



**ANALISIS KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB CRANE  
DENGAN FINITE ELEMENT METHOD**

**SKRIPSI**

**MOHAMMAD RAFI**

**1910313034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERKAPALAN  
2023**



**ANALISIS KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB CRANE  
DENGAN FINITE ELEMENT METHOD**

**SKRIPSI**

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

**MOHAMMAD RAFI**

**1910313034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERKAPALAN  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Mohamad Rafi

NIM : 1910313034

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : ANALISIS KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB  
CRANE DENGAN FINITE ELEMENT METHOD

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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, ST.M.Eng, Ph.D**

**Penguji Utama**



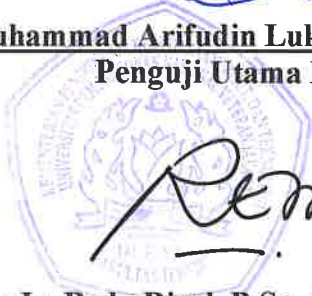
**Muhammad Arifudin Lukmana, ST.MT.**

**Penguji Utama I**



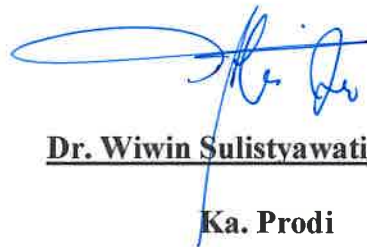
**Purwo Joko Suranto, S.T., MT**

**Penguji Pembimbing II**



**Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU.,  
ASEAN.Eng**

**Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT**

**Ka. Prodi**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 11 Januari 2023

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB  
CRANE DENGAN FINITE ELEMENT METHOD

Disusun

Oleh:  
Mohammad Rafi

1910313034

Menyetujui,

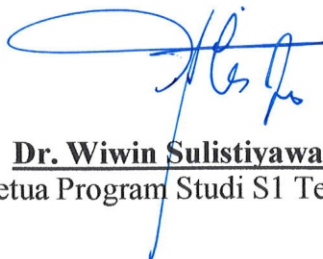


**Muhammad Arifudin Lukmana, ST.MT.**  
Pembimbing I



**Purwo Joko Suranto, S.T., MT**  
Pembimbing II

Mengetahui,



**Dr. Wiwin Sulistiyawati, S.T., MT**  
Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapala

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Mohammad Rafi  
NIM : 1910313034  
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

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

Jakarta, 11 Januari 2023

Yang menyatakan,



Mohammad Rafi

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

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

Nama : Mohammad Rafi  
NIM : 1910313034  
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 KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB CRANE DENGAN  
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 peneliti/penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 11 Januari 2023

Yang menyatakan,



---

Mohammad Rafi

# ANALISIS KEKUATAN DOUBLING PLATE JIB CRANE DENGAN FINITE ELEMENT METHOD

MOHAMMAD RAFI

## ABSTRAK

Dalam beroperasi semakin lamanya pemakaian *crane* maka akan timbulnya korosi yang mengakibatkan pengurangan ketebalan pelat logam. Karena itu mengakibatkan hilangnya integritas mekanik dan kegagalan struktural atau kerusakan komponen logam. Salah satu solusi perbaikan pengurangan ketebalan logam dengan penambahan pelat ganda pada logam yang mengalami penipisan ketebalan besi. Penambahan pelat ganda berfungsi sebagai perbaikan struktur kapal yang lebih mudah dan ekonomis. Pemodelan *jib crane* dilakukan dengan menggunakan software *Ansys Geometry* yang dimana dasar pembuatan berasal dari data crane dan material yang telah didapatkan sebelumnya. Hasil dari simulasi permodelan *jib crane* dengan menggunakan *Ansys Structural* adalah memberikan data-data mengenai nilai deformasi dan nilai tegangan pada *jib crane* yang dimodifikasi variasi letak penambahan pelat ganda untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya penambahan pelat ganda pada crane. Hasil yang didapatkan penambahan pelat ganda yang sesuai dengan letaknya dapat mengurangi deformasi dan tegangan secara signifikan pada sebuah *jib crane* dengan letak yang tepat. Penambahan pelat ganda dengan letak penambahan pelat ganda yang terbaik dari beberapa model yang sudah dicoba yaitu dengan penambahan pelat ganda pada sisi terluar *beam*.

**Kata Kunci:** *Jib Crane, Penambahan pelat ganda, Deformasi*

# ***STRENGTH ANALYSIS OF DOUBLING JIB CRANE WITH FINITE ELEMENT METHOD***

**MOHAMMAD RAFI**

## **ABSTRACT**

*In operation the longer the crane is used, corrosion will occur which causes a decrease in the thickness of the metal plate and loss of mechanical integrity and structural failure or damage to metal components. One of the solutions to improve the coating thickness of metal is by adding double plates to the metal that is experiencing the thickness of iron depletion. The addition of double plates serves as an easier and more economical repair of the ship's structure. Jib crane modeling is carried out using Ansys Geometry software, where the basis for its manufacture comes from crane data and materials that have been obtained previously. The results of the jib crane modeling simulation using Ansys Structural are to provide data regarding deformation values and stress values on the modified jib crane placement variation of the addition of double plates to find out how much influence the addition of double plates has on the crane. The results obtained by adding double plates according to their location can significantly reduce deformation and stress on a jib crane with the right location. The addition of double plates with the best placement of double plates from several models that have been tried is by adding double plates on the outer side of the beam.*

**Keywords:** *Jib Crane, deformation, doubling plates*



## 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 Kekuatan Doubling Palate JIB Crane dengan finite element method ” yang mana 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 yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Anter Venus, MA, Comm. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Dr. Henry B H Sitorus, ST,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Jakarta.
3. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Muhammad Arifudin Lukmana, ST.MT. selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Purwo Joko Suranto, S.T., MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Yunus selaku Ayah penulis tercinta atas doa dan restu nya selama penulis menyusun skripsi.
7. Almh. Suratin selaku Ibu penulis tercinta atas doa dan restu nya selama penulis menyusun skripsi.

