



**ANALISIS PENGARUH OPERASIONAL ALAT BONGKAR
MUAT TERHADAP STABILITAS KAPAL MV.RATU DAMAI
KONVERSI DARI *BULK CARRIER* MENJADI *FLOATING
LOADING FACILITIES***

SKRIPSI

JIHAD PRAMAYOGA

2110313060

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2025



**ANALISIS PENGARUH OPERASIONAL ALAT BONGKAR
MUAT TERHADAP STABILITAS KAPAL MV.RATU DAMAI
KONVERSI DARI *BULK CARRIER* MENJADI *FLOATING
LOADING FACILITIES***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

JIHAD PRAMAYOGA

2110313060

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Jihad Pramayoga

NIM : 2110313060

Program Studi : Teknik Perkapalan

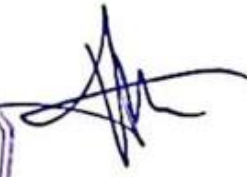
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Operasional Alat Bongkar Muat Terhadap Stabilitas Kapal MV.Ratu Damai Konversi Dari Bulk Carrier Menjadi Floating Loading Facilities

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


Ir. Amir Mangsabessy, M.T.
Penguji Utama


Dr. Ir. Fajri Ashfi Rayhan, S.T., M.T.
Penguji Lembaga


Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.
Pembimbing



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,
M.T., IPM, ASEAN. Eng
PIL, Dekan Fakultas Teknik


Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.
Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 3 Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGARUH OPERASIONAL ALAT BONGKAR MUAT TERHADAP STABILITAS KAPAL MV.RATU DAMAI KONVERSI DARI BULK CARRIER MENJADI FLOATING LOADING FACILITIES

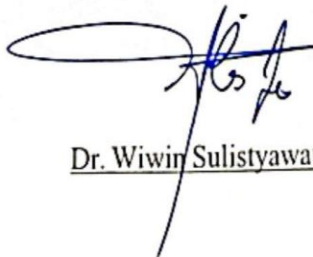
Disusun Oleh:

JIHAD PRAMAYOGA

2110313060

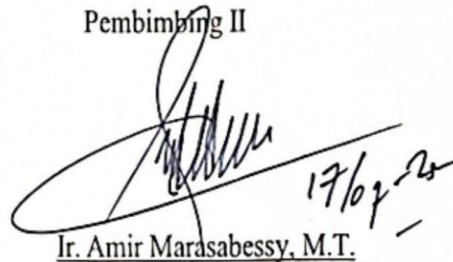
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.

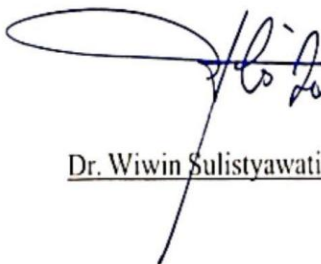
Pembimbing II



17/02/20

Ir. Amir Marasabessy, M.T.

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip atau dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Jihad Pramayoga
NIM : 2110313060
Program Studi : Teknik Perkapalan

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Depok, 18 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Jihad Pramayoga

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jihad Pramayoga
NIM : 21101313060
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENGARUH OPERASIONAL ALAT BONGKAR MUAT
TERHADAP STABILITAS KAPAL MV.RATU DAMAI KONVERSI
DARI *BULK CARRIER* MENJADI *FLOATING LOADING FACILITIES*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 10 Januari 2025

Yang menyatakan,



Jihad Pramayoga

**ANALISIS PENGARUH OPERASIONAL ALAT BONGKAR
MUAT TERHADAP STABILITAS KAPAL MV.RATU DAMAI
KONVERSI DARI *BULK CARRIER* MENJADI *FLOATING
LOADING FACILITIES***

Jihad Pramayoga

ABSTRAK

Skripsi ini mengevaluasi dampak operasional alat bongkar muat terhadap kestabilan kapal MV. Ratu Damai, yang telah bertransformasi dari kapal pengangkut curah menjadi Fasilitas Pemuatan Terapung (*FLF*). Perubahan fungsi kapal memiliki pengaruh besar terhadap sifat stabilitasnya, terutama ketika beroperasi dengan muatan batubara atau bahan curah lainnya di lautan. Studi ini menerapkan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data tentang operasi, spesifikasi kapal, dan parameter stabilitas. Analisis dilakukan dengan membandingkan stabilitas kapal (termasuk tinggi metasentris (*GM*), lengan penegak (*GZ*), dan sudut oleng) pada berbagai skenario operasional alat bongkar muat, seperti posisi *boom*, beban *conveyor*, dan pergerakan material. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pelaksanaan kegiatan bongkar muat, terutama penempatan dan distribusi berat *shiploader* serta *conveyor*, berpengaruh signifikan terhadap kestabilan kapal. Penempatan *boom* secara ekstrim atau beban yang tidak seimbang bisa menurunkan nilai *GM* dan *GZ*, berpotensi mendekati atau melebihi batas kriteria stabilitas yang ditetapkan oleh peraturan maritim. Penelitian ini menyarankan penerapan prosedur operasional standar yang lebih ketat, pelatihan kru yang memadai, serta penggunaan sistem pemantauan stabilitas secara langsung untuk menjamin keselamatan operasional MV. Ratu Damai sebagai *FLF*.

