskan terhadap :

1. Penyebab-penyebab terjadinya perubahan titik berat kapal yang berdampak pada stabilitas kapal pada MV. Meratus Larantuka.
2. Pengaruh perubahan titik berat kapal terhadap stabilitas kapal pada MV. Meratus Larantuka.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui dan menganalisa penyebab-penyebab terjadinya perubahan titik berat kapal yang berdampak pada stabilitas kapal di MV. Meratus Larantuka.
2. Untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh dari perubahan titik berat kapal terhadap stabilitas kapal di MV. Meratus Larantuka.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan untuk bisa diambil dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan di bidang kenautikaan tentang titik dan garis yang bekerja dan pengaruhnya terhadap stabilitas kapal. Juga sebagai referensi, kajian ataupun tambahan bacaan di kampus agar pembaca mengetahui tentang penyebab perubahan dari titik berat kapal yang

berdampak pada stabilitas kapal seperti resiko keselamatan dan efisiensi kapal.

2. Manfaat Praktis

Memberikan informasi dan referensi yang bermanfaat kepada pihak-pihak yang terkait di atas kapal seperti nahkoda, mualim dan seluruh awak buah kapal dalam menjaga stabilitas di atas kapal agar tetap memiliki stabilitas yang baik dan dapat berlayar dengan aman dan selamat.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Berikut beberapa hasil penelitian yang telah dibuat oleh peneliti-peneliti sebelumnya dengan maksud yang berhubungan dengan penelitian ini. Review dari penelitian sebelumnya sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya
Sumber: Peneliti

No	Judul Penelitian	Penulis/Jurnal/Tahun Penerbitan	Hasil Penelitian
1.	STUDI KASUS PENGARUH PERGESERAN MUATAN TERHADAP STABILITAS KAPAL DI MV. KUTAI RAYA DUA	Ari Sriantini / Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan, Volume 14, Nomor 1/ 2023	Kemiringan kapal disebabkan oleh pergeseran muatan kapal. Titik G kapal juga akan bergerak ke kanan jika muatan diletakkan atau digeser ke kanan center line, dan sebaliknya. Bahaya akan terjadi pada muatan, kapal, dan awak kapal jika kemiringan tersebut tidak diatasi segera. Muatan harus dipindahkan dari sisi miring ke sisi di atas agar kapal tidak mengalami kemiringan. Perhitungan stabilitas Dalil Moment digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan kemiringan kapal yang disebabkan oleh pegeseran muatan dan untuk menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk membuat kapal kembali tegak.
2.	PENGARUH DISTRIBUSI MUATAN TERHADAP STABILITAS KAPAL PURSE SEINE	Hery Sutrawan Nurdin/ Jurnal IPTEKS PSP, Volume 4 (7) 39-48 / 2017	Distribusi muatan berperan penting dalam menentukan posisi titik berat (G) kapal baik pada arah vertikal maupun longitudinal. Perbedaan pola distribusi muatan pada berbagai kondisi pembebanan

No	Judul Penelitian	Penulis/Jurnal/Tahun Penerbitan	Hasil Penelitian
	MODIFIKASI DI KABUPATEN BULUKUMBA		akan menyebabkan variasi nilai KG, dan perubahan nilai KG tersebut selanjutnya mempengaruhi besar kecilnya nilai GZ kapal. Penentuan posisi titik G pada arah vertikal dan longitudinal dilakukan menggunakan persamaan dalam ilmu Naval Architecture (Fyson, 1985). Nilai GZ dan GM dihitung untuk membentuk kurva stabilitas statis masing-masing kapal dengan bantuan perangkat lunak PGZ. Selanjutnya, luas area di bawah kurva stabilitas dihitung menggunakan metode trapesium (Fyson, 1985). Hasil perhitungan kemudian dianalisis dengan cara membandingkannya terhadap kriteria stabilitas yang ditetapkan oleh International Maritime Organization (IMO) guna menilai kualitas stabilitas tiap kapal.
3.	ANALISIS PENGARUH PEMINDAHAN RUANG AWAK KAPAL DARI GELADAK KENDARAAN KE GELADAK BANGUNAN ATAS TERHADAP STABILITAS KAPAL FERRY RO-RO	Mushawwir Razak, Syamsul Asri , Daeng Paroka / Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE), Volume 24, Nomor 2 / 2020	Dalam kedua sampel, luasan di bawah kurva lengan stabilitas juga mengecil sebagai akibat dari pemindahan ruang awak kapal dari geladak kendaraan ke bangunan atas. Dari analisis variabel yang sangat berpengaruh, termasuk perubahan titik berat kapal, perubahan displacement kapal, perubahan tinggi sarat, dan perubahan titik MK dan KB, ditemukan bahwa titik berat kapal menghasilkan presentase perubahan terbesar sebesar 37,71%. Selain itu, presentase pengurangan luasan lengan stabilitas sebesar 4%.