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, Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN 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>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</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.....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Crane .....	4
2.2 Pelat Ganda.....	4
2.3 Tegangan .....	5
2.4 Deformasi .....	6
2.5 Tekanan .....	6

2.6	Pengertian FEM.....	6
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>8</b>
3.1	Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Penelitian .....	8
3.2	Identifikasi Masalah .....	9
3.3	Studi Literatur.....	9
3.4	Pengolahan dan Pengumpulan Data .....	9
3.4.1	Jib Crane.....	9
3.4.1	<i>Doubling Plate</i> .....	10
3.5	Pemodelan <i>Jib Crane</i> .....	10
3.6	Hasil dan Pembahasan.....	10
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>11</b>
4.1	Pemodelan <i>Geometry Jib Crane</i> pada Software Ansys Structural.....	11
4.1.1	Memasukan Data Material .....	11
4.1.2	Model Geometri Jib Crane .....	12
4.1.3	Meshing.....	12
4.1.4	Penambahan <i>Fixed Support</i> dan <i>Force</i> .....	13
4.1.5	Setting .....	14
4.2	Validasi Model .....	15
4.3	Variasi Letak Pelat Ganda.....	16
4.3.1	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 1 .....	16
4.3.2	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 2 .....	16
4.3.3	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 3 .....	17
4.3.4	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 4 .....	17
4.3.5	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 5 .....	18
4.3.6	Kondisi Variasi <i>Doubling</i> 6 .....	18
4.4	Hasil Equivalent (von – mises) Stress .....	19

4.4.1	Tegangan model Variasi 1 .....	19
4.4.2	Tegangan model Variasi 2 .....	20
4.4.3	Tegangan model Variasi 3 .....	20
4.4.4	Tegangan model Variasi 4 .....	21
4.4.5	Tegangan model Variasi 5 .....	22
4.4.6	Tegangan model Variasi 6 .....	22
4.5	Hasil Deformasi.....	23
4.5.1	Deformasi model Variasi 1 .....	23
4.5.2	Deformasi model Variasi 2 .....	23
4.5.3	Deformasi model Variasi 3 .....	24
4.5.4	Deformasi model Variasi 4 .....	24
4.5.5	Deformasi model Variasi 5 .....	25
4.5.6	Deformasi model Variasi 6 .....	25
4.6	Perbandingan Variasi Model .....	26
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>29</b>
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran.....	29

**DAFTAR PUSTAKA**

**RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi Ukuran Jib Crane oleh (Rajmane & Jadhav, 2015).....	9
Tabel 4.1 Hasil Simulasi vs Data Referensi untuk Tegangan Maksimal.....	15
Tabel 4.2 Nilai tegangan dan deformasi maksimal semua variasi.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Skripsi .....	8
Gambar 3.2 Ukuran Pelat Besi PT. Sinarindo Megah Perkasa .....	10
Gambar 4.1 Analisis Ansys Static Structural.....	11
Gambar 4.2 Nilai Koefisien Material.....	12
Gambar 4.3 Model Geometri Jib Crane .....	12
Gambar 4.4 Meshing pada model referensi .....	13
Gambar 4.5 Penambahan pembebanan .....	14
Gambar 4.6 Setting pada Ansys Static Structural .....	14
Gambar 4.7 Hasil tegangan validasi model.....	15
Gambar 4.8 Model Variasi 1 .....	16
Gambar 4.9 Model Variasi 2.....	17
Gambar 4.10 Model Variasi 3 .....	17
Gambar 4.11 Model Variasi 4.....	18
Gambar 4.12 Model Variasi 5.....	18
Gambar 4.13 Model Variasi 6.....	19
Gambar 4.14 Hasil tegangan Variasi 1 .....	20
Gambar 4.15 Hasil tegangan Variasi 1 .....	20
Gambar 4.16 Hasil tegangan Variasi 2 .....	21
Gambar 4.17 Hasil tegangan Variasi 4 .....	21
Gambar 4.18 Hasil tegangan Variasi 5 .....	22
Gambar 4.19 Hasil tegangan Variasi 6 .....	22
Gambar 4.20 Hasil deformasi Variasi 1 .....	23
Gambar 4.21 Hasil deformasi Variasi 2 .....	24
Gambar 4.22 Hasil deformasi Variasi 3 .....	24
Gambar 4.23 Hasil deformasi Variasi 4.....	25
Gambar 4.24 Hasil deformasi Variasi 5.....	25
Gambar 4.25 Hasil deformasi Variasi 6.....	26
Gambar 4.26 Grafik tegangan maksimum penambahan pelat ganda.....	27
Gambar 4.27 Grafik deformasi Maksimal penambahan pelat ganda.....	28

## **DAFTAR LAMPIRAN**

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