

TUGAS AKHIR
ANALISA SISTEM KEKUATAN *LIFTING PADEYE SUBSEA*
***STRUCTURE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN**
HINGGA

Diajukan untuk melengkapi tugas – tugas guna memenuhi persyaratan mencapai
gelar Sarjana Strata (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan



Oleh:

Nama : Muhsin Ali

NIM : 2020310902

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA

2022



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhsin Ali

NIM : 2020310902

Judul Tugas Akhir :

**ANALISA SISTEM KEKUATAN *LIFTING PADEYE SUBSEA STRUCTURE*
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar asli karya cipta saya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jakarta, 09 Agustus 2022

Yang Menyatakan



Muhsin Ali
(2020310902)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN SEMINAR
KODE MK 31140060
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Muhsin Ali
N.I.M : 2020310902
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA KEKUATAN LIFTING PADEYE SUBSEA STRUCTURE DENGAN
MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA”**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir dan Seminar tersebut :

NO.	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1.	Arif Fadillah. S.T., M.Eng., Ph.D	06 Agustus 2022	
2.	Rizky Irvana, ST, MT	05-08-2022	

Jakarta, Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir Prodi TP

Shanty Manullang, S.Pi. M.Si.
NIDN 0330017703

Shanty Manullang, S.Pi. M.Si.
NIDN 0330017703

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Mushin Ali
N.I.M : 2020310902
Judul :

**ANALISA KEKUATAN *LIFTING PADEYE SUBSEA STRUCTURE*
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	26 April 22	✓ format dan outline diperbaiki	
		✓ References > 20 Jurnal/Proc.	
		✓ Variabel dalam studi pustaka	
		dan metodologi diperbaiki	
		✓ lanjutkan bab I dan bab II	
2.	28 April 22	perbaiki bab I dan bab II	
		dibarengi dengan supervisi dan	
		asistensi.	
3	23 Mei 22	perbaiki dan lengkapi bab	
		I dan bab II	
		✓ lanjutkan bab III	
4.	27 Mei 22	perbaiki bab III	

5. 31 Mei 22 Analisis lengkapi dengan
stabilitas.

Dosen Pembimbing I,

(Arif Fadillah. S.T., M.Eng., Ph.D)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhsin Ali
N.I.M : 2020310902
Judul :

**Analisa Kekuatan *Lifting Padeye Subsea Structure* Dengan
Menggunakan Metode Elemen Hingga**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
6	17 Juni 22	↳ berskala' bab IV data dan informasi'	
		↳ lanjutkan analisa	
7	21 Juni 22	↳ Bab IV diperbaiki dan diterselars'	
		↳ bab V analisa tentang Stabilitas dan tonyan/mat	
8	18 Juli 22	↳ berskala' stabilitas 9 analisa ↳ " 3D/ Animasi'	
9	22 Juli 22	↳ Analisa stabilitas, 2D dan pemrosesan berskala'	
		↳ bab I & IV diperbaiki ↳ berskala' bab pemrosesan	

10. 26 Juli 22 ✓ Perhitungan Stabilitas Dosen Pembimbing I,
dan kekuatan Crane
diterselars'

↳ Revisi Pembaca
Abstrak / Daftar Isi (Arif Fadillah. S.T., M.Eng., Ph.D)

11. 05 Agustus 2022



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhsin Ali
N.I.M : 2020310902
Judul :

**Analisa Kekuatan *Lifting Padeye Subsea Structure* Dengan
Menggunakan Metode Elemen Hingga**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	25/05-2022	- perbaiki dengan format perulangan - perbaiki footer bibliography - perbaiki rumusan di bagian akhir	ly
2	31/05-2022	- perbaiki sumber pd gambar. Jrg ads spes karena - keluarkan gambar struktur secara - perbaiki rumusan masalah - tambahkan sitasi	ly
3	07/06-2022	- perbaiki urutan di bab 2 - perbaiki penulisan gambar dan tabel - state pustaka di bagian dalam ab. bab	ly
4	21/06-2022	- tambahkan gambar di tiap equipment - tambahkan rumus di gambar - tambahkan sitasi di tiap paragraf di later belakang - perbaiki penulisan sitasi di BAB II - tambahkan gambar di tiap equipment	ly
5	20/07/2021	Perbaiki prakat Bab II, I dan III.	ly
6	21/07-2021	- Perbaiki kalimat tps - tulis srg miringkan - perhatikan huruf kapital - lanjutkan BAB II	ly
7	28/07-2022	- perbaiki font judul sumber - hasil penelitian ditambahkan - perbaiki alur penelitian di Bab III - lanjutkan analisis	ly
8	08/08-2022	- buat kesimpulan - buat abstrak	ly
9	01/08-2022	sep Untuk Disubayem	ly