B. Landasan Teori

Teori-teori digunakan untuk menjelaskan fenomena yang diamati serta memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai pengaruh perubahan dari titik berat kapal. Landasan teori ini tidak hanya berfungsi sebagai pijakan konseptual, tetapi juga sebagai acuan untuk menafsirkan keterkaitan antara teori dengan praktik di lapangan

1. Pengaruh

Pengaruh dalam penelitian ini adalah pengaruh dari perubahan titik berat kapal terhadap stabilitas kapal. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengaruh diartikan sebagai daya yang muncul dari seseorang atau sesuatu yang turut membentuk karakter, keyakinan, maupun tindakan individu. Sejalan dengan itu, Yosin (2012:1) menyatakan bahwa pengaruh merupakan suatu kekuatan atau daya yang berasal dari manusia, benda, maupun unsur lain di alam yang mampu memengaruhi keadaan di sekitarnya.

Surakhmad mendefinisikan pengaruh sebagai kekuatan yang bersumber dari orang, benda, atau suatu gejala tertentu yang dapat menimbulkan perubahan, khususnya dalam membentuk keyakinan atau sikap. Sementara itu, W.J.S. Poerwadarminta menjelaskan bahwa pengaruh adalah daya yang melekat pada sesuatu dan memiliki kemampuan untuk menimbulkan perubahan pada hal lain. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengaruh merupakan suatu daya atau kekuatan yang berasal dari berbagai unsur, seperti watak, individu, benda,

kepercayaan, maupun tindakan seseorang, yang mampu memberikan dampak atau perubahan terhadap lingkungan di sekitarnya.

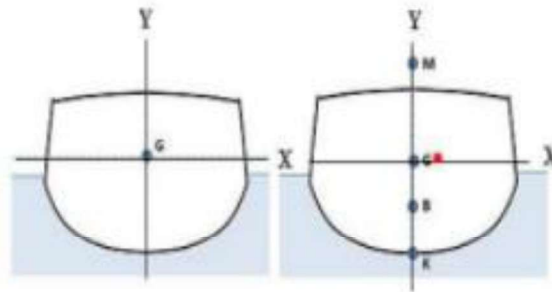
2. Perubahan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), perubahan berasal dari kata *ubah* yang bermakna menjadi lain atau berbeda dari kondisi sebelumnya. Perubahan dapat dipahami sebagai suatu proses peralihan dari keadaan yang bersifat tetap (statis) menuju kondisi yang dinamis, yaitu keadaan yang mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Proses ini mencakup keseimbangan sosial, baik pada tingkat individu maupun organisasi, dalam rangka menerapkan gagasan atau konsep baru guna mencapai tujuan tertentu (Irwan, 2017).

Hidayat (2012) mengemukakan bahwa perubahan merupakan inti dari proses pertumbuhan yang dialami oleh setiap individu. Sementara itu, Mahdadela (2017) menyatakan bahwa perubahan merupakan peluang dan kesempatan untuk bergerak ke arah yang lebih baik, sehingga setiap individu dituntut memiliki kemampuan untuk mengantisipasi serta menghadapi perubahan tersebut. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa perubahan adalah suatu proses peralihan atau perpindahan yang membuka peluang menuju kondisi yang berbeda dan lebih baik dari sebelumnya.

3. Titik-titik penting dalam stabilitas

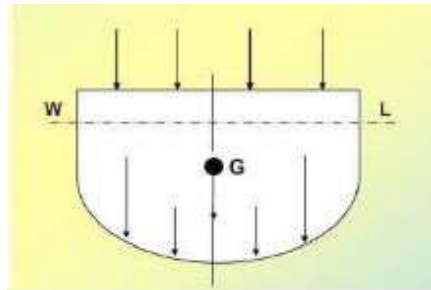
Menurut Hind (1967), titik-titik penting dalam stabilitas antara lain adalah titik berat (G), titik apung (B) dan titik M.



