



**ANALISIS *DAMAGE STABILITY* DENGAN VARIASI KEBOCORAN  
LAMBUNG PADA INSIDEN TENGGELAMNYA KM CANTIKA  
PERSADA DI ZONA LABUH JANGKAR PELABUHAN GRESIK**

**SKRIPSI**

**RAFLY ALGUNA**

**2010313003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN  
2024**



**ANALISIS *DAMAGE STABILITY* DENGAN VARIASI KEBOCORAN  
LAMBUNG PADA INSIDEN TENGGELAMNYA KM CANTIKA PERSADA  
DI ZONA LABUH JANGKAR PELABUHAN GRESIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**RAFLY ALGUNA**

**2010313003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rafly Alguna

NIM : 2010313003

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Analisis *Damage Stability* Dengan Variasi Kebocoran Lambung Pada Insiden Tenggelamnya KM Cantika Persada Di Zona Labuh Jangkar Pelabuhan Gresik.

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.



Fakhri Akbar Ayub, S.T., M.Eng., Ph.D

Penguji Utama



Fathin Muhammad Mahdhudhu, S.T.,

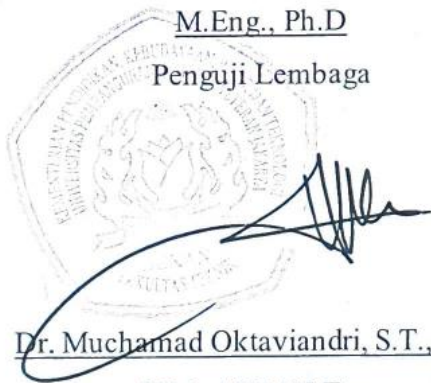
M.Eng., Ph.D

Penguji Lembaga



Purwo Joko Suranto, S.T. M.T.

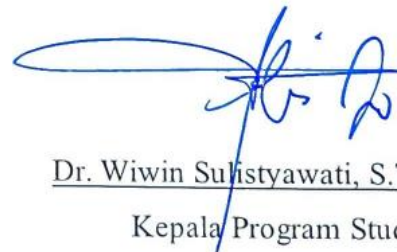
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T.,

IPM., ASEAN Eng

Dekan Fakultas Teknik



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

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Depok

Tanggal Ujian : 10 Juli 2024

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS *DAMAGE STABILITY* DENGAN VARIASI KEBOCORAN  
LAMBUNG PADA INSIDEN TENGGELAMNYA KM CANTIKA  
PERSADA DI ZONA LABUH JANGKAR PELABUHAN GRESIK**

Disusun Oleh:  
RAFLY ALGUNA  
2010313003

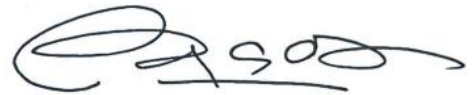
Menyetujui,

Pembimbing I



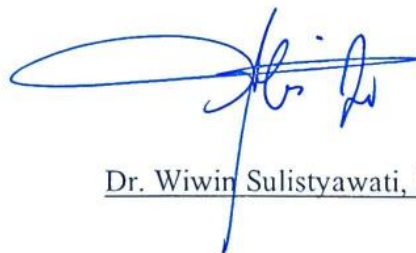
Purwo Joko Suranto, S.T. M.T.

Pembimbing II



Bambang Safari Alwi, S.T.

Kepala Program Studi S1  
Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rafly Alguna  
NIM : 2010313003  
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.

Jakarta, 30 Juni 2024

Yang menyatakan,



Rafly Alguna

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Rafly Alguna  
NIM : 2010313003  
Fakultas : Teknik  
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 *DAMAGE STABILITY* DENGAN VARIASI KEBOCORAN  
LAMBUNG PADA INSIDEN TENGSELAMNYA KM CANTIKA  
PERSADA DI ZONA LABUH JANGKAR PELABUHAN GRESIK”**

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 : Jakarta

Pada tanggal : 30 Juni 2024

Yang menyatakan,



Rafly Alguna

**ANALISIS *DAMAGE STABILITY* DENGAN VARIASI  
KEBOCORAN LAMBUNG PADA INSIDEN TENGGELAMNYA  
KM CANTIKA PERSADA DI ZONA LABUH JANGKAR  
PELABUHAN GRESIK**