Dosen Pembimbing II,

(Rizky Irvana, ST. MT)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Memperhatikan ketentuan Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa, 9 Agustus 2022. Untuk mengadakan perbaikan sesuai dengan daftar data perbaikan, maka:

Nama Mahasiswa : Muhsin Ali
N.I.M : 2020310902
Judul Tugas Akhir :

**“Analisa Sistem Kekuatan *Lifting Padeye Subsea Structure* Dengan
Menggunakan Metode Elemen Hingga”**

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang diberikan oleh Dosen Penguji pada waktu sidang :

No.	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Augustinus Pusaka, S.T., M.Si.	14-11-2022	
2	Shanty Manullang, S.Pi., M.Si.	6-12-2022	
3	Putra Pratama, S.T., M.T.	9-11-2022	

Jakarta, November 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Arif Fadillah, S.T, M.Eng, Ph.D

Dosen Pembimbing II

Rizky Irvana, S.T, M.T

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Yoseph Arya Dewanto, ST, MT

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Shanty Manullang, S.Pi.,M.Si

ABSTRAK

ANALISA SISTEM KEKUATAN *LIFTING PADEYE SUBSEA STRUCTURE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Oleh:

Muhsin ali

2020310902

Sumber daya alam Indonesia yang menjadi salah satu sumber pendapatan bagi negara Indonesia, yaitu dari hasil pengelolaan minyak dan gas bumi, subsea merupakan salah satu proses pengeksplorasi minyak dan gas bumi yang sedang meningkat, dengan segala kepraktisan teknologi dan juga sistem yang dimilikinya serta biaya operasional yang terbilang murah. *Infield Umbilical Termination* merupakan salah satu bagian dari *subsea processing*, yang berfungsi sebagai terminal penghubung listrik dibawah laut. Proses pembuatan konstruksi tidak akan pernah terpisah dari kegiatan yang disebut *lifting*. *Padeye* merupakan salah satu *item* untuk membantu kegiatan *lifting*. Konstruksi dari *padeye* berperan sangat penting ketika *lifting* sedang berlangsung karena itu diperlukan pengujian kekuatan *structure* dari *padeye*, dengan bantuan metode elemen hingga, dari hasil analisa didapat nilai dari struktur dialami *padeye* pada sudut 45 derajat didapat nilai dari stress maksimal sebesar 131,835 Mpa, Strain sebesar 0,000433 mm, Displacement sebesar 0,12 mm, factor of safety 1149,413 dan untuk sudut 60 derajat didapat nilai stress sebesar 73.628 Mpa. Strain 0,000244, Displacement 0,0661 dan Factor of safety sebesar 3,237. Dari kedua nilai stress tersebut belum melampaui dari nilai titik luluh atau yield strength dari material sebesar 345 Mpa. Nilai dari stabilitas *crane barge* yang digunakan memenuhi dari kriteria IMO dengan menggunakan *intac stability*. Nilai arah yang bekerja pada crane di dapat nilai untuk sumbu $F_y = 188,86$ KN dan sumbu $F_x = 574,42$ KN. Dengan gaya resultan yang dihasilkan 604,67 KN dengan sudut sebesar 89,905°

Keyword : Crane barge, lifting, padeye, resultan, stabilitas, vektor

ABSTRACT

STRUCTURE ANALYSIS OF LIFTING SYSTEM PADEYE SUBSEA STRUCTURE USING FINITE ELEMENT METHOD

Oleh:

Muhsin ali

2020310902

Indonesia's natural resources are one of the sources of income for the Indonesian state, namely from the results of oil and gas management, subsea is one of the increasing oil and gas exploration processes, with all the practicality of technology and systems as well as increased operational costs. fairly cheap. Infield Umbilical Termination is one part of the subsea processing, which functions as a liaison to the underwater electrical terminal. The process of making construction will never be separated from the activity called lifting. Padeye is one of the items to help with lifting activities. from the padeye plays a very important role when lifting is in progress because it is necessary to test the strength of the structure of the padeye, with the help of the finite element method, from the analysis results obtained the value of the structure experienced by padeye at an angle of 45 degrees obtained the value of the maximum stress of 131,835 Mpa, Strain of 0 ,000433 mm, Displacement of 0.12 mm, safety factor of 1149,413 and for an angle of 60 degrees the stress value is 73,628 Mpa. Strain is 0.000244, Displacement is 0.0661 and Factor of safety is 3.237. The two stress values have not exceeded the yield point or yield strength of the material of 345 Mpa. The value of the crane barge used meets the IMO criteria by using high stability. The value of the direction that works on the crane is obtained for the Fy axis = 188,86 KN and the Fx axis = 574,42 KN. With the resultant force produced 604,67 KN with an angle of 89,905°

Keyword : *Crane barge, lifting, padeye, resultan, stability, vektor*

PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji dan syukur panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat dan salam senantiasa Allah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya yang senantiasa mengikuti ajaran-Nya sampai akhir zaman. Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Selama beberapa bulan yang dihabiskan dalam menulis skripsi ini untuk mendapatkan hasil dan penelitian yang baik pula. Dengan penelitian, pengembangan teknologi dari hasil pemikiran dan bantuan banyak pihak baik dalam bentuk jurnal maupun web yang ada diharapkan mampu memberikan kontribusi yang baik buat Negara ini yaitu Negara Indonesia. Setiap pekerjaan yang dilakukan masih banyak penulisan dan pola pikir yang belum tersampaikan dengan baik di skripsi ini. Dengan bantuan pihak lain berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat. Teknologi ataupun pengembangan inovasi yang ada di dunia ini, memacu untuk melakukan inovasi terbaru terkhusus bidang Teknik Perkapalan. Dengan adanya skripsi ini tak lupa mengucapkan terimakasih bagi pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tugas Akhir ini berjudul “Analisa Kekuatan *Lifting Padeye Subsea Structure* Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga”. Tugas Akhir ini dibuat sebagai bahan pembelajaran dan menyelesaikan permasalahan dalam dunia kegiatan kerja, terutama dalam bidang konstruksi ataupun bidang-bidang teknik lainnya yang berhubungan dengan kegiatan *lifting* didalam kegiatan-kegiatan produktifitasnya.

Saya telah mencoba untuk mendapatkan izin untuk semua kutipan ini dan berpikir saya telah mengakui sumbernya dalam setiap kasus tetapi meminta maaf jika ada izin yang belum diperoleh atau jika ada pemberitahuan yang secara tidak sengaja dihilangkan. Akan sangat membantu jika ada pembaca yang menemukan

kesalahan akan memberitahu penulis sehingga koreksi dapat dilakukan jika ada kesalahan.

Jakarta, Agustus 2022

Muhsin Ali
(2020310903)

