



**PENGARUH REVITALISASI *RAMP DOOR EX-BARGE*
TERHADAP FAKTOR KEKUATAN *FLOATING DOCK*
KALPATARU 9000 TLC**

SKRIPSI

IFNA MAULIDA

1710313006

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN
2021**



**PENGARUH REVITALISASI *RAMP DOOR EX-BARGE*
TERHADAP FAKTOR KEKUATAN *FLOATING DOCK*
KALPATARU 9000 TLC**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

IFNA MAULIDA

1710313006

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nam : Ifna Maulida

NIM : 1710313006

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : PENGARUH REVITALISASI *RAMP DOOR EX-BARGE*
TERHADAP FAKTOR KEKUATAN *FLOATING DOCK*
KALPATARU 9000 TLC.

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



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.
Penguji Pembimbing



Noverdo Saputra, ST. M.Eng.
Penguji Pembimbing



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc, M.Si.
Dekan



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

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 22 Juni 2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PENGARUH REVITALISASI *RAMP DOOR EX-BARGE* TERHADAP
FAKTOR KEKUATAN *FLOATING DOCK* KALPATARU 9000 TLC

Disusun oleh :
IFNA MAULIDA
1710313006

Menyetujui,

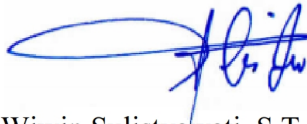


Purwo Joko Suranto, S.T, M.T
Pembimbing I



Ir. Amir Marasabessy, M.T
Pembimbing II

Mengetahui,



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T, M.T
Ketua Program Studi Teknik Perkapalan

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ifna Maulida
NIM : 1710313006
Program Studi : Teknik Perkapalan

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

Jakarta, 6 Juli 2021

Yang menyatakan,



Ifna Maulida

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ifna Maulida
NIM : 1710313006
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

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

**PENGARUH REVITALISASI *RAMP DOOR EX-BARGE* TERHADAP
FAKTOR KEKUATAN *FLOATING DOCK KALPATARU 9000 TLC***

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 : 6 Juli 2021

Yang menyatakan,



Ifna Maulida

**PENGARUH REVITALISASI RAMP DOOR EX-BARGE
TERHADAP FAKTOR KEKUATAN FLOATING DOCK
KALPATARU 9000 TLC**

Ifna Maulida

ABSTRAK

Di era industri ke-4 ini, industri galangan kapal menjadi salah satu industri manufaktur yang melakukan revitalisasi baik dari segi fasilitas galangan maupun akses pendukungnya. *Ramp door* merupakan salah satu akses pendukung untuk menunjang transportasi material di galangan. Selain digunakan pada kapal ro-ro, *ramp door* juga digunakan pada kapal tongkang (*barge*) dan *floating dock*. Perencanaan *ramp door* harus mempertimbangkan kekuatan konstruksi agar deformasi pada struktur dapat dihindari dan tegangan yang dihasilkan tidak melebihi tegangan ijin sesuai *rules* BKI. Pada penelitian ini dilakukan analisis tentang pengaruh revitalisasi *ramp door ex-barge* terhadap faktor kekuatan *ramp door floating dock* Kalpataru 9000 TLC. Analisis perhitungan kekuatan menggunakan perangkat lunak *Structure Analysis Program* (SAP 2000 V.21) dengan *Finite Element Method* (FEM) dengan variasi pembebanan kendaraan. Pengaruh kekuatan *ramp door ex-barge* terhadap *floating dock* Kalpataru 9000 TLC adalah menurunnya kapasitas beban sebesar 3 ton. Perbedaan ini disebabkan karena penggunaan profil yang berbeda pada masing-masing rangka utama (gading memanjang) *ramp door*. Pada *ramp door ex-barge*, tegangan ekuivalen yang terjadi akibat beban 15 ton adalah 144,69 N/mm². Sedangkan pada *ramp door floating dock* dengan beban 12 ton adalah 143,02 N/mm². Tegangan maksimum yang dihasilkan ini telah memenuhi tegangan yang diijinkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (σ_v ijin 153,19 N/mm²).