Kata Kunci: Stabilitas Kapal, Alat Bongkar Muat, *Floating Loading Facilities (FLF)*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF OPERATIONAL *LOADING* AND *UNLOADING* EQUIPMENT ON THE STABILITY OF THE SHIP MV.RATU DAMAI CONVERSION FROM BULK CARRIER TO *FLOATING LOADING* FACILITIES

Jihad Pramayoga

ABSTRACT

This thesis evaluates the operational impact of loading and unloading equipment on the stability of the MV. Ratu Damai, which has been transformed from a bulk carrier to a Floating Loading Facility (FLF). The change in function of a vessel has a major influence on its stability properties, especially when operating with coal or other bulk materials at sea. This study applies a quantitative method by collecting data on operations, vessel specifications, and stability parameters. The analysis was conducted by comparing the ship's stability (including metacentric height (GM), enforcement arm (GZ), and roll angle) under various operational scenarios of loading and unloading equipment, such as boom position, conveyor load, and material movement. The research findings indicate that the implementation of loading and unloading activities, especially the placement and weight distribution of shiploaders and conveyors, has a significant effect on ship stability. Extreme boom placement or unbalanced loads can reduce GM and GZ values, potentially approaching or exceeding stability criteria limits set by maritime regulations. This study suggests the implementation of stricter standard operating procedures, adequate crew training, and the use of a live stability monitoring system to ensure the operational safety of the MV. Ratu Damai as an FLF.

Keywords: *Ship Stability, Loading and Unloading Equipment, Floating Loading Facilities (FLF).*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Operasional Alat Bongkar Muat Terhadap Stabilitas Kapal MV.Ratu Damai Konversi Dari *Bulk Carrier* Menjadi *Floating Loading Facilities*”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis juga menyampaikan rasa Syukur dan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan sebagai dosen pembimbing 1 yang telah membantu dan membimbing penulis dalam proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
2. Ir. Amir Marasabessy ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu mengawasi pengerjaan skripsi dalam aspek penulisan yang telah dilakukan hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak/Ibu Dosen seluruh staff Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan.
4. Bapak Arief Indra Dwisetyadi dan Ibu Asti Indriani selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril, materil serta doa yang tiada hentinya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Mas Rifqi Farhan selaku Engineer *Steel Work* di SMI 2 yang telah berbaik hati membantu penulis melengkapi data yang dibutuhkan untuk kebutuhan penelitian skripsi.
6. Ratra Nizham selaku seseorang yang senantiasa menemani penulis dalam mengerjakan skripsi setiap saat dengan penuh kesabaran.

7. Teman-teman Angkatan 2021 yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan serta bersedia berdiskusi bersama penulis selama proses perkuliahan.
8. Danny Gerald selaku kawan seperjuangan yang telah membantu penulis membantu pengerjaan dengan segala hal yang telah dilakukan.
9. Kunto Mabilaka selaku kawan yang membantu penulis dalam mengerjakan skripsi agar terlankannya penelitian ini.
10. Anggota Grup Spontan dan YTТА yang senantiasa hadir dan menjadi tempat keluh kesah penulis dalam segala hal yang berhubungan dengan pengerjaan skripsi ini.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	III
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	IV
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR TABEL	XIV
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian :.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Floating Loading Facilities (FLF)</i>	7
2.2 <i>Ship Loader</i>	8
2.3 Conveyor Belt.....	10
2.4 <i>Crane</i>	11