Gambar 2. 1 Titik-Titik Pada Stabilitas

Sumber: <https://media.neliti.com/media/publications/188553-ID-estimasi-kapasitas-dan-titik-berat-pada.pdf>

a. Titik Berat (G)



Gambar 2. 2 Titik Berat

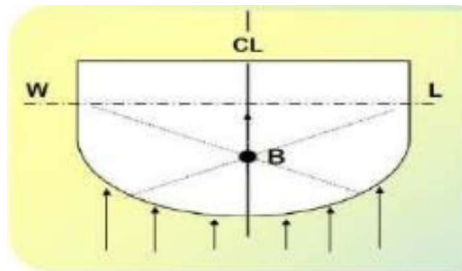
Sumber : <https://id.scribd.com/doc/298930737/Modul-Stabilitas>

Titik berat sebuah kapal adalah pusat dari segala gaya berat yang bekerja vertikal ke bawah. Jika tidak ada perubahan atau penggeseran muatan, letak titik tangkap (G) tidak berubah. Pada sebuah kapal yang berada pada keadaan tegak, titik G berada pada sebuah penampang bidang yang dibentuk oleh bidang ini, sehingga disebut bidang simetris. Sangat sulit untuk mengetahui letak bidang simetris dari titik G, tetapi mudah untuk mengetahui jarak atau tingginya terhadap lunas. Untuk melakukan ini, Anda harus melihat setiap bagian bobot di atas kapal terhadap lunas. Semakin banyak bobot yang terletak di bagian atas, semakin tinggi titik G terhadap lunas, dan sebaliknya.

Titik berat kapal (Centre of gravity/COG) adalah titik di kapal yang merupakan titik tangkap dari hasil dari semua gaya berat yang bekerja di kapal dan dipengaruhi oleh konstruksinya. Gaya berat kapal tersebut bekerja tegak lurus ke bawah. Sifat letak/kedudukan titik berat kapal akan tetap selama tidak ada penambahan, pengurangan, atau penggeseran bobot di atasnya, tetapi akan berubah saat ada penambahan, pengurangan, atau penggeseran bobot di atas kapal.

Jika ada penambahan atau pengurangan bobot, titik berat kapal akan bergerak searah dan sejajar dengan titik berat bobot yang ditambahkan. Jika ada pengurangan atau penggeseran bobot, titik berat kapal akan bergerak searah dan sejajar dengan titik berat bobot yang digeserkan.

b. Titik Apung (B)



Gambar 2. 3 Titik Apung

Sumber : <https://id.scribd.com/doc/298930737/Modul-Stabilitas>

Titik apung kapal adalah titik di mana semua gaya apung atau tekan ke atas air memengaruhi bagian kapal yang terbenam di dalam air, yang membuat kapal mengapung. Posisi titik apung berhimpit dengan titik berat bagian kapal yang terbenam di dalam air. Titik tangkap B ini tidak tetap; sebaliknya, akan bergerak ketika ada perubahan sarat atau miring. B dan G menggunakan satuan volume untuk bagian (volume)

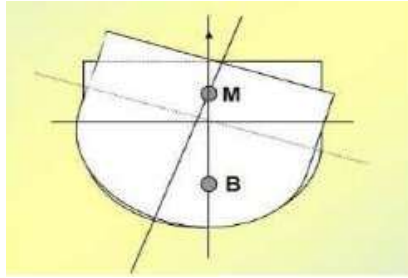
air yang menekan tubuh kapal di dalam air. Posisi B berubah jika kapal oleng, sehingga posisi B berubah sebagai berikut selama pelayaran melalui lautan yang bergelombang.

Selama kapal dalam keadaan seimbang, B berada pada garis tengah kapal, atau centerline, dan G berada vertikal dengan B. Jika kapal mengapung naik turun, B naik turun mengikuti naik turunnya kapal, menjauhi atau mendekati G pada garis yang tegak lurus pada permukaan air. Dalam situasi di mana kapal oleng, misalnya kapal oleng ke kanan, sebagian besar volume air dipindahkan atau didesak ke sebelah kiri kapal, sedangkan di sebelah kanan kapal meningkat jumlah bagian air yang menekan tubuh kapal yang terendam di dalam air. Oleh karena itu, kapal oleng kekanan B akan bergerak ke kanan karena bagian air (water portions) kiri menekan tubuh kapal bagian kanan daripada bagian kiri.

Letak titik B bergantung pada kemiringan yang terjadi pada kapal (letak titik B juga akan berubah jika sudut kemiringan berubah), dan kesisi yang rendah akan terjadi saat kapal menyenget. Titik B inilah yang membuat kapal tegak kembali setelah terseret. Titik tekan kapal (B) dan titik berat kapal (G) berada pada satu garis vertikal saat kapal bergerak dengan posisi tegak (tanpa pengaruh gaya luar).bahkan jika

Setelah kapal dipengaruhi oleh gaya luar, titik tekan akan berubah dari B ke B', yang menyebabkan gaya berat dan gaya apung membentuk kopel sebesar sudut Θ . Ini akan menghasilkan momen oleng, yang bekerja untuk memiringkan kapal, dan momen bending, yang bekerja untuk mengembalikan kapal ke posisinya sebelumnya

c. Titik Metasentris (M)