Kata kunci: *ramp door*, variasi pembebanan, faktor kekuatan, tegangan maksimum

EFFECT OF RAMP DOOR EX-BARGE REVITALIZATION OF THE FLOATING DOCK KALPATARU 9000 TLC ON THE STRENGTH FACTOR

Ifna Maulida

ABSTRACT

In this 4th industrial revolution, the shipbuilding industry is one of the manufacturing industries that revitalizes both in terms of shipyard facilities and support access. Ramp door is one of the supporting accesses to support material transportation in the shipyard. Besides being used on ro-ro ships, ramp doors are also used on barges and floating docks. The design of the ramp door must consider the strength of the construction so that deformation of the structure can be avoided and the resulting stress does not exceed the allowable stress according to the BKI rules. In this study, an analysis was conducted on the effect of revitalizing the ramp door ex-barge on the strength factor of the ramp door floating dock Kalpataru 9000 TLC. Analysis of strength calculations using the software Structure Analysis Program (SAP 2000 V.21) with Finite Element Method (FEM) with variations in vehicle loading. The effect of the ramp door ex-barge strength on the floating dock Kalpataru 9000 TLC is decreasing load capacity by 3 tons. This difference is due to the use of different profiles for each main frame (longitudinal frame) of the ramp door. In the ramp door ex-barge, the equivalent stress that occurs due to a 15 ton load is 144.69 N/mm². While the ramp door floating dock with a load of 12 tons is 143.02 N/mm². The maximum stress produced has met the stress permitted by the Biro Klasifikasi Indonesia (σ_v allowable 153,19 N/mm²).

Keywords: ramp door, variations in vehicle loading, strength factor, maximum stress

KATA PENGANTAR

Al-hamdulillahi rabbil 'alamin. Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Revitalisasi *Ramp Door Ex-Barge* terhadap Faktor Kekuatan *Floating Dock* Kalpataru 9000 TLC”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini yaitu:

1. Bapak **Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
2. Ibu **Dr. Wiwin Sulistiyawati, S.T., M.T.** selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
3. Kepada dosen pembimbing 1 bapak **Purwo Joko Suranto, S.T., M.T.** dan dosen pembimbing 2 bapak **Ir. Amir Marasabessy, M.T., IPM.** yang telah membimbing sehingga penulis dapat menentukan arah penelitian
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan civitas akademika yang telah memberikan ilmu kepada penulis
5. Ibu **Sri Suryani** dan Ayah **Toersino** selaku orang tua tercinta dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi
6. Saudara/I Maritim 2017 yang telah membantu memberikan masukan dan saran serta semangat kepada penulis

Penulis berharap penulisan skripsi ini dapat menjadi rujukan atau pembelajaran untuk dikembangkan dikemudian hari. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk menjadi pembelajaran kedepannya.

Jakarta, 6 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
2.1 <i>Ramp Door</i>	5
2.2 <i>Material Ramp Door</i>	6
2.3 Kekuatan Konstruksi	7
2.4 Beban pada Struktur	12
2.5 Metode Elemen Hingga.....	13
BAB III	16
3.1 Umum.....	16
3.2 Studi Lapangan.....	17
3.3 Studi Literatur.....	17
3.4 <i>Modelling</i> Struktur	17

3.5	Analisis Struktur.....	18
3.6	Kesimpulan.....	18
BAB IV		19
4.1	Deskripsi Model <i>Ramp door</i>	19
4.2	<i>Modelling Ramp door</i>	20
4.3	Pembebanan Model	30
4.4	Analisis dan Pembahasan	31
BAB V.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Ramp Door for Barge</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Ramp Door for Floating Dock</i>	6
Gambar 2. 3 Kondisi batas balok sederhana	8
Gambar 2. 4 Tegangan pada Balok	9
Gambar 2. 5 <i>Sub-model of global model</i>	13
Gambar 2. 6 Aproksimasi elemen	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 4. 1 T Rangka Utama <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	22
Gambar 4. 2 Rangka Utama <i>Ramp Door Floating Dock</i>	22
Gambar 4. 3 Diafragma.....	23
Gambar 4. 4 UNP Profil.....	23
Gambar 4. 5 Plat Tengah.....	24
Gambar 4. 6 Hasil Penggambaran Rangka dan Diafragma.....	24
Gambar 4. 7 Hasil Penggambaran Semua Profil dan Plat.....	25
Gambar 4. 8 <i>Rotate Profil UNP</i>	25
Gambar 4. 9 Enam Derajat Kebebasan	26
Gambar 4. 10 Jenis-jenis Tumpuan.....	26
Gambar 4. 11 <i>Ramp Door Ex-Barge</i> Tampak Atas	27
Gambar 4. 12 <i>Ramp Door Ex-Barge</i> Tampak Samping	27
Gambar 4. 13 <i>Frame Labels Ramp Door Ex-Barge</i>	28
Gambar 4. 14 <i>Ramp Door Floating Dock</i> Tampak Atas	28
Gambar 4. 15 <i>Ramp Door Floating Dock</i> Tampak Samping	29
Gambar 4. 16 <i>Frame Labels Ramp Door Floating Dock</i>	29
Gambar 4. 17 <i>Analysis Messages</i>	31
Gambar 4. 18 Hasil Simulasi Momen Beban 20 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	32
Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Momen Beban 18 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	34
Gambar 4. 20 Hasil Simulasi Momen Beban 15 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	35
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi Momen Beban 12 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	36
Gambar 4. 22 Grafik Tegangan Bending <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	38
Gambar 4. 23 Grafik Tegangan Geser <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	39

