



**ANALISIS KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN  
PANJANG 76,20 METER DI PERAIRAN LAMONGAN  
DAN PROSES PERBAIKANNYA**

**SKRIPSI**

**TARISA PEBRIYANTI**

**1910313031**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN**

**2023**



**ANALISIS KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN  
PANJANG 76,20 METER DI PERAIRAN LAMONGAN  
DAN PROSES PERBAIKANNYA**

**SKRIPSI**

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

**TARISA PEBRIYANTI**

**1910313031**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN**

**2023**

## PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Tarisa Pebriyanti  
NIM : 1910313031  
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : Analisis Kandasnya Tongkang XYZ Dengan Panjang 76,20  
Meter di Perairan Lamongan dan Proses Perbaikannya

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.



Purwo Joko Suranto, ST, MT  
Penguji Utama



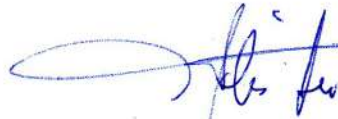
Fakhri Akbar Ayub, ST, M.Eng, Ph.D  
Penguji Lembaga



Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT, IPM  
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Henry B H Sitorus, ST, MT  
Dekan Teknik



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT  
Ka. Prodi Teknik Perkapalan

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 22 Juni 2023

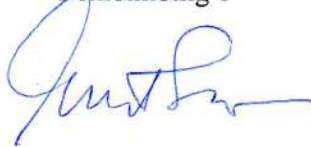
## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

### ANALISIS KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN PANJANG 76,20 METER DI PERAIRAN LAMONGAN DAN PROSES PERBAIKANNYA

Disusun oleh:  
TARISA PEBRIYANTI  
1910313031

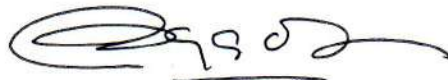
Menyetujui,

Pembimbing 1



Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT, IPM

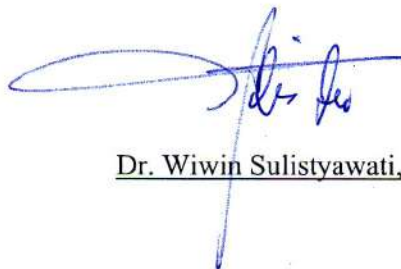
Pembimbing 2



Bambang Safari Alwi, ST

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Tarisa Pebriyanti  
NIM : 1910313031  
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Juni 2023

Yang menyatakan,



Tarisa Pebriyanti

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Tarisa Pebriyanti  
NIM : 1910313031  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, saya 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 KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN PANJANG 76,20  
METER DI PERAIRAN LAMONGAN DAN PROSES PERBAIKANNYA”**

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 peneliti/penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 20 Juni 2023

Yang menyatakan,



Tarisa Pebriyanti

# ANALISIS KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN PANJANG 76,20 METER DI PERAIRAN LAMONGAN DAN PROSES PERBAIKANNYA

TARISA PEBRIYANTI

## ABSTRAK

Salah satu jenis kecelakaan kapal yang seringkali terjadi di Indonesia adalah kapal kandas. Kecelakaan kapal yang terjadi akan memberikan dampak dan kerugian. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui penyebab, kondisi stabilitas, serta proses evakuasi dan perbaikan pada Tongkang XYZ yang kandas di perairan Lamongan pada awal Januari 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif berdasarkan pengamatan langsung di galangan serta wawancara dengan anggota tim yang terlibat. Tongkang XYZ dengan rute pelayaran Banjarmasin-Batang beralih rute menuju Lamongan untuk melakukan reparasi akibat sobeknya *bottom* pada bagian FP-tangki 2 serta memanjang pada bagian kiri dari FP-tangki 8 ketika sedang melakukan pemindahan muatan dari tongkang lain di Perairan Karimun. Ketika sedang menunggu antrian *docking*, Tongkang XYZ kandas di Perairan Lamongan karena dihadang cuaca buruk serta stabilitas yang memang sudah terganggu. Berdasarkan perhitungan stabilitas pada Maxsurf Stability dengan kriteria IMO A.749 dan IMO MSC.267(85) kategori ponton, didapati bahwasanya Tongkang XYZ dalam kondisi muatan penuh telah memenuhi seluruh kriteria kecuali sudut GZ maksimum yang seharusnya  $> 25^\circ$  namun hanya didapatkan sebesar  $20^\circ$ . Adapun kemampuan Tongkang XYZ dalam mengatasi kebocoran hanya pada tangki 4, 5, 6, dan 9. Proses evakuasi dilakukan berdasarkan metode penyelamatan terapung dengan teknik tekanan angin. Proses perbaikan termasuk dalam kategori pengedokan darurat.