Gambar 2. 4 Titik Metasentris

Sumber : <https://id.scribd.com/doc/298930737/Modul-Stabilitas>

Titik Metasentris kapal adalah titik potong antara garis yang tegak lurus yang ditarik dari titik apung (B) terletak vertikal diatas B dari sebuah kapal yang miring/menyenget paling banyak 15^0 dengan bidang tengah kapal. Karena kata "meta" berarti "berubah-ubah", metasentris juga dapat didefinisikan sebagai titik pusat yang selalu berubah tempatnya. Perubahan titik metasentris dipengaruhi oleh besarnya sudut miring. Posisi M berubah saat kapal oleng, tetapi titik M tetap berada di dalam tubuh kapal pada garis tengah (centerline). Untuk olengan besar, titik M mungkin keluar dari dalam tubuh kapal, tapi tetap berada pada garis tengah.

4. Stabilitas Kapal

a. Pengertian Stabilitas Kapal

Menurut Elijah Bekker dalam buku yang berjudul “*Introduction To Steel Shipbuilding*” *second edition*, stabilitas kapal adalah kecenderungan kapal untuk kembali ke posisi semula ketika senget (miring) dari posisinya semula oleh gaya-gaya luar atau lainnya. Keseimbangan dari kapal, merupakan sifat atau kecenderungan dari sebuah kapal untuk kembali kepada kedudukan semula setelah

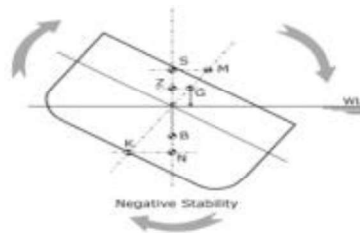
mendapat senget (kemiringan) yang disebabkan oleh gaya-gaya dari luar (Rubianto, 1996). Sedangkan menurut Wakidjo (1972), bahwa stabilitas merupakan kemampuan sebuah kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget karena kapal mendapatkan pengaruh luar, misalnya angin, ombak dan sebagainya. Maka disimpulkan stabilitas disebut juga sebagai keseimbangan kapal. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan kapal untuk bisa tegak kembali akibat faktor yang menyebabkan kapal miring.

Berdasarkan sifatnya, stabilitas atau keseimbangan kapal dibedakan menjadi dua, yaitu stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis berkaitan dengan kondisi kapal saat berada dalam keadaan diam dan mencakup stabilitas melintang serta stabilitas membujur. Stabilitas melintang merupakan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah mengalami kemiringan ke arah samping akibat adanya gaya atau pengaruh luar yang bekerja padanya. Sementara itu, stabilitas membujur adalah kemampuan kapal untuk kembali ke kedudukan semula setelah mengalami kemiringan ke arah depan atau belakang yang disebabkan oleh pengaruh luar.

Adapun stabilitas dinamis berhubungan dengan kondisi kapal saat mengalami gerakan, seperti oleng, mengangguk, atau kemiringan yang relatif besar. Pada kondisi normal, kapal umumnya hanya mengalami kemiringan kecil. Kemiringan yang besar, misalnya melebihi 20° , bukanlah keadaan yang lazim terjadi. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti cuaca buruk, oleng yang besar, maupun

3) Stabilitas Negatif (*Unstable Equilibrium*)

Suatu keadaan stabilitas dimana titik G-nya berada di atas titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas negatif sewaktu menyenget tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali, bahkan sudut sengetnya akan bertambah besar, yang menyebabkan kapal akan bertambah miring lagi bahkan bisa menjadi terbalik. Hal ini menimbulkan sebuah momen yang dinamakan momen penerus sehingga kapal akan bertambah miring.



Gambar 2. 6 Stabilitas Negatif

Sumber: https://repository.um-surabaya.ac.id/600/3/Bab_II.pdf

c. Perangkat Stabilitas Kapal

Ada beberapa perangkat yang digunakan untuk meningkatkan stabilitas kapal yaitu :

1) Sirip Lambung

Sirip lunas, yang dikenal sebagai *bilge keel*, berfungsi untuk menambah hambatan atau friksi pada arah melintang kapal, sehingga dapat mengurangi kecenderungan kapal untuk terbalik