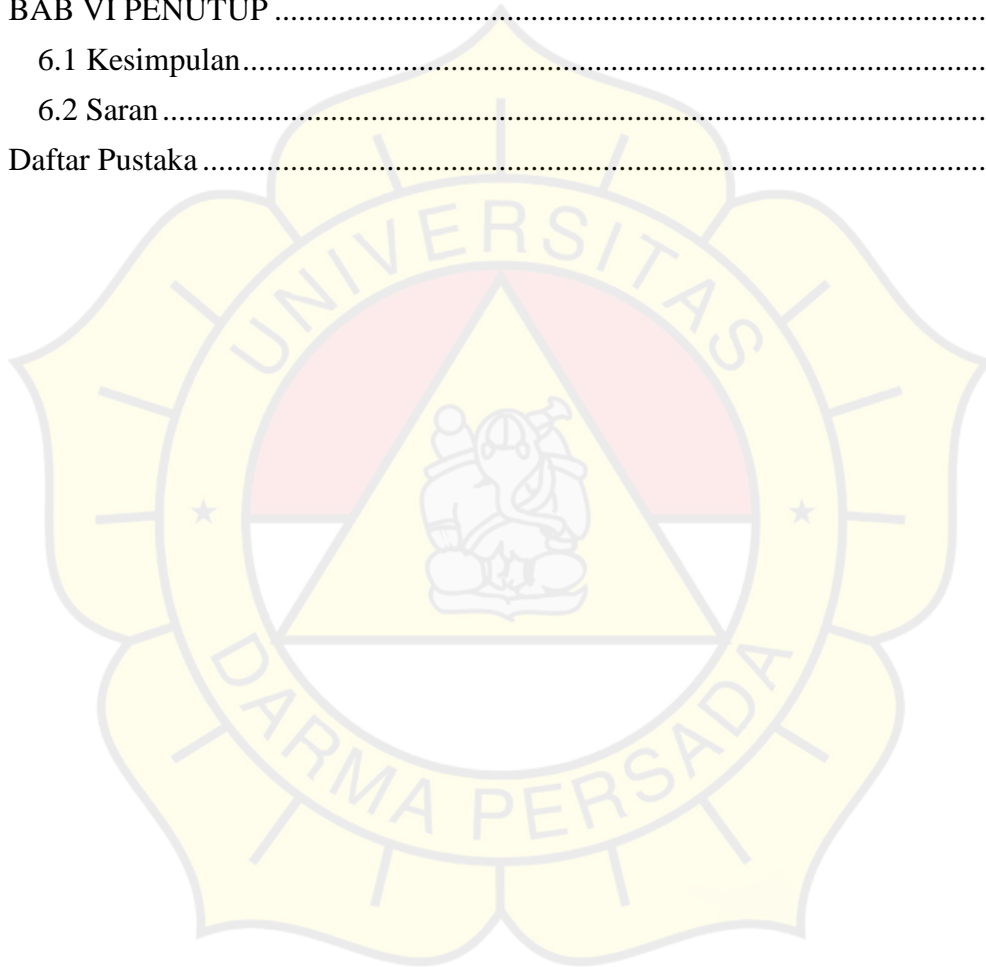


DAFTAR ISI

ABSTRAK	
ABSTRACT	
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJUAN PUSTAKA	9
2.1 Kekuatan Struktur Pelat Baja	9
2.2 Proses <i>Lifting</i>	10
2.3 <i>Lifting Equipment</i>	11
2.4 Konstruksi Baja	15
2.5 Explorasi Minyak dan Gas	15
2.6 <i>Subsea Structure</i>	17
2.7 <i>Padeye</i>	18
2.8 Metode Elemen Hingga (MEH)	20
2.9 DNVGL-ST-N001	21
2.10 Desain <i>Load</i>	22
2.10.1 Beban Statis	22
2.10.2 Beban Dinamis	22
2.10.3 Beban Tambahan	23
2.10.4 Faktor Kontigensi	23
2.10.5 Faktor Konsekuensi	23
2.11 Stabilitas Kapal	24
2.12 IMO A.749 “ <i>Intact Stability for All Types of Ships</i> ”	25
2.13 Hukum Newton	27
2.13.1 Vektor	27

2.13.2 Pengurangan vektor.....	30
2.13.3 Resultan Nilai Gaya Vektor	30
2.13.4 Menentukan Nilai Gaya Vektor Dua Komponen.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Pengumpulan Data	33
3.2 Studi Literatur.....	33
3.3 Desain <i>Padeye</i>	33
3.4 Faktor Beban (<i>Design Load</i>)	33
3.5 Menentukan Nilai Dari Arah Gaya Sling.	34
3.6 Metode Elemen Hingga (MEH)	34
3.6.1 <i>Stress Matrix</i>	37
3.6.2 <i>Strain Matrix</i>	37
3.7 Tegangan (<i>Strees</i>).....	38
3.8 Regangan (<i>Strain</i>).....	38
3.9 <i>Factor Of Safety</i> (FOS)	38
3.10 Perhitungan Stabilitas Kapal	39
3.11 Hukum newton	41
BAB IV DATA DAN INFORMASI	42
4.1 Letak Geografis	42
4.2 <i>Subsea Structure</i>	43
4.3 <i>Infield Umbilical Termination</i>	43
4.4 Ukuran Utama dari <i>Subsea Structure</i>	44
4.5 Berat dari <i>Subsea Structure</i>	45
4.6 Data <i>Padeye</i>	46
4.7 Data Beban Angkat Keseluruhan	47
4.8 Data <i>Crane</i>	48
4.9 <i>Shackel</i>	50
4.10 Desain Perencanaan <i>Loudout</i>	51
4.11 <i>Crane Barge</i>	52
4.12 <i>Load Chart Crane Brage</i>	54
4.13 Spesifikasi <i>Device</i>	54
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	55
5.1 <i>Design Arrangement Padeye</i>	55
5.2 Ukuran Utama <i>Padeye</i>	57
5.3 Pembuatan 3D Model.....	58
5.4 Material Propertis	59

