



**PENGARUH SUDUT ELEVASI TERHADAP
KEKUATAN STRUKTUR *SHIP LOADER PEDESTAL*
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD***

SKRIPSI

AFRIZA AHMAD TRIADY

2110313064

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2026



**PENGARUH SUDUT ELEVASI TERHADAP
KEKUATAN STRUKTUR *SHIP LOADER PEDESTAL*
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD***

SKRIPSI

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

AFRIZA AHMAD TRIADY

2110313064

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Afriza Ahmad Triady
NIM : 2110313064
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : Pengaruh Sudut Elevasi Terhadap Kekuatan Struktur *Ship loader Pedestal* Menggunakan Finite Element Method.

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.



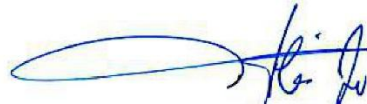
Ir. Amir Marasabessy, M.T.

Penguji Utama



Sabila Fitri Afsari, S.T., M.T.

Penguji Lembaga



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

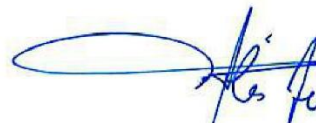
Penguji Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah S.T.,

M.T.,IPM

Dekan Fakultas Teknik



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

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 5 Januari 2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENGARUH SUDUT ELEVASI TERHADAP
KEKUATAN STRUKTUR *SHIP LOADER PEDESTAL*
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD***

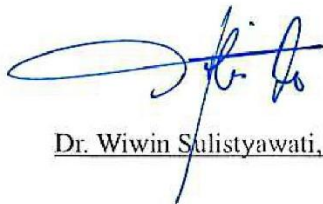
Disusun Oleh :

AFRIZA AHMAD TRIADY

2110313064

Menyetujui,

Pembimbing I



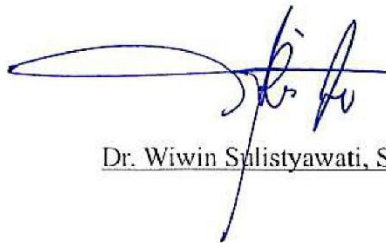
Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.

Pembimbing II



Purwo Joko Suranto, S.T., 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 : Afriza Ahmad Triady

NIM : 2110313064

Program Studi : Teknik Perkapalan

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Afriza Ahmad Triady

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEBUTUHAN AKADEMIS

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

Nama : Afriza Ahmad Triady

NIM : 2110313064

Fakultas : Teknik

Program Studi : SI 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:

“PENGARUH SUDUT ELEVASI TERHADAP
KEKUATAN STRUKTUR *SHIP LOADER PEDESTAL*
MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD*”

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 : 10 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Afriza Ahmad Triady

PENGARUH SUDUT ELEVASI TERHADAP KEKUATAN STRUKTUR *SHIP LOADER PEDESTAL* MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD*

Afriza Ahmad Triady

ABSTRAK

Pada analisa ini meneliti dampak modifikasi kapal *Bulk Carrier* MV. RATU DAMAI berfungsi sebagai *Transshipment Floating Terminal* yang memerlukan analisis menyeluruh mengenai kekuatan struktur, terutama pada *pedestal Ship loader* yang berperan sebagai penopang utama beban *boom* dan gaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak variasi sudut elevasi terhadap distribusi tegangan dan deformasi pada *pedestal* dengan penerapan Metode Elemen Hingga (*FEM*) melalui Simulasi *SolidWorks*. Model tiga dimensi untuk *deck* dan *Ship loader* dibuat berdasarkan data struktur asli, kemudian diterapkan variasi beban 5, 10, 15, 20, dan 25 ton serta sudut elevasi $+10^\circ$, $+5^\circ$, 0° , dan -12° . Analisis menunjukkan bahwa variasi sudut elevasi menghasilkan perbedaan signifikan pada nilai tegangan normal, tegangan geser, dan deformasi yang terjadi. Sudut elevasi negatif menghasilkan tegangan maksimal karena bertambahnya momen dan gaya reaksi di titik tumpu. Tegangan maksimum tersebut kemudian diperiksa terhadap batas tegangan yang diizinkan oleh klasifikasi RINA dan dinyatakan masih dalam batas yang aman. Studi ini menguraikan keadaan beban kritis dan dapat digunakan sebagai landasan untuk meningkatkan keselamatan operasional serta menjamin keandalan struktur *Ship loader pedestal di Floating Terminal*.