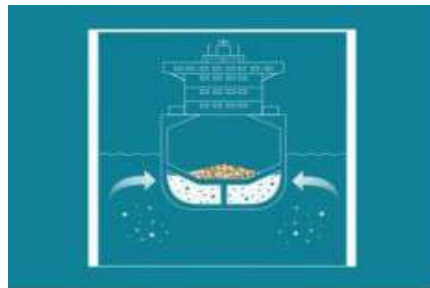


Gambar 2. 7 Sirip Lambung

Sumber : <https://www.britannica.com/technology/bilge-keel>

2) Tangki Penyeimbang

Merupakan tangki yang berfungsi menjaga kestabilan posisi kapal dengan cara memindahkan air ballast dari sisi kiri ke sisi kanan apabila kapal miring ke kiri, dan sebaliknya memindahkan air ballast ke sisi kiri apabila kapal miring ke kanan. Tangki ini dikenal sebagai tangki ballast



Gambar 2. 8 Tangki Ballast

Sumber : <https://koneksea.com/dasar-ballast-water-management-system/>

3) Sirip Stabilizer

Sirip stabilizer merupakan sirip di lunas kapal yang dapat menyesuaikan posisinya pada saat kapal oleng.



Gambar 2. 9 Sirip Stabilizer

Sumber: <https://www.anakteknik.co.id/property/509/articles/2207/8ecc3bfda68c3f9d800x800ar.jpg?dim=500>

d. Garis-garis Penting Dalam Stabilitas kapal

1) KM (Tinggi titik metasentris di atas lunas)

KM merupakan jarak vertikal yang diukur dari lunas kapal hingga titik metasentris (M). Nilai KM diperoleh dari penjumlahan jarak antara lunas kapal dengan titik apung (KB) serta jarak dari titik apung ke titik metasentris (BM). Dengan demikian, nilai KM dapat ditentukan menggunakan rumus : $\underline{KM = KB + BM}$

2) KB (Tinggi Titik Apung dari Lunas)

Letak titik B di atas lunas bukanlah suatu titik yang tetap, akan tetapi berpindah-pindah oleh adanya perubahan sarat atau senget kapal, nilai KB dapat dicari untuk :

kapal tipe plat bottom, $KB = 0,50.d$

kapal tipe V bottom, $KB = 0,67.d$

kapal tipe U bottom, $KB = 0,53.d$

dimana $d =$ draft kapal.

Dari diagram metasentris atau lengkung hidrostatis, dimana nilai KB dapat dicari pada setiap sarat kapal saat itu.

3) BM (Jarak Titik Apung ke Metasentris)

BM disebut sebagai jari-jari metasentris (*metacentric radius*), karena pada saat kapal mengalami oleng dengan sudut yang kecil, lintasan perpindahan titik apung (B) membentuk sebagian busur lingkaran, dengan titik metasentris (M) sebagai pusat lingkaran dan BM sebagai jari-jarinya. Pada kondisi tersebut, titik M dapat dianggap berada pada posisi tetap, mengingat sudut oleng yang

terjadi relatif kecil, yaitu sekitar 10° hingga 15° . Lebih lanjut dijelaskan : $BM = b^2/10d$

keterangan: b = lebar kapal (m)

d = draft kapal (m)

4) KG (Tinggi Titik Berat dari Lunas)

Nilai KB untuk kapal kosong diperoleh dari percobaan stabilitas (*inclining experiment*), selanjutnya KG dapat dihitung dengan menggunakan dalil momen. Nilai KG dengan dalil momen ini digunakan bila terjadi pemuatan atau pembongkaran di atas kapal dengan mengetahui letak titik berat suatu bobot di atas lunas yang disebut dengan *vertical centre of gravity* (VCG) lalu dikalikan dengan bobot muatan tersebut sehingga diperoleh momen bobot tersebut, selanjutnya jumlah momen-momen seluruh bobot di kapal dibagi dengan jumlah bobot menghasilkan nilai KG pada saat itu.

5) GM (Tinggi Metasentris)

Tinggi metasentris atau *metacentris high* (GM) yaitu jarak tegak antara titik G dan titik M. Dari rumus disebutkan :

$$GM = KM - KG$$

$$GM = (KB + BM) - KG$$

Nilai GM inilah yang menunjukkan keadaan stabilitas awal kapal atau keadaan stabilitas kapal selama pelayaran nanti. GM kapal harus dipertimbangkan dengan GM ideal kapal yaitu 4% dari lebar kapal (Fakhrurrozi,2017). Dengan GM yang terlalu besar, akan membuat kapal memiliki stabilitas kaku. Stabilitas kaku adalah

kapal dengan stabilitas positif yang terlalu besar (Istopo, 1999). Sehingga, kapal akan memiliki olengan yang cepat dan tersentak-sentak.