5.5 <i>Meshing Properties</i>	60
5.6 Penginputan Beban	60
5.7 Beban dengan Sudut 45 Derajat	60
5.8 Beban dengan Sudut 60 Derajat	65
5.9 Perbandingan Sumbu 45 dan 60	69
5.10 Pemodelan dengan <i>Maxsurf</i>	71
5.11 Stabilitas	72
5.12 Nilai Gaya Vektor	76
BAB VI PENUTUP	77
6.1 Kesimpulan.....	77
6.2 Saran.....	77
Daftar Pustaka	78



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. 1 SUBSEA PRODUCTION SYSTEM.....	1
GAMBAR 1. 2 SUBSEA STRUCTURE YANG DILENGKAPI SISTEM PRODUKSI.	2
GAMBAR 1. 3 LAYOUT DARI SUMUR GAS YANG BARU	3
GAMBAR 2. 1 HOIST CRANE.....	11
GAMBAR 2. 2 CRANE CRAWLER.....	12
GAMBAR 2. 3 MOBILE CRANE.....	13
GAMBAR 2. 4 CRANE TOWER	13
GAMBAR 2. 5 HIDRAULIK CRANE.....	14
GAMBAR 2. 6 TIGA DIMENSI DARI SUBSEA STRUCTURE UIT	18
GAMBAR 2. 7 BENTUK PADEYE.....	18
GAMBAR 2. 8 KRITERIA DESAIN PIN HOLE	22
GAMBAR 2. 9 KONDISI STABILIAS KAPAL.....	25
GAMBAR 2. 10 PERUMPAAN TITIK TENGAH DAN GAYA	26
GAMBAR 2. 11 RIGHTING MOMENT DAN HEELING MOMENT	26
GAMBAR 2. 12 GAMBAR SUDUT ARAH GAYA VEKTOR	28
GAMBAR 2. 13 ARAH GAYA VEKTOR YANG BERLAWANAN	28
GAMBAR 2. 14 KONSEP MENGGUNAKAN 2 KOMPONEN VEKTOR.....	28
GAMBAR 2. 15 KONSEP VEKTOR DALAM ATURAN SEGITIGA	29
GAMBAR 2. 16 VEKTOR DENGAN GARIS GAYA AKSI YANG SAMA	29
GAMBAR 2. 17 PENGURANGAN VEKTOR TERHADAP KONSEP JAJARAN GENJANG DAN SEGITIGA	30
GAMBAR 2. 18 MENENTUKAN NILAI DARI RESULTAN GAYA VEKTOR.....	30
GAMBAR 2. 19 MENENTUKAN NILAI GAYA VEKTOR DUA KOMPONEN	31
GAMBAR 3. 1 FLOW CHART	32
GAMBAR 3. 2 PEMBAGIAN ELEMEN	34
GAMBAR 4. 1 PERENCANAAN POSISI PENEMPATAN SUBSEA STRUCTURE.	42
GAMBAR 4. 2 PROSES ALUR EXPLORASI.....	42
GAMBAR 4. 3 SUBSEA STRUCTURE INFIELD UMBILICAL TERMINATION.....	43
GAMBAR 4. 4 TAMPAK ATAS SUBSEA STRUCTURE	44
GAMBAR 4. 5 TAMPAK SAMPING SUBSEA STRUCTURE	45
GAMBAR 4. 6 BAGIAN DARI PART SUBSEA STRUCTURE	45