**Rafly Alguna**

**ABSTRAK**

Kecelakaan kapal adalah suatu kejadian peristiwa yang disebabkan oleh faktor eksternal dan/atau internal dari kapal, yang dapat mengancam dan/atau membahayakan keselamatan kapal, jiwa manusia, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan maritim. Tenggelamnya kapal bisa terjadi karena stabilitas yang buruk. Stabilitas itu sendiri adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah miring akibat gaya eksternal seperti gelombang laut. Kemudian salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi berkurangnya stabilitas kapal antara lain kerusakan struktural, kebocoran, atau kerusakan pada lambung kapal. Hal ini dapat menyebabkan masuknya air ke dalam kapal, mengakibatkan hilangnya momen pembalik, dan akhirnya membuat kapal tenggelam. Pada kasus KM Cantika Persada, kapal ini mengalami kerusakan pada struktur lambung hingga terjadi kebocoran. Insiden ini terjadi ketika Cantika Persada berangkat dari dermaga TUKS PT Petrokimia Gresik menuju zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik. Analisis ini berfokus pada simulasi stabilitas bocor kapal dengan memodelkan dan membuat 3 variasi kebocoran dengan permeabilitas yang berbeda. Analisis ini menggunakan dasar aturan adopsi IMO yaitu MSC 267(85). Hasil analisis menunjukkan kenapa Cantika Persada dapat tenggelam, kemudian bagaimana kondisi stabilitas kapal pada saat setelah tubrukan hingga tenggelam.

***Kata Kunci:*** kecelakaan kapal, stabilitas tegak, stabilitas bocor

***DAMAGE STABILITY ANALYSIS WITH VARIATIONS IN HULL  
LEAKAGE IN THE SINKING INCIDENT OF KM CANTIKA  
PERSADA IN THE ANCHORAGE ZONE OF GRESIK PORT***

**Rafly Alguna**

***ABSTRACT***

*Ship accident is an event caused by external and/or internal factors of the ship, which can threaten and/or endanger ship safety, human life, property loss, and damage to the maritime environment. Ship sinking can occur due to poor stability. Stability itself is the ability of the ship to return to its original position after tilting due to external forces such as ocean waves. Then one of the internal factors that can affect the reduction of ship stability includes structural damage, leaks, or damage to the hull. This can cause water ingress into the ship, resulting in a loss of turning moment, and eventually making the ship sink. In the case of the KM Cantika Persada, the vessel suffered damage to the hull structure that led to leaks. This incident occurred when the Cantika Persada departed from the TUKS jetty of PT Petrokimia Gresik to the anchorage zone of Gresik Port. This analysis focuses on simulating the ship's leakage stability by modeling and creating 3 leakage variations with different permeabilities. This analysis uses the basis of IMO adopted rules, namely MSC 267 (85). The results of the analysis show why Cantika Persada can sink, then how the ship's stability conditions at the time after the collision until it sinks.*

***Keyword : ship accident, intact stability, damage stability***



## KATA PENGANTAR

*Bissmillahirrahmanirrohim*

Dengan mengucapkan rasa puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis *Damage Stability* Dengan Variasi Kebocoran Lambung Pada Insiden Tenggelamnya KM Cantika Persada Di Zona Labuh Jangkar Pelabuhan Gresik”. Skripsi ini merupakan syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T. M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Purwo Joko Suranto, S.T. M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bambang Safari Alwi, S.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Saudara dan saudari Maritim 2020 yang senantiasa dalam suka dan duka serta berbagi ilmu yang dimiliki serta memberi semangat dan dukungan.
5. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan baik dalam penyajian materi hingga sistematika penulisan, oleh sebab itu penulis sangat terbuka untuk kritik dan saran agar melengkapi kekurangan tersebut.

Akhir kata penulis mengucapkan Alhamdulillah, semoga Allah SWT selalu menyertai langkah penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan berpikir serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Perkapalan.

Jakarta, Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penelitian.....	5
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1. Kapal General Cargo.....	6
2.2. Pupuk ZA ( <i>Amonium Sulfate</i> ).....	6
2.3. Pupuk SP-36 ( <i>Potassium Sulphate</i> ).....	7
2.4. Kecelakaan Kapal.....	7

2.5.	Stabilitas Kapal.....	8
2.5.1.	Intact Stability .....	8
2.5.2.	Damage Stability .....	8
2.5.3.	Momen Pembalik.....	8
2.6.	Software.....	11
2.6.1.	Maxsurf.....	11
2.6.2.	Autocad.....	13
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
3.1.	Diagram Alir .....	15
3.2.	Langkah Pengerjaan.....	16
3.3.	Pengolahan Data.....	17
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1.	Data Teknis kapal .....	18
4.1.1.	Ukuran Utama .....	19
4.1.2.	Linesplan.....	20
4.1.3.	Karakteristik Lambung .....	21
4.2.	Pemodelan Cantika Persada.....	21
4.2.1.	Validasi Ukuran Utama Model .....	21
4.2.2.	Linesplan Model.....	22
4.2.3.	Karakteristik Lambung (grafik stabilitas).....	23
4.2.4.	Hasil Permodelan 3 dimensi.....	26
4.2.5.	Validasi Kurva GZ.....	26
4.3.	Analisis.....	27
4.3.1.	Tanki dan Kompartemen .....	27
4.3.2.	Analisis Stabilitas Tegak .....	29
4.3.3.	Floodable Length.....	30