**Kata kunci:** kandas, tongkang, *intact stability*

# ***ANALYSIS OF THE 76.20-METER LAND OF BARGE XYZ IN LAMONGAN WATERS AND REPAIR PROCESS***

**TARISA PEBRIYANTI**

## ***ABSTRACT***

*One type of ship accident that often occurs in Indonesia is a ship aground. Ship accidents that occur will have an impact and loss. This writing aims to find out the causes, stability conditions, as well as the evacuation and repair process for the XYZ Barge which ran aground in Lamongan waters in early January 2022. Data collection was carried out using a qualitative descriptive method based on direct observations at the shipyard and interviews with the team members involved. XYZ barge with the Banjarmasin-Batang shipping route switched routes to Lamongan to carry out repairs due to a torn bottom on the FP-tank 2 section and extending on the left side of the FP-tank 8 while transferring cargo from another barge in Karimun Waters. While waiting for the docking queue, Barge XYZ ran aground in Lamongan Waters due to bad weather and disturbed stability. Based on stability calculations on Maxsurf Stability with IMO A.749 and IMO MSC.267(85) criteria for the pontoon category, it was found that the XYZ Barge in a fully loaded condition met all the criteria except for the maximum GZ angle which should have been  $> 25^\circ$  but only  $20^\circ$  was obtained. The ability of the XYZ Barge to overcome leaks was only in tanks 4, 5, 6 and 9. The evacuation process was carried out based on the floating rescue method using wind pressure techniques. The repair process falls into the category of emergency docking.*

**Keywords:** *aground, barge, intact stability*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS KANDASNYA TONGKANG XYZ DENGAN PANJANG 76,20 METER DI PERAIRAN LAMONGAN DAN PROSES PERBAIKANNYA”. Adapun maksud dari penulisan skripsi ini ialah sebagai salah satu syarat kelulusan untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S-1) di program studi Teknik Perkapalan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Saya selaku penulis berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya selama ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Ibu Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT, IPM selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Bambang Safari Alwi, ST selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan saran serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Orang tua dan juga keluarga yang selalu memberi dukungan dalam segala aspek hingga penulis bisa menjalani proses perkuliahan dengan baik dan lancar.
5. Saudara-saudari MARITIM 2019 yang selalu memberikan dukungan dan kebersamaannya selama masa perkuliahan di UPN “Veteran” Jakarta ini.
6. Semua orang, teman, sahabat, serta pihak yang ikut memberikan banyak kontribusi dalam perjalanan hidup penulis. Terimakasih karena berkat kalian, penulis bisa terus bertahan dan mencapai fase akhir dari perkuliahan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran di kemudian hari yang sekiranya dapat memperbaiki penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi untuk pihak-pihak yang berkepentingan, terutama di bidang pendidikan Teknik Perkapalan UPN “Veteran” Jakarta.