5. Perubahan Titik Berat

Pergeseran muatan dapat menyebabkan titik berat kapal (G) berpindah dari bidang center line, sehingga kapal akan mengalami kemiringan sesuai arah perpindahan titik G tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Barrass dan Derrett (2006), Beizhen Jia, Kjetil Fagerholt, dan Rytter (2015), serta Istopo (1999) yang menyatakan bahwa pergeseran muatan secara melintang akan mengakibatkan ketidakseimbangan muatan terhadap bidang center line kapal.

Perpindahan muatan tersebut menyebabkan titik berat kapal (G) bergeser mengikuti arah pergeseran titik berat muatan (g), sehingga posisi titik G keluar dari bidang center line. Besarnya perpindahan titik berat kapal ditentukan oleh hasil perkalian berat muatan yang bergeser (w) dengan jarak perpindahan muatan (d), kemudian dibagi dengan displacement kapal. Apabila muatan dipindahkan atau diletakkan ke sisi kanan center line, maka titik berat kapal juga akan bergeser ke arah kanan.

a. Perpindahan muatan secara Transversal (melintang)

Pergeseran muatan secara transversal berarti muatan dipindahkan dari sisi kiri ke kanan, atau sebaliknya. Perubahan ini menyebabkan titik berat kapal berpindah ke arah lokasi muatan yang baru. Karena titik berat sudah tidak berada pada center line, maka kapal tidak lagi seimbang dan akan miring ke arah tempat muatan tersebut berada. Pada

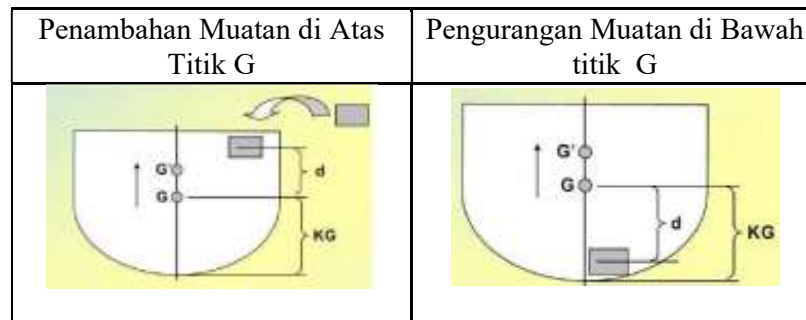
kondisi ini, muncul sudut kemiringan (*listing*). Semakin besar perpindahan titik berat, semakin besar pula kemiringan kapal

b. Perpindahan Muatan Secara Longitudinal (depan - belakang)

Perpindahan muatan secara longitudinal atau memanjang terjadi jika muatan dipindahkan ke arah haluan atau buritan kapal. Perpindahan ini tidak menimbulkan kemiringan ke kanan atau kiri, tetapi menyebabkan perubahan trim kapal. Trim merupakan perubahan posisi kapal sehingga salah satu bagian, baik haluan maupun buritan, tenggelam lebih dalam daripada bagian lainnya. Apabila muatan dipindahkan ke arah haluan, maka bagian depan kapal akan turun dan kapal menjadi berat di haluan, sedangkan perpindahan muatan ke arah buritan menyebabkan kapal berat di buritan.

c. Ilustrasi Perubahan Titik Berat

1) Titik G Bergerak Naik, apabila :

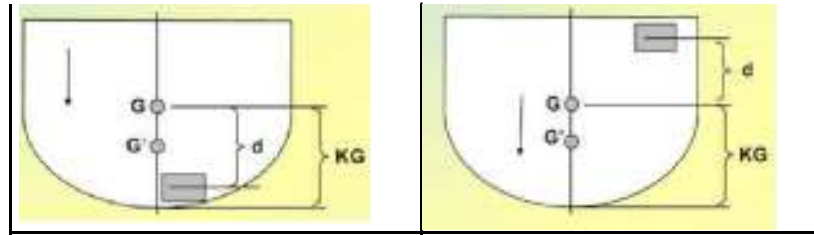


Gambar 2. 10 Titik G Bergerak Naik

Sumber : <https://id.scribd.com/doc/298930737/Modul-Stabilitas>

2) Titik G bergerak Turun, apabila :

Penambahan Muatan di Bawah Titik G	Pengurangan Muatan di Atas Titik G
------------------------------------	------------------------------------



