

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Anjungan Lepas Pantai.....	5
2.2 Klasifikasi Anjungan Lepas Pantai.....	6
2.3 Jenis Bangunan Lepas Pantai.....	10
2.3.1 Struktur Tetap.....	11
2.3.2 Struktur Terapung.....	15
2.4 Pembangunan Anjungan Lepas Pantai.....	20
2.4.1 Desain.....	20
2.4.2 Fabrikasi.....	20
2.4.3 Transportasi.....	20
2.4.4 Instalasi.....	23
2.5 Kerusakan Pada Anjungan.....	28
2.6 Integritas Struktur.....	30
2.7 Elemen Keamanan Struktur.....	31
2.8 Acuan Perencanaan.....	33

<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>35</b>
3.1 Definisi.....	35
3.1.1 Geometri.....	35
3.1.2 Sistem Sumbu.....	36
3.1.3 Sendi (joint) atau Node.....	37
3.1.4 Member.....	38
3.1.5 Sistem Koordinat.....	38
3.1.6 Sistem Permodelan Isometrik.....	41
3.2 Perencanaan Beban Pada Struktur.....	42
3.2.1 Beban Mati.....	42
3.2.2 Beban Hidup.....	44
3.2.3 Beban Lingkungan.....	44
3.3 Analisa Integritas Struktur.....	50
3.3.1 Section Properties.....	51
3.3.2 Matriks Kekakuan Elemen.....	51
3.3.3 Transformasi Koordinat.....	54
3.3.4 Matriks Kekakuan Elemen.....	56
3.3.5 Matriks <i>Overall Structural Stiffness</i> .....	58
3.4 Perencanaan Kebutuhan Deck Beam.....	59
3.4.1. Perhitungan Tegangan Geser Ijin.....	59
3.4.2. Perhitungan Tegangan Bending Ijin.....	60
3.4.2. Perhitungan <i>Unity Check Ratio</i> .....	61
3.5 Perencanaan Kebutuhan Kolom Tubular.....	61
3.6 Perencanaan Kebutuhan Baja Kaki Jacket.....	64
3.7 Material Baja.....	65
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>68</b>
4.1 Diagram alir Analisa Integritas Struktur.....	68
4.2 Tahapan Perencanaan.....	69
4.2.1 Pengumpulan Data.....	69
4.2.2 Konsep Desain.....	70
4.2.3 Kriteria Desain.....	78
4.2.3.1 Kriteria Operasional.....	78
4.2.3.2 Kriteria Lingkungan.....	79
4.3 Pembebanan pada Struktur.....	86

4.4	Analisa Integritas Struktur.....	88
4.5	<i>Redesign</i> dan Modifikasi Struktur.....	90
4.5.1	Perencanaan Kebutuhan Deck Beam.....	90
4.5.2	Perencanaan Kebutuhan Kolom Tubular.....	91
<b>BAB V DESAIN STRUKTUR DAN PEMBEBANAN.....</b>		94
5.1	Deskripsi Desain <i>Offshore Oil Platform</i> .....	94
5.2	Kode Desain.....	98
5.2.1.	Faktor Tegangan Ijin.....	98
5.3	Kriteria Desain.....	100
5.3.1	Perhitungan Data Beban Lingkungan.....	100
5.3.1.1	Teori Gelombang.....	102
5.3.1.2	Pemilihan Teori Perhitungan Gaya Gelombang.....	106
5.3.1.3	Perhitungan Beban Angin.....	110
5.3.2	Pembebanan pada Struktur.....	112
5.3.3	Beban Kombinasi.....	119
5.3.3.1	Perhitungan Beban Mati.....	121
5.3.3.2	Perhitungan Beban Hidup.....	130
5.4	Desain Ulang Struktur.....	170
5.5	Hasil Desain Ulang.....	189
<b>BAB VII KESIMPULAN.....</b>		169
6.1	Kesimpulan.....	193
6.2	Saran.....	194
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		195
<b>LAMPIRAN.....</b>		197

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Contoh anjungan lepas pantai.....	1
Gambar 2.1. Kompleks <i>offshore platform</i> tipe hybrid. ....	8
Gambar 2.2. Jenis <i>offshore oil platform</i> berdasarkan kedalaman perairan .....	10
Gambar 2.3 Kurva perbandingan efektifitas biaya beberapa jenis <i>platform</i> sebagai fungsi kedalaman (a). Untuk perairan sedang (daerah <i>Gulf of Mexico</i> ). (b). Untuk perairan dalam (daerah <i>North Sea</i> ).....	11
Gambar 2.4 Struktur <i>platform</i> tipe <i>jacket</i> .....	12
Gambar 2.5 Minimal <i>platform</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>Jack-up rig</i> .....	14
Gambar 2.7 <i>Gravity based structure</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Compliant tower</i> .....	15
Gambar 2.9 <i>Semi-submersible platform</i> .....	16
Gambar 2.10 <i>Tension leg platform</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Spar Platform</i> .....	18
Gambar 2.12 <i>drillship</i> .....	19
Gambar 2.13 <i>FPSO</i> .....	19
Gambar 2.14. <i>Hook point</i> dalam proses <i>load out</i> .....	21
Gambar 2.15. Skema penarikan pada <i>Skided load out</i> .....	22
Gambar 2.16. Proses <i>skidded load out</i> pada dermaga.....	23
Gambar 2.17. (a) Skema beban saat <i>sail out</i> . (b) Proses <i>sail out</i> deck menggunakan barge .....	23
Gambar 2.18 Tahap instalasi <i>jacket</i> .....	24
Gambar 2.19. Tahap instalasi <i>jacket</i> di <i>offshore</i> menggunakan <i>crane</i> .....	25
Gambar 2.20. Proses <i>pile punching</i> ( <i>piling</i> ) dan instalasi <i>deck</i> pada <i>jacket</i> .....	26
Gambar 2.21. Sistem <i>pile through leg</i> .....	27
Gambar 2.22. Sistem <i>skirt piles</i> .....	28
Gambar 3.1. Ilustrasi komponen <i>fixed offshore structure</i> tipe <i>jacket</i> .....	35