Jakarta, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Kapal Tunda dan Tongkang.....	5
2.2. Cuaca .....	5
2.3. Perairan Lamongan, Jawa Timur.....	6
2.4. Kapal Kandas.....	6
2.5. Maxsurf Modeler dan Stability .....	8
2.6. Stabilitas Kapal .....	8
2.7. <i>Rules</i> dan Regulasi.....	11
2.8. Pelepasan Kapal Kandas.....	12
2.9. Perbaikan Pada Kapal .....	12
2.10. <i>Bow Tie Analysis</i> (Analisis Dasi Kupu-Kupu) .....	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	14
3.2. Langkah Pengerjaan.....	14
3.3. Pengumpulan Data.....	16
<b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1. Gambaran Umum Tongkang XYZ .....	17
4.2. Kronologis Kandasnya Tongkang XYZ di Perairan Lamongan.....	18
4.3. Informasi Cuaca.....	20
4.4. Pemodelan Tongkang XYZ Dengan <i>Maxsurf Modeler</i> .....	26
4.5. Analisis Stabilitas dan Kebocoran Pada Tongkang XYZ.....	31
4.6. Upaya Evakuasi Tongkang XYZ.....	41
4.7. Proses Perbaikan Pada Tongkang XYZ.....	43
4.8. Hasil Analisis Kandasnya Tongkang XYZ dengan <i>Bow Tie Analysis</i> .....	58

<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran .....	62

**DAFTAR PUSTAKA**  
**RIWAYAT HIDUP**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data penelitian terdahulu terkait kandasnya kapal .....	7
Tabel 4.1 Data ukuran utama kapal Tongkang XYZ .....	17
Tabel 4.2 Data ukuran utama kapal tunda penarik Tongkang XYZ .....	18
Tabel 4.3 Data hidrostatik Tongkang XYZ.....	31
Tabel 4.4 Menambahkan data <i>loadcase</i> .....	34
Tabel 4.5 Hasil koreksi persyaratan IMO A.749(18).....	36
Tabel 4.6 Hasil koreksi persyaratan IMO MSC.267(85) .....	37
Tabel 4.7 Input lokasi sekat melintang .....	38
Tabel 4.8 Input sekat memanjang .....	39
Tabel 4.9 <i>Floodable length result</i> .....	40
Tabel 4.10 Jumlah titik <i>ultrasonic test</i> pada tiap bagian Tongkang XYZ .....	47
Tabel 4.11 <i>Replating</i> pada Tongkang XYZ .....	50
Tabel 4.12 Lokasi dan deskripsi pengujian kekedapan tangki.....	54
Tabel 4.13 Data dan lokasi pemasangan zink anode.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kandasnya Tongkang XYZ di Perairan Lamongan .....	2
Gambar 2.1 Perkiraan titik lokasi kandasnya kapal di perairan Lamongan.....	6
Gambar 2.2 Kesetimbangan stabil .....	9
Gambar 2.3 Kesetimbangan tidak stabil .....	10
Gambar 2.4 Kesetimbangan netral .....	10
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	14
Gambar 4.1 Tongkang XYZ yang sudah diperbaiki .....	17
Gambar 4.2 Rute awal Tongkang XYZ dari Banjarmasin–Batang.....	19
Gambar 4.3 Bagian <i>bottom</i> yang sobek pada Tongkang XYZ .....	19
Gambar 4.4 Kondisi Tongkang XYZ yang kandas di Perairan Lamongan .....	20
Gambar 4.5 Prakiraan puncak musim hujan tahun 2021/2022 .....	21
Gambar 4.6 Monitoring hujan ekstrem di Indonesia pada Januari 2022 .....	21
Gambar 4.7 Prakiraan tinggi dan arah gelombang pada 13 Januari 2022.....	22
Gambar 4.8 Prakiraan cuaca dan gelombang tanggal 14–16 Januari 2022.....	23
Gambar 4.9 Prakiraan cuaca dan gelombang tanggal 16–18 Januari 2022.....	24
Gambar 4.10 Prakiraan tinggi gelombang di perairan Lamongan .....	25
Gambar 4.11 Menambahkan <i>image background</i> pada maxsurf modeler .....	26
Gambar 4.12 <i>Add surfaces</i> .....	26
Gambar 4.13 Mengatur ukuran <i>surface</i> .....	27
Gambar 4.14 Mengatur <i>frame of reference</i> dan <i>zero point</i> .....	27
Gambar 4.15 <i>Set image zero point</i> .....	28
Gambar 4.16 Input skala referensi yang diinginkan .....	28
Gambar 4.17 <i>Add control point</i> .....	28
Gambar 4.18 Atur <i>control point</i> .....	29
Gambar 4.19 Mengunci <i>surface</i> .....	29
Gambar 4.20 Mengaktifkan proses <i>trim</i> .....	30
Gambar 4.21 Memilih bagian untuk <i>trim</i> .....	30
Gambar 4.22 Tampilan <i>layout</i> yang sudah dilengkapi.....	30
Gambar 4.23 <i>Section calculation options</i> .....	33
Gambar 4.24 <i>Heel setup</i> .....	34
Gambar 4.25 <i>Trim setup</i> .....	34
Gambar 4.26 <i>Start analysis</i> .....	34
Gambar 4.27 Kurva GZ.....	35
Gambar 4.28 Input <i>displacement</i> .....	38
Gambar 4.29 Input <i>permeability</i> .....	38
Gambar 4.30 <i>Floodable length curve</i> .....	39
Gambar 4.31 Persiapan dan proses pengapungan Tongkang XYZ yang kandas..	42
Gambar 4.32 Tongkang XYZ yang mulai berhasil diapungkan pada hari ke-9 ...	43
Gambar 4.33 Proses <i>docking</i> .....	44
Gambar 4.34 Pemasangan <i>eye lug</i> .....	45
Gambar 4.35 Contoh <i>full blasting</i> pada kapal.....	45
Gambar 4.36 <i>Manhole</i> pada Tongkang XYZ.....	46
Gambar 4.37 Proses <i>gas free inspection</i> .....	46
Gambar 4.38 <i>Marking frame</i> .....	47
Gambar 4.39 Contoh proses <i>ultrasonic test</i> .....	48