Kata Kunci: *Ship loader Pedestal, Finite Element Method, Kekuatan Struktur, Sudut Elevasi, RINA.*

THE EFFECT OF ELEVATION ANGLE ON THE STRENGTH OF SHIP LOADER PEDESTAL STRUCTURES USING THE FINITE ELEMENT METHOD

Afriza Ahmad Triady

ABSTRACT

This thesis examines the impact of modifications to the Bulk Carrier MV.RATU DAMAI, which functions as a Transshipment Floating Terminal. This requires a comprehensive analysis of structural strength, particularly in the Ship loader pedestal, which acts as the Main support for the boom load and operational forces. This study aims to assess the impact of elevation angle variations on stress distribution and deformation in the pedestal using the Finite Element Method (FEM) through SolidWorks simulation. A three-dimensional model for the deck and Ship loader was created based on the original structural data, then load variations of 5, 10, 15, 20, and 25 tons and elevation angles of $+10^\circ$, $+5^\circ$, 0° , and -12° were applied. The analysis shows that elevation angle variations produce significant differences in normal stress, shear stress, and deformation values. Negative elevation angles produce maximum stress due to increased moments and reaction forces at the fulcrum. The maximum stress is then checked against the stress limits allowed by RINA classification and is declared to be within safe limits. This study describes critical load conditions and can be used as a basis for improving operational safety and ensuring the reliability of the Ship loader pedestal structure at the Floating Terminal.

Keywords: *Ship loader Pedestal, Finite Element Method, Structural Strength, Elevation Angle, RINA.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang telah memberikan berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Sudut Elevasi Terhadap Kekuatan Struktur *Ship loader Pedestal* Menggunakan *Finite Element Method*”. Penulis menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril, materil serta doa yang tiada hentinya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan sebagai dosen pembimbing 1 yang sangat membantu dalam proses pengerjaan skripsi dan membimbing proses pengerjaan hingga selesai.
3. Bapak/Ibu Dosen beserta seluruh jajaran staff Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu dalam proses pemahaman materi selama perkuliahan.
4. Mas Rifqi Farhan selaku Engineer divisi *Steel Work* di SMI 2 yang telah berbaik hati membantu penulis melengkapi data serta pemahaman yang dibutuhkan untuk kebutuhan penyusunan skripsi.
5. Teman-teman Angkatan 2021 yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan serta bersedia berdiskusi bersama penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Adik – Adik Angkatan 22 dan 23 yang telah memberikan semangat dan berbagai macam bantuan saat proses pengerjaan skripsi berlangsung.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Transshipment Floating Terminal</i>	6
2.2 <i>Ship loader & Ship loader Pedestal</i>	7
2.3 Sudut Elevasi <i>Conveyor</i>	9
2.4 Tegangan Normal (<i>Normal Stress</i>)	9
2.5 Tegangan Geser (<i>Shear Stress</i>)	10
2.6 Perhitungan Sudut Elevasi	11
2.7 <i>Finite Element Method (FEM)</i>	11
2.8 <i>SolidWorks Software</i>	13
2.9 <i>Klasifikasi Registro Italiano Navale (RINA)</i>	13
2.10 Pemilihan Sudut Elevasi dan Pengaruh Sudut Elevasi Terhadap Kekuatan Struktur Ship Loader	14