4.3.4. Hasil Variasi Stabilitas Bocor.....	32
4.3.5. Pembahasan.....	39
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1.</b> Ukuran Utama Cantika Persada .....	20
<b>Tabel 4. 2.</b> Tabel Koreksi Ukuran Utama.....	22
<b>Tabel 4. 3.</b> Tabel Koreksi Kurva GZ.....	27
<b>Tabel 4. 4.</b> Tabel Tanki dan Kompartemen .....	28
<b>Tabel 4. 5.</b> Tabel Stabilitas Tegak Kapal.....	30
<b>Tabel 4. 6.</b> Tabel Variasi Kebocoran.....	33
<b>Tabel 4. 7.</b> Tabel Status Stabilitas Kasus 1.....	34
<b>Tabel 4. 8.</b> Tabel Status Stabilitas Kasus 2.....	36
<b>Tabel 4. 9.</b> Tabel Status Stabilitas Kasus 3.....	38

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1.</b> Pupuk Amonium Sulfat.....	6
<b>Gambar 2. 2.</b> Pupuk SP-36.....	7
<b>Gambar 2. 3.</b> Stabilitas Positif.....	8
<b>Gambar 2. 4.</b> Stabilitas Netral.....	9
<b>Gambar 2. 5.</b> Stabilitas Negatif.....	9
<b>Gambar 2. 6.</b> Kurva Lengan Pembalik.....	10
<b>Gambar 3. 1.</b> Diagram Alir .....	15
<b>Gambar 4. 1.</b> Rancangan Umum.....	18
<b>Gambar 4. 2.</b> Body Plan Cantika Persada .....	20
<b>Gambar 4. 3.</b> Sheer Plan Cantika Persada.....	20
<b>Gambar 4. 4.</b> Half Breadth Plan Cantika Persada.....	20
<b>Gambar 4. 5.</b> Grafik Hidrostatik Cantika Persada .....	21
<b>Gambar 4. 6.</b> Body Plan Model.....	23
<b>Gambar 4. 7.</b> Sheer Plan Model .....	23
<b>Gambar 4. 8.</b> Half Breadht Plan.....	23
<b>Gambar 4. 9.</b> Kurva Hidrostatik Model .....	23
<b>Gambar 4. 10.</b> Model 3 Dimensi Kapal.....	26
<b>Gambar 4. 11.</b> Kondisi Statis kapal .....	28
<b>Gambar 4. 12.</b> Kurva GZ Kondisi Statis.....	30
<b>Gambar 4. 13.</b> Kurva Panjang Kebocoran versi Draft 4,3 m .....	31
<b>Gambar 4. 14.</b> Kurva Panjang Kebocoran versi Draft 3,3 m .....	32
<b>Gambar 4. 15.</b> Kondisi Equilibrium Kasus 1 .....	34
<b>Gambar 4. 16.</b> Kurva GZ Kasus 1 .....	34
<b>Gambar 4. 17.</b> Model 3 dimensi Kasus 1 .....	35
<b>Gambar 4. 18.</b> Kondisi Equilibrium Kasus 2 .....	35
<b>Gambar 4. 19.</b> Kurva GZ Kasus 2 .....	36
<b>Gambar 4. 20.</b> Model 3 dimensi Kasus 2 .....	36
<b>Gambar 4. 21.</b> Kondisi Lapangan Cantika Persada.....	37
<b>Gambar 4. 22.</b> Kondisi Equilibrium Kasus 3 .....	37
<b>Gambar 4. 23.</b> Kurva GZ Kasus 3 .....	38
<b>Gambar 4. 24.</b> Model 3 dimensi Kasus 3 .....	38

<b>Gambar 4. 25.</b> KM Cantika Persada.....	39
<b>Gambar 4. 26.</b> Cantika Persada tubrukan dengan Indah 88.....	40
<b>Gambar 4. 27.</b> Kondisi lambung kapal tenggelam sepenuhnya .....	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Lembar Konsultasi Pembimbing I

**Lampiran 2** Lembar Konsultasi Pembimbing II