Gambar 2. 11 Titik G Bergerak Turun

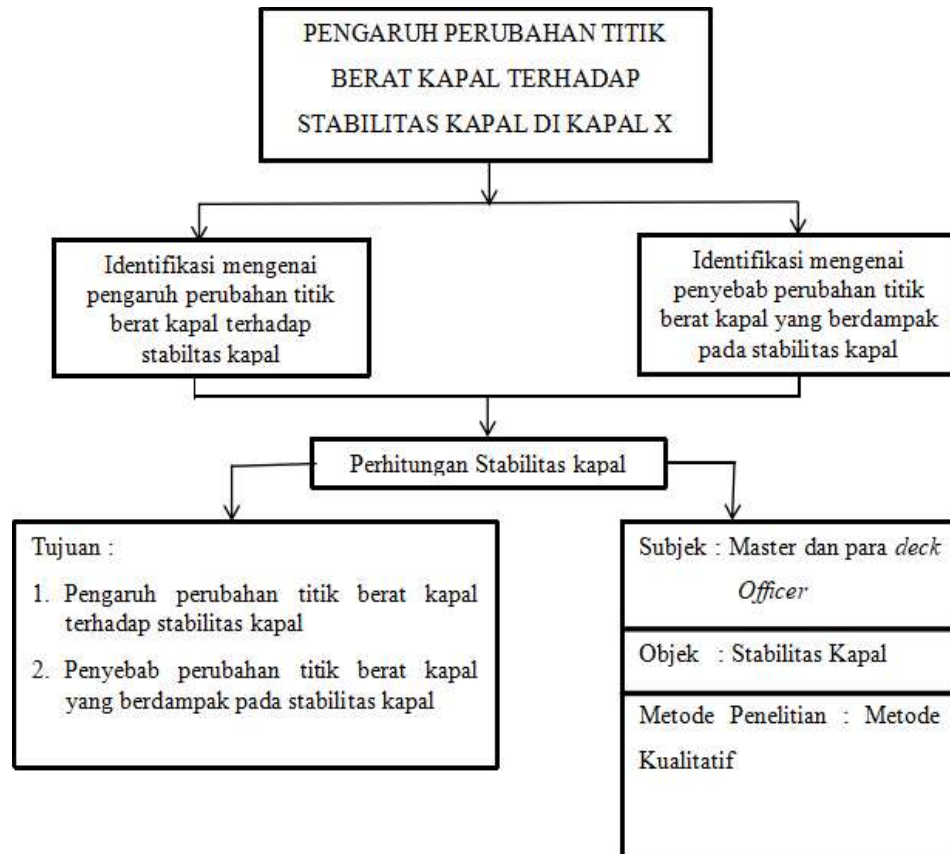
Sumber : <https://id.scribd.com/doc/298930737/Modul-Stabilitas>

6. Muatan Kontainer

Kontainer adalah peti atau kotak yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan *International Organization for Standardization* (ISO) sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang yang bisa digunakan di berbagai moda, mulai dari moda jalan dengan truk peti kemas, kereta api dan kapal peti kemas laut (fakhrurrozi,2017). Untuk jenisnya sendiri, Menurut ISO terdapat beberapa jenis container berdasarkan ukurannya, yaitu 20 kaki (20 ft), 40 kaki (40 ft), dan 45 kaki (45 ft) (ISO, 2015). Masing-masing jenis container memiliki kapasitas muatan yang berbeda-beda.

Menurut Crainic dan Kim (2007), “Pemilihan jenis container yang sesuai dengan jenis dan jumlah muatan sangat penting untuk efisiensi transportasi”. Hal serupa diungkapkan oleh Rodrigue et al. (2013) yang menyatakan bahwa “Pemilihan ukuran container yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pemuatan dan pengangkutan”. Oleh karena itu, pemuatan kontainer yang tidak tepat dapat berdampak negatif pada stabilitas kapal, baik secara longitudinal maupun transversal. Penempatan kontainer yang seimbang dan sesuai dengan desain kapal sangat penting untuk menjaga stabilitas kapal.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 12 Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini meliputi penelitian kualitatif dan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis suatu hal, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, keyakinan, pemikiran individu dan kelompok. Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini akan disusun secara sistematis dan teratur, selanjutnya penulis akan melakukan analisis untuk memperoleh informasi mengenai topik yang dibahas dalam penelitian ini. Penulis menggunakan penelitian kualitatif untuk mendeskripsikan dan menjelaskan topik yang diteliti mengenai pengaruh titik berat kapal terhadap stabilitas kapal.

Penelitian kualitatif ini melibatkan pengumpulan dan analisis data deskriptif terhadap data-data yang ditemukan di atas kapal. Alasan penulis menggunakan analisis kualitatif adalah untuk memperoleh wawasan terhadap permasalahan atau bukti-bukti yang diteliti, untuk memahami dan mengungkap kebenaran. Oleh karena itu, pada pembahasan berikut ini, penulis akan mencoba mengumpulkan informasi dari observasi dan studi kasus di lapangan.