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Identifikasi Dan Perumusan Masalah	16
3.2 Studi Literatur	17
3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Pemodelan Struktur <i>Ship loader pedestal</i> dan <i>Deck</i> Menggunakan SolidWorks.....	26
3.5 Pengaturan Model Pada SolidWorks <i>Simulation</i>	27
3.6 Simulasi Variasi Pembebanan dan Sudut Elevasi Pada <i>Deck & Ship loader</i>	28
3.7 Verifikasi Dengan <i>Rules</i> RINA	29
3.8 Tegangan Pada <i>Ship loader Pedestal & Deck</i>	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Perhitungan Tegangan.....	30
4.2 Pembuatan Model Struktur <i>Deck</i> dan <i>Ship loader</i>	31
4.3 Penentuan <i>Spesific Material</i>	33
4.4 Penentuan <i>Fixed Geometry</i>	35
4.5 Penentuan Gaya Berdasarkan Pembebanan	36
4.6 Model Mesh & Konvergensi	38
4.7 Hasil Analisa Kekuatan Struktur Dengan Variasi Sudut Elevasi dan Pembebanan	42
4.8 Validasi Hasil Analisa Terhadap Aturan Klasifikasi RINA.....	97
BAB 5 PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Transshipment <i>Floating Terminal</i>	6
Gambar 2. 2 Floating <i>Ship loader</i>	8
Gambar 2. 3 Finite Element Analysis	12
Gambar 2. 4 SolidWorks Software	13
Gambar 3. 1 Flowchart Pengerjaan Penelitian	16
Gambar 3. 2 Drawing <i>Midship Section</i>	18
Gambar 3. 3 Skema Transshipment <i>Floating Terminal</i>	20
Gambar 3. 4 Tampak Samping <i>Ship loader</i> No.2 MV. RATU DAMAI	21
Gambar 3. 5 Tampak Atas dan Sudut Rotasi 90 derajat <i>Ship loader</i> No.2	21
Gambar 3. 6 <i>Ship loader</i> Assembly Drawing	22
Gambar 3. 7 <i>Ship loader</i> Pedestal	23
Gambar 3. 8 Sudut Elevasi 0^0	23
Gambar 3. 9 Sudut Elevasi -12^0	24
Gambar 3. 10 Sudut Elevasi $+10^0$	24
Gambar 3. 11 Sudut Elevasi $+5^0$	25
Gambar 3. 12 Pembuatan Sketsa dan Model 2 Dimensi Menggunakan AutoCAD	26
Gambar 3. 13 Pembuatan model 3 dimensi menggunakan Software SolidWorks	27
Gambar 3. 14 Proses Pengaturan Model Pada SolidWorks Simulation	28
Gambar 3. 15 Running Analysis pada SolidWorks Simulation	29
Gambar 4.1 Pembuatan Model 2 Dimensi dengan menggunakan software AutoCAD	32
Gambar 4.2 Pembuatan Model 3 Dimensi menggunakan software SolidWorks. 33	
Gambar 4.3 SolidWorks Add-Ins Simulation	33
Gambar 4.4 Material Properties Marine Steel AH36	34
Gambar 4.5 Hasil “Apply Material to all bodies” terhadap model	35
Gambar 4.6 Fixed Geometry untuk analisa tegangan pada <i>deck</i>	35
Gambar 4.7 Fixed Geometry untuk analisa tegangan pada <i>Ship loader</i>	36
Gambar 4.8 Model mesh pada SolidWorks Simulation	39
Gambar 4. 9 Grafik Konvergensi Tegangan Pada Struktur <i>Deck</i>	40
Gambar 4.10 Grafik Konvergensi Hasil Tegangan Pada Struktur <i>Ship loader</i> ...	42
Gambar 4.11 Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 10^0	43
Gambar 4.12 Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 10^0	44
Gambar 4.13 Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 5^0	44
Gambar 4.14 Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 5^0	45
Gambar 4.15 Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 0^0	45
Gambar 4.16 Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 0^0	46
Gambar 4.17 Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	46
Gambar 4.18 Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi -12^0	47
Gambar 4.19 Pembebanan 5 ton Pada <i>Ship loader</i>	48
Gambar 4.20 Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 10^0 ..	49
Gambar 4.21 Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 10^0	49
Gambar 4.22 Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 5^0	50

Gambar 4.23	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 5^0	50
Gambar 4.24	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 0^0	51
Gambar 4.25	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 0^0	51
Gambar 4.26	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	52
Gambar 4.27	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ...	52
Gambar 4.28	Grafik Pembebanan 10 ton Pada <i>Ship loader</i>	53
Gambar 4.29	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 10^0 ..	54
Gambar 4.30	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 10^0	54
Gambar 4.31	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 5^0	55
Gambar 4.32	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 5^0	55
Gambar 4.33	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 0^0	56
Gambar 4.34	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 0^0	56
Gambar 4.35	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	57
Gambar 4.36	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ...	57
Gambar 4.37	Pembebanan 15 ton Pada <i>Ship loader</i>	58
Gambar 4.38	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 10^0 ..	59
Gambar 4.39	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 10^0	60
Gambar 4.40	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 5^0	60
Gambar 4.41	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 5^0	61
Gambar 4.42	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 0^0	61
Gambar 4.43	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 0^0	62
Gambar 4.44	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	62
Gambar 4.45	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ...	63
Gambar 4.46	Grafik Pembebanan 20 ton Pada <i>Ship loader</i>	64
Gambar 4.47	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 10^0 ..	65
Gambar 4.48	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 10^0	65
Gambar 4.49	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 5^0	66
Gambar 4.50	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 5^0	66
Gambar 4.51	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 0^0	67
Gambar 4.52	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 0^0	67
Gambar 4.53	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	68
Gambar 4.54	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ...	68
Gambar 4.55	Pembebanan 25 ton <i>Ship loader</i>	69
Gambar 4.56	Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 10^0	70
Gambar 4.57	Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 10^0	71
Gambar 4.58	Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 5^0	71
Gambar 4.59	Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 10^0	72
Gambar 4.60	Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 0^0	72
Gambar 4.61	Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi 0^0	73
Gambar 4.62	Normal Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi -12^0 ..	73
Gambar 4.63	Shear Stress Variasi Pembebanan 5 Ton & Sudut Elevasi -12^0	74
Gambar 4.64	Pembebanan 5 ton Pada <i>Deck</i>	75
Gambar 4.65	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 10^0 ..	76
Gambar 4.66	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 10^0	76
Gambar 4.67	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 5^0	77
Gambar 4.68	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 5^0	77
Gambar 4.69	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 0^0	78
Gambar 4.70	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi 0^0	78