2.5 Teori Stabilitas Kapal	12
2.5.1 Intact Stability	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Flow Chart	19
3.2 Langkah Pengerjaan	20
3.2.1 Studi Literatur.....	20
3.2.2 Pengumpulan Data Kapal	20
3.2.3 Pemodelan Kapal.....	23
3.2.4 Analisis Stabilitas Kapal Sebelum Konversi Menggunakan Software <i>Maxsurf Stability</i>	23
3.2.5 Validasi Dengan Data Sekunder <i>Stability Booklet</i> Kapal MV. Ratu Damai ...	24
3.2.6 Membuat Variasi Beban Dan Jumlah Alat Bongkar Muat yang Beroperasional	25
3.2.7 Menganalisa Stabilitas Dari Variasi Hasil Operasional.....	26
3.2.8 Perbandingan Hasil Variasi Operasional Alat Bongkar Muat Terhadap Stabilitas	27
3.2.9 Hasil Variasi Operasional terhadap Stabilitas yang Terbaik.....	27
3.3 Pemodelan Kapal Menggunakan <i>Maxsurf Modeller Advance</i>	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Permodelan Kapal	30
4.2 Input room definition.....	31
4.3 Layout Alat Bongkar Muat pada MV.Ratu Damai	34
4.4 <i>Maxsurf Stability Criteria</i>	35
4.5 Initial Loadcase MV. Ratu Damai	36

4.6 Variasi <i>loadcase</i> berdasarkan kerja operasional alat bongkar muat	38
4.6.1 Variasi Loadcase 1	39
4.6.2 Variasi Loadcase 2	42
4.6.3 Variasi Loadcase 3	45
4.6.4 Variasi Loadcase 4	48
4.6.5 Variasi Loadcase 5	51
4.6.6 Variasi Loadcase 6	55
4.6.7 Variasi Loadcase 7	58
4.6.8 Variasi Loadcase 8	62
BAB 5 PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Floating Loading Facilities	8
Gambar 2. 2 <i>Ship Loader</i> Linear Telescopic	9
Gambar 2. 3 Conveyor Belt.....	10
Gambar 2. 4 <i>Pedestal Crane</i>	11
Gambar 2. 5 Stable Equilibrium	14
Gambar 2. 6 Unstable Equilibrium.....	14
Gambar 2. 7 Neutral Equilibrium	15
Gambar 3. 1 Flowchart	19
Gambar 3. 2 General Arrangement Sebelum Konversi	21
Gambar 3. 3 General Arrangement Setelah Konversi	22
Gambar 3. 4 Body Plan MV. RATU DAMAI.....	29
Gambar 3. 5 Sheer Plan MV. RATU DAMAI	29
Gambar 3. 6 Half Breadth Plan MV. RATU DAMAI.....	29
Gambar 4. 1 Body Plan.....	30
Gambar 4. 2 Perspective Model	30
Gambar 4. 3 Sections.....	31
Gambar 4. 4 Room Definition	32
Gambar 4. 5 Layout Alat Bongkar Muat MV. RATU DAMAI	34
Gambar 4. 6 Criteria <i>Maxsurf Stability</i>	35
Gambar 4. 7 Righting Lever GZ Variasi initial condition	38
Gambar 4. 8 Righting Lever GZ Variasi 1	41
Gambar 4. 9 Righting Lever GZ Variasi 2.....	44
Gambar 4. 10 Righting Lever GZ Variasi 3.....	47
Gambar 4. 11 Righting Lever GZ Variasi 4.....	50
Gambar 4. 12 Righting Lever GZ Variasi 5.....	54
Gambar 4. 14 Righting Lever GZ Variasi 6.....	57
Gambar 4. 15 Righting Lever GZ Variasi 7.....	61
Gambar 4. 16 Righting Lever GZ Variasi 8.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Selisih Nilai Hidrostatik Kapal Aktual dan Model	31
Tabel 4. 2 Tabel Room Definition	33
Tabel 4. 3 Tabel Initial Loadcase	36
Tabel 4. 4 <i>Imo Criteria</i> Initial Loadcase.....	37
Tabel 4. 5 Loadcase Variasi 1	39
Tabel 4. 6 <i>Imo Criteria</i> A.749(18) Ch3 variasi 1	41
Tabel 4. 7 Loadcase Variasi 2	42
Tabel 4. 8 <i>Imo Criteria</i> A.749(18) Ch3 Loadcase 2.....	45
Tabel 4. 9 Loadcase Variasi 3	45
Tabel 4. 10 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 3	48
Tabel 4. 11 Loadcase Variasi 4	49
Tabel 4. 12 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 4	51
Tabel 4. 13 Loadcase Variasi 5	52
Tabel 4. 14 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 5	54
Tabel 4. 15 Loadcase Variasi 6	55
Tabel 4. 16 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 6	58
Tabel 4. 17 Loadcase Variasi 7	59
Tabel 4. 18 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 7	61
Tabel 4. 19 Loadcase Variasi 8	62
Tabel 4. 20 <i>IMO</i> Criteria A.749(18) Ch3 Loadcase 8	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Konsultasi Pembimbing 1
Lampiran 2	Lembar Konsultasi Pembimbing 2