Gambar 3.2. Contoh Sistem Sumbu (axis) .....	36
Gambar 3.3. Sistem Koordinat Lokal dan Global 2 – dimensi .....	38
Gambar 3.4. Sistem Koordinat Lokal dan Global 3 – dimensi .....	39
Gambar 3.5. Sistem Koordinat Lokal 3 – dimensi .....	40
Gambar 3.6.a. Permodelan Isometrik Struktur. B. Permodelan 3 dimensi struktur .....	41
Gambar 3.6. Sectional Properties .....	42
Gambar 3.7. Sketsa profil gelombang .....	45
Gambar 3.8. Diagram pemilihan teori gelombang berdasarkan API RP 2A WSD .....	47
Gambar 3.9. Sectional Properties .....	51
Gambar 3.10. Sistem Koordinat 2 – Dimensi Elemen Batang .....	52
Gambar 3.11. Skema Hubungan Aksi – reaksi dan deformasi pada node i .....	52
Gambar 3.12. Skema Hubungan Aksi – reaksi dan deformasi pada node j .....	53
Gambar 3.13. Skema Transformasi Koordinat Sistem 2 Dimensi .....	55
Gambar 3.14. Keterangan dimensi I <i>wide flange</i> .....	60
Gambar 4.1. Diagram alir perencanaan struktur anjungan lepas pantai .....	68
Gambar 4.2. SWP Peciko Total Indonesia E&P .....	70
Gambar 4.3. Struktur Jacket .....	72
Gambar 4.4. Konfigurasi Pile dan Leg pada jacket .....	73
Gambar 4.5. Tipe <i>bracing</i> .....	74
Gambar 4.6. XZ plane view <i>Boat Landing</i> .....	76
Gambar 4.7. Bagan kriteria desain <i>fixed platform</i> berdasarkan API RP2A-WSD .....	87
Gambar 4.8. Diagram alir analisa struktur .....	90
Gambar 4.9. Diagram alir pemilihan AISC IWF .....	92
Gambar 4.10. Diagram alir perencanaan kolom tubular .....	93
Gambar 5.1. Titik Elevasi Jacket .....	96
Gambar 5.2. . Titik Elevasi Deck .....	97
Gambar 5.3. Isometrik model Offshore Oil Platform SWP Total E&P Indonesia .....	99
Gambar 5.4. Garis arah kontak gaya gelombang pada bidang persegi .....	100
Gambar 5.5. Garis arah kontak gaya gelombang pada bidang persegi panjang .....	103

Gambar 5.6. Prosedur Wave/current analysis .....	104
Gambar 5.7. Regions of Applicability of Stream Function, Stokes Orde 5, and Linear Wave Theory (Atkins, 1990) .....	105
Gambar 5.8. Plotting teori gelombang pada range navier – stokes orde 5.....	107
Gambar 5.9. Distribusi gaya gelombang pada sudut 270° .....	111
Gambar 5.10. Distribusi gaya angin pada sudut 270° pada wind area sumbu Y .....	113
Gambar 5.11. Skema Pembebanan Frame Primer Lower Deck.....	114
Gambar 5.12. Skema Pembebanan Frame Sekunder Lower Deck .....	115
Gambar 5.13. Skema Pembebanan Kedua pada Frame Sekunder Lower Deck .....	116
Gambar 5.14. Skema Pembebanan Frame Primer Mezzanine Deck .....	117
Gambar 5.15. Skema Pembebanan Kedua pada Frame Primer Mezzanine Deck .....	118
Gambar 5.16. Skema Pembebanan Frame Sekunder Upper Deck.....	119
Gambar 5.17. Elemen 1 dengan node 1 - 2 .....	131
Gambar 5.18. Elemen 1 dengan node 1 - 4 .....	137
Gambar 5.19. Elemen 1 dengan node 4 - 3 .....	140
Gambar 5.20. Elemen 1 dengan node 2 - 3 .....	143
Gambar 5.21. Skema Pembebanan distribusi sederhana.....	146
Gambar 5.22. Overstress ditunjukan dengan warna merah.....	167