GAMBAR 4. 7 UKURAN PADEYE	46
GAMBAR 4. 8 UKURAN CRANE.....	48
GAMBAR 4. 9 CATALOUGE UKURAN SHACKEL	50
GAMBAR 4. 10 LAYOUT PENEMPATAN SUBSEA STRUCTURE PADA CRANE BARGE	51
GAMBAR 4. 11 PENGANGKATAN STRUKTUR DARI TRANSPORTASI MENUJU BARGE	51
GAMBAR 4. 12 GENERAL ARRANGEMENT CRANE BARGE.....	52
GAMBAR 4. 13 LINES PLAN CRANE BARGE.....	53
GAMBAR 4. 14 CRANE LOAD CHART PADA CRANE BARGE	54
GAMBAR 5. 1 PLAN VIEW DARI PENEMPATAN POSISI PADEYE	55
GAMBAR 5. 2 POSISI PENEMPATAN PADEYE.	55
GAMBAR 5. 3 ISOMETRI PADEYE ARRANGEMENT	56
GAMBAR 5. 4 DETAIL PEMASANGAN PADEYE PADA TUBULAR.....	57
GAMBAR 5. 5 UKURAN PADEYE	57
GAMBAR 5. 6 PEMODELAN YANG DILAKUKAN PADA SOLIDWORK.....	58
GAMBAR 5. 7 MATERIAL PROPERTI BERDASARKAN API	59
GAMBAR 5. 8 HASIL SIMULASI NILAI STRESS DENGAN SUDUT 45 DERAJAT.	61
GAMBAR 5. 9 KURVA HASIL STRESS DARI SIMULASI	61
GAMBAR 5. 10 NILAI DISPLACEMENT DENGAN SUDUT 45 DERAJAT	62
GAMBAR 5. 11 KURVA HASIL DISPLACEMENT DARI SIMULASI	62
GAMBAR 5. 12 NILAI STRAIN DENGAN SUDUT 45 DERAJAT	63
GAMBAR 5. 13 KURVA HASIL STRAIN DARI SIMULASI	63
GAMBAR 5. 14 NILAI FACTOR OF SAFETY DENGAN SUDUT 45 DERAJAT	64
GAMBAR 5. 15 KURVA HASIL FACTOR OF SAFETY (FOS) DARI SIMULASI.....	64
GAMBAR 5. 16 NILAI STRESS DENGAN SUDUT 60 DERAJAT.	65
GAMBAR 5. 17 KURVA HASIL STRESS DARI SIMULASI	65
GAMBAR 5. 18 NILAI DISPLACEMENT DENGAN SUDUT 60 DERAJAT	66
GAMBAR 5. 19 KURVA HASIL DISPLACEMENT DARI SIMULASI	66
GAMBAR 5. 20 NILAI STRAIN DENGAN SUDUT 60 DERAJAT	67
GAMBAR 5. 21 KURVA HASIL STRAIN DARI SIMULASI	67
GAMBAR 5. 22 NILAI FACTOR OF SAFETY DENGAN SUDUT 60 DERAJAT.....	68
GAMBAR 5. 23 KURVA HASIL FACTOR OF SAFETY (FOS) DARI SIMULASI.....	68

GAMBAR 5. 24 GRAFIK PERBANDINGAN TEGANGAN	69
GAMBAR 5. 25 GRAFIK PERBANDINGAN REGANGAN	70
GAMBAR 5. 26 GRAFIK PERBANDINGAN DISPLACEMENT	70
GAMBAR 5. 27 GRAFIK PERBANDINGAN FACTOR OF SAFETY (FOS)	71
GAMBAR 5. 28 KONSEP PENGANGKATAN DI BARGE	71
GAMBAR 5. 29 PEMODELAN CRANE BARGE PADA MAXSURF MODELER	72
GAMBAR 5. 30 KURVA GZ	73
GAMBAR 5. 31 PENENTUAN NILAI GAYA ARAH	76