Gambar 4.71	Normal Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi -12^0	79
Gambar 4.72	Shear Stress Variasi Pembebanan 10 Ton & Sudut Elevasi -12^0	79
Gambar 4.73	Grafik Pembebanan 10 ton Pada <i>Deck</i>	80
Gambar 4.74	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 10^0	81
Gambar 4.75	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 10^0	82
Gambar 4.76	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 5^0	82
Gambar 4.77	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 5^0	83
Gambar 4.78	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 0^0	83
Gambar 4.79	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi 0^0	84
Gambar 4.80	Normal Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi -12^0	84
Gambar 4.81	Shear Stress Variasi Pembebanan 15 Ton & Sudut Elevasi -12^0	85
Gambar 4.82	Pembebanan 15 ton Pada <i>Deck</i>	86
Gambar 4.83	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 10^0	87
Gambar 4.84	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 10^0	87
Gambar 4.85	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 5^0	88
Gambar 4.86	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 5^0	88
Gambar 4.87	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 0^0	89
Gambar 4.88	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi 0^0	89
Gambar 4.89	Normal Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi -12^0	90
Gambar 4.90	Shear Stress Variasi Pembebanan 20 Ton & Sudut Elevasi -12^0	90
Gambar 4.91	Pembebanan 20 ton Pada <i>Deck</i>	91
Gambar 4.92	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 10^0	92
Gambar 4.93	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 10^0	93
Gambar 4.94	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 5^0	93
Gambar 4.95	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 5^0	94
Gambar 4.96	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 0^0	94
Gambar 4.97	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi 0^0	95
Gambar 4.98	Normal Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi -12^0	95
Gambar 4.99	Shear Stress Variasi Pembebanan 25 Ton & Sudut Elevasi -12^0	96
Gambar 4.100	Grafik Pembebanan 25 ton Pada <i>Deck</i>	97
Gambar 4.101	Grafik Perbandingan Nilai Tegangan Normal <i>Deck</i>	98
Gambar 4.102	Perbandingan Nilai Tegangan Geser <i>Deck</i>	99
Gambar 4.103	Perbandingan Nilai Tegangan Normal <i>Ship loader</i>	100
Gambar 4.104	Perbandingan Nilai Tegangan Geser <i>Ship loader</i>	101

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ukuran Utama Kapal	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Ship loader</i>	25
Tabel 4.1 Pembebanan <i>Deck & Ship loader</i> Sudut Elevasi 10^0	37
Tabel 4.2 Pembebanan <i>Deck & Ship loader</i> Sudut Elevasi 5^0	37
Tabel 4.3 Pembebanan <i>Deck & Ship loader</i> Sudut Elevasi 0^0	38
Tabel 4.4 Pembebanan <i>Deck & Ship loader</i> Sudut Elevasi -12^0	38
Tabel 4.5 Tabel Tegangan Normal Pada Struktur <i>Deck</i>	40
Tabel 4.6 Tabel Tegangan Geser Pada Struktur <i>Deck</i>	40
Tabel 4.7 Tabel Tegangan Normal Pada Struktur <i>Ship loader</i>	41
Tabel 4.8 Tabel Tegangan Geser Pada Struktur <i>Ship loader</i>	41
Tabel 4.9 Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 5 Ton	47
Tabel 4.10 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 5 Ton	47
Tabel 4.11 Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 10 Ton	52
Tabel 4.12 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 10 Ton	53
Tabel 4.13 Tabel Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 15 Ton	57
Tabel 4.14 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 15 Ton	58
Tabel 4.15 Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 20 Ton	63
Tabel 4.16 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 20 Ton	63
Tabel 4.17 Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 25 Ton	68
Tabel 4.18 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 25 Ton	68
Tabel 4.19 Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 5 Ton	74
Tabel 4.20 Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 5 Ton	74
Tabel 4.21 Tabel Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 10 Ton	79
Tabel 4.22 Tabel Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 10 Ton	80
Tabel 4.23 Tabel Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 15 Ton	85
Tabel 4.24 Tabel Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 15 Ton	85
Tabel 4.25 Tabel Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 20 Ton	90
Tabel 4.26 Tabel Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 20 Ton	91
Tabel 4.27 Tabel Nilai Normal Stress Dengan Pembebanan 25 Ton	96
Tabel 4.28 Tabel Nilai Shear Stress Dengan Pembebanan 25 Ton	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing 2