Gambar 4. 24 <i>Result</i> Tegangan Maksimum <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	39
Gambar 4. 25 Hasil Simulasi Momen Beban 12 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	40
Gambar 4. 26 Hasil Simulasi Momen Beban 10 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	43
Gambar 4. 27 Hasil Simulasi Momen Beban 8 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i> .	44
Gambar 4. 28 Grafik Tegangan Bending <i>Ramp Door Floating Dock</i>	46
Gambar 4. 29 Grafik Tegangan Geser <i>Ramp Door Floating Dock</i>	47
Gambar 4. 30 <i>Result</i> Tegangan Maksimum <i>Ramp Door Floating Dock</i>	47
Gambar 4. 31 Hasil Simulasi Momen untuk Solusi Beban 20 Ton	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Material Properties</i> Baja ST 37.....	7
Tabel 2. 2 Kombinasi Pembebanan.....	12
Tabel 4. 1 Tabel Ukuran Utama dan Profil <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	19
Tabel 4. 2 Ukuran Utama dan Profil <i>Ramp Door Floating Dock</i>	19
Tabel 4. 3 <i>Grid</i> pada Sumbu X	20
Tabel 4. 4 <i>Grid</i> pada Sumbu Y	21
Tabel 4. 5 Perhitungan σ_{\max} Beban 20 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	33
Tabel 4. 6 Perhitungan τ_{\max} Beban 20 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	33
Tabel 4. 7 Perhitungan σ_{\max} Kondisi Beban 18 dan 15 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	35
Tabel 4. 8 Perhitungan τ_{\max} Beban 18 dan 15 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	36
Tabel 4. 9 Perhitungan σ_{\max} Beban 12 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	37
Tabel 4. 10 Perhitungan τ_{\max} Beban 12 Ton <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	37
Tabel 4. 11 <i>Result</i> Tegangan Bending <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	38
Tabel 4. 12 <i>Result</i> Tegangan Geser <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	38
Tabel 4. 13 <i>Result</i> Tegangan Maksimum <i>Ramp Door Ex-Barge</i>	39
Tabel 4. 14 Perhitungan σ_{\max} Beban 12 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	41
Tabel 4. 15 Perhitungan τ_{\max} Beban 12 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	42
Tabel 4. 16 Perhitungan σ_{\max} Beban 10 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	43
Tabel 4. 17 Perhitungan τ_{\max} Beban 10 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	44
Tabel 4. 18 Perhitungan σ_{\max} Beban 8 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	45
Tabel 4. 19 Perhitungan τ_{\max} Beban 8 Ton <i>Ramp Door Floating Dock</i>	45
Tabel 4. 20 <i>Result</i> Tegangan Bending <i>Ramp Door Floating Dock</i>	46
Tabel 4. 21 <i>Result</i> Tegangan Geser <i>Ramp Door Floating Dock</i>	46
Tabel 4. 22 <i>Result</i> Tegangan Maksimum <i>Ramp Door Floating Dock</i>	47
Tabel 4. 23 Perhitungan σ_{\max} untuk Solusi Beban 20 Ton.....	48
Tabel 4. 24 Perhitungan τ_{\max} untuk Solusi Beban 20 Ton	49
Tabel 4. 25 Perhitungan Tegangan Maksimum Solusi Beban 20 Ton.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Beban Kendaraan 20 Ton

Lampiran 02. Beban Kendaraan 18 Ton

Lampiran 03. Beban Kendaraan 15 Ton

Lampiran 04. Beban Kendaraan 12 Ton

Lampiran 05. Beban Kendaraan 10 Ton

Lampiran 06. Beban Kendaraan 8 Ton