B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara langsung pada saat peneliti melaksanakan praktik laut yang dimulai pada tanggal 18 Juli 2024 hingga 21 Juli 2025

2. Lokasi Penelitian

Sementara itu, tempat terjadinya penelitian ini adalah pada saat praktik laut di MV. Meratus Larantuka.

C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data:

Dalam penelitian ini ,penulis menggunakan metode yang dapat menggambarkan tentang permasalahan yang dihadapi untuk menunjang penyelesaian masalah. Adapun sumber data yang digunakan dalam proses penyelesaian penulisan penelitian sebagai berikut.

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh dari sumber asli atau pertama yaitu dari *deck officer* di atas kapal. Data primer penelitian ini didapatkan dari Nahkoda, Mualim 1, KKM, dan perwira jaga saat bongkar muat. Penulis mendapatkan data primer ini dengan cara melakukan pengamatan, wawancara langsung dan pencatatan secara faktual terhadap beberapa fenomena yang terkait pada objek penelitian yaitu penanganan muatan yang berdampak pada stabilitas.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperuntukkan guna mendukung data-data primer dalam menjelaskan substansi penelitian. Data jenis ini diperoleh dari berbagai sumber kepustakaan yaitu buku-buku referensi yang terkait dengan penelitian yang terdapat di atas kapal. Hal ini untuk

mendapatkan kelengkapan data dan informasi yang sesuai dengan fokus penelitian.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Teknik pengumpulan data ini bersifat dasar naturalistic (asli) dari kejadian, penulis berpartisipasi secara wajar dalam interaksi. Penulis akan mengumpulkan data dari subjek dengan melakukan interaksi dengan subjek tersebut. Sehingga data lebih actual dan terpercaya.

b. Teknik wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu. Tujuan utama dari wawancara adalah untuk mendapatkan informasi secara langsung mengenai objek yang dituju, serta memperoleh data dan jawaban-jawaban yang penulis belum mengetahui dan belum mengerti. Wawancara dilakukan terhadap para *deck officer* utamanya terhadap Mualim 1 (*Chief Officer*) agar dapat memberikan data-data yang aktual.

D. Teknik Analisis Data

Dalam buku Sugiyono (2019) Nasution menyatakan bahwa melakukan analisis data yakni suatu pekerjaan yang sulit, karena memerlukan kerja keras. Ketika melakukan analisis memerlukan daya kreatif serta kemampuan intelektual yang tinggi. Tidak ada cara lain yang dapat dilakukan untuk

mengadakan analisis tersebut, sehingga dalam penelitian harus mendapatkan metode yang sesuai dengan sifat penelitiannya. Hal yang sama dinyatakan oleh Miles dan Huberman (1984) dalam buku Sugiyono (2019) dimana hal yang paling sulit atau serius yakni menganalisis data kualitatif, karena metode tersebut belum dirumuskan secara baik.

Dalam buku Sugiyono (2019) analisis data di lapangan dengan model Miles and Huberman (1984) yakni dalam analisis kualitatif dilakukannya dengan cara interaktif dan berlangsung terus menerus hingga selesai, sehingga memperoleh data jenuh. Dengan melakukan aktifitas analisis data yakni reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data.

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis yang menggolongkan, mengarahkan, membuang dan mengorganisasikan data yang sedemikian rupa hingga menjadi data yang valid dan dapat menjadikan catatan. Dalam melakukan reduksi data, langkah-langkah yang dilakukan yakni menajamkan analisis, menggolongkan kedalam tiap permasalahan hingga menjadikan ringkasan, membuang hal yang tidak penting hingga data tersebut dapat ditarik kesimpulan.

2. Penyajian Data

Penyajian data merupakan rangkaian organisasi yang membuat kesimpulan riset. Penyajian data yang dimaksud yakni penyajian data yang bermakna dan dapat memberikan kesimpulan serta tindakan. Dengan adanya penyajian data penulis dapat memahami kejadian – kejadian yang terjadi dan apa yang dapat dilakukan dalam menganalisis dan mengambil

tindakan berdasarkan pada data yang didapat. Dalam melakukan penelitian penyajian data yang baik merupakan cara yang utama dalam menganalisis data kualitatif yang valid.

3. Verifikasi data dan Kesimpulan

Menarik kesimpulan dan verifikasi merupakan bagian dari kegiatan konfigurasi yang utuh. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif dapat menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam penelitian kualitatif kesimpulan dalam menciptakan temuan baru yang sebelumnya belum ada, seperti halnya deskripsi objek yang belum jelas sebelumnya, hipotesis, hubungan interaktif, dan teori yang jelas.