Gambar 4.40 Bagian <i>bottom</i> Tongkang XYZ.....	48
Gambar 4.41 Proses pemotongan pelat pada Tongkang XYZ.....	49
Gambar 4.42 Kondisi Tongkang XYZ setelah pemotongan pelat.....	49
Gambar 4.43 Persiapan pelat yang baru.....	50
Gambar 4.44 Hasil pengecekan las secara visual.....	51
Gambar 4.45 Peralatan <i>vacuum test</i> .....	52
Gambar 4.46 Proses <i>vacuum test</i> pada <i>main deck</i> .....	53
Gambar 4.47 Peralatan <i>air test</i> .....	54
Gambar 4.48 Proses <i>air test</i> pada Tongkang XYZ.....	55
Gambar 4.49 Kondisi <i>sideboard</i> pada Tongkang XYZ.....	56
Gambar 4.50 Proses pengelasan <i>sideboard</i> pada Tongkang XYZ.....	56
Gambar 4.51 Contoh proses <i>painting</i> pada kapal.....	57
Gambar 4.52 Contoh kondisi zink anode.....	58
Gambar 4.53 Kondisi Tongkang XYZ sebelum dan setelah diperbaiki.....	59
Gambar 4.54 <i>Bow tie analysis</i> kandasnya Tongkang XYZ.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Transkrip Wawancara
- Lampiran 2. Hasil *Arrival Meeting* Tongkang XYZ
- Lampiran 3. *Repair List* Tongkang XYZ
- Lampiran 4. *Shell Expansion* Tongkang XYZ
- Lampiran 5. *Plot Replate Bottom*
- Lampiran 6. *Plot Replate Deck*
- Lampiran 7. *QC Report* Tongkang XYZ
- Lampiran 8. Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 9. Lembar Konsultasi Pembimbing II