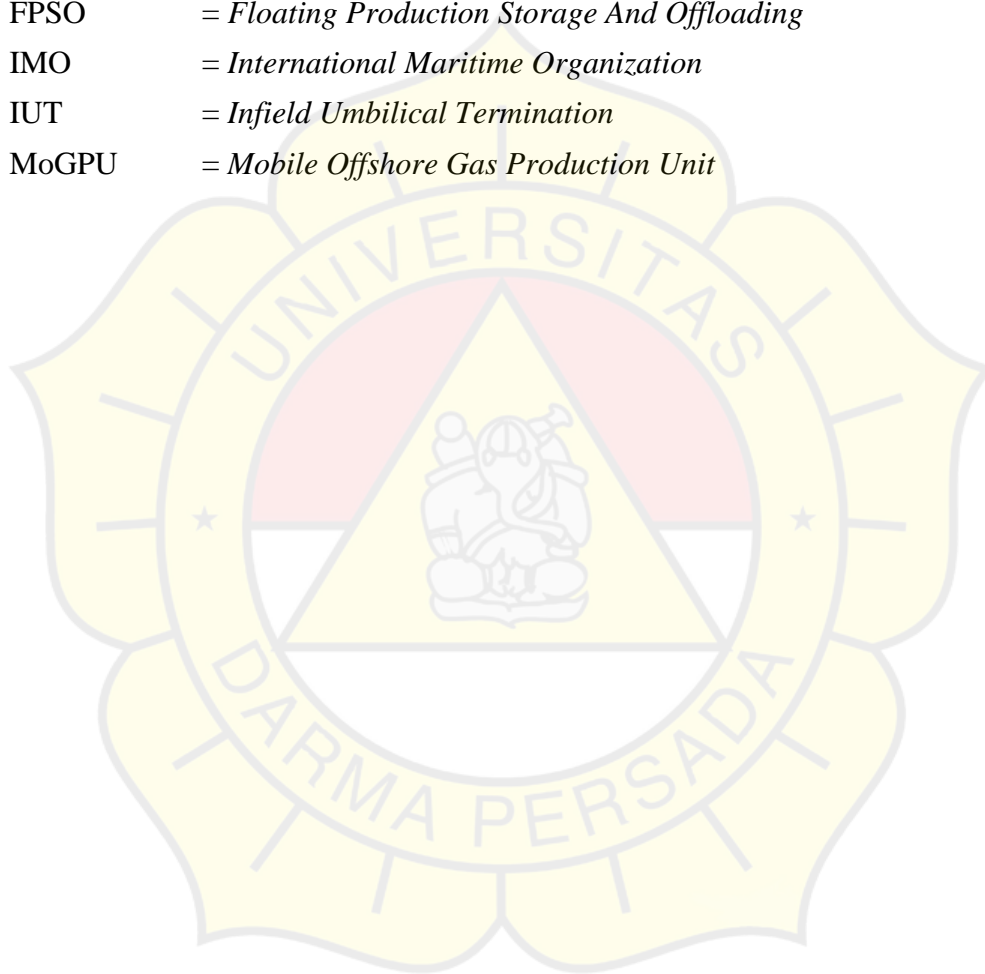
DAFTAR SIMBOL

∇	<i>Volume Displacement</i> (m ³)
Δ	Displacement kapal (ton)
σ	Tegangan (N/m ²)
ε	Regangan



DAFTAR SINGKATAN

API	= <i>American Petroleum Institute</i>
CPP	= <i>Central Processing Platform</i>
COG	= <i>Center Of Gravity</i>
DAF	= <i>Dynamic Amplification Factor</i>
DNV	= <i>Det Norske Veritas</i>
FOS	= <i>Factor Of Safety</i>
FPSO	= <i>Floating Production Storage And Offloading</i>
IMO	= <i>International Maritime Organization</i>
IUT	= <i>Infield Umbilical Termination</i>
MoGPU	= <i>Mobile Offshore Gas Production Unit</i>



DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 KOMSUMSI MINYAK DAN GAS INDONESIA.....	16
TABEL 2. 2 NILAI FACTOR DAF (DYNAMIC AMPLIFICATION FACTOR).....	23
TABEL 4. 1 ASSEMBLY PART SUBSEA STRUCTURE.....	46
TABEL 4. 2 DATA UKURAN DAN BERAT PADEYE.....	46
TABEL 4. 3 DAFTAR NILAI DAF.....	47
TABEL 4. 4 NILAI FAKTOR BEBAN	48
TABEL 4. 5 SPESIFIKASI CRANE.....	49
TABEL 4. 6 LOAD CHART CRANE	49
TABEL 4. 7 DATA CRANE BARGE	53
TABEL 5. 1 DATA UKURAN DAN BERAT PADEYE.....	58
TABEL 5. 2 LIST MATERIAL YANG DIGUNAKAN	59
TABEL 5. 3 HASIL SELURUH SIMULASI.....	69
TABEL 5. 4 LOAD INPUT	73
TABEL 5. 5 NILAI CRITERIA	73