

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR	5
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR NOTASI.....	8
BAB I.....	9
PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang.....	9
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Batasan Masalah	14
1.4 Tujuan Penelitian	15
1.5 Manfaat Penelitian	15
BAB II.....	16
TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Pemilihan Material.....	16
2.2 Pengukuran Tegangan dan Regangan.....	18
2.3 Penentuan <i>Shackle</i>	19
2.4 Penentuan Dimensi <i>Padeye</i>	20
2.5 Metode-metode pembebanan pada CCU	22
2.5.1 Beban pengangkatan (<i>lifting loads</i>).....	22
2.5.2 Beban Benturan (<i>Impact Loads</i>).....	23
BAB III	24
LANDASAN TEORI.....	24
3.1 Desain Struktur CCU.....	24
3.2 Desain Beban Kapasitas – Pendekatan Teori.....	25
3.3 Desain Beban Kapasitas – Pendekatan Simulasi	28
BAB IV	30
METODOLOGI PENELITIAN.....	30
4.1 Langkah-langkah Penelitian	30
4.2 Metode Pengumpulan, Pengolahan Data dan Modeling	31

4.3	Prosedur Pemodelan CCU dengan program SAP2000	33
4.4	Prosedur Pemodelan Padeye	39
4.5	Analisis Tegangan	43
4.6	Alat untuk Simulasi	44
4.7	Perangkat Lunak ABAQUS CAE 6.14	44
BAB V		47
HASIL DAN PEMBAHASAN		47
5.1	Penentuan Satuan untuk Analisis dengan <i>Abaqus</i>	47
5.2	Tahapan-tahapan analisis dengan <i>Abaqus CAE</i>	48
5.2.1	Proses awal (<i>Preprocessing</i>)	48
5.2.2	Pemilihan Material	49
5.2.3	Visualisasi Simulasi Pembebanan (<i>Load Simulation</i>)	50
5.2.4	Penentuan titik tumpuan (<i>Boundary Condition</i>)	53
5.2.5	Proses Pembuatan <i>Mesh</i>	53
5.2.6	Analisis hasil simulasi (<i>Post Processing for Stress Analysis</i>)	54
5.3	Penentuan Letak <i>Node</i> untuk Analisa Perbandingan	56
5.4	Pengaruh Tegangan pada masing – masing <i>Node</i>	58
5.4.1	Tinjauan Area 3 (<i>Node 3 – Node 4 dan Node 6 – Node 7</i>)	62
5.4.2	Tinjauan Area 2 (<i>Node 6 – Node 7 dan Node 21 – Node 23</i>)	64
5.4.3	Tinjauan Area 1 (<i>Node 27 – Node 28</i>)	69
5.5	<i>Control</i> Tegangan dan Regangan Material <i>Padeye</i>	73
5.6	Pembahasan	75
BAB VI		77
KESIMPULAN DAN SARAN		77
6.1	Kesimpulan	77
6.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.1 - <i>Cargo Carrying Unit</i> dengan <i>lifting</i> dan <i>padeye</i>	10
Gambar 1.1.2 - Konfigurasi <i>Lifting</i> set	11
Gambar 1.1.3 - Konfigurasi <i>padeye</i>	11
Gambar 1.1.4 - Kegagalan yang terjadi pada <i>padeye</i>	13
Gambar 2.1.1 - Kurva Tegangan-Regangan	17
Gambar 2.2.1 - Definisi untuk besaran dari regangan	18
Gambar 2.3.1 - Detail dimensi <i>Shackle</i>	20
Gambar 2.3.2 - <i>Shackle</i>	20
Gambar 3.1.1 - Simulasi pemodelan dan pembebanan struktur CCU	24
Gambar 3.2.1 - Mode kegagalan pada <i>padeye</i>	25
Gambar 4.1.1.a - Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1.1.b - Diagram Alir Penelitian (lanjutan)	301
Gambar 4.2.1- <i>General Arrangement Modeling</i> dari CCU	32
Gambar 4.2.2 - 3D <i>Modeling</i> dari CCU	32
Gambar 4.3.1 - 3D <i>Modeling</i> CCU di Program Kalkulasi Struktur	34
Gambar 4.3.2 - Simulasi pembebanan di Program Kalkulasi Struktur	34
Gambar 4.3.3 - Nominal Berat Sendiri (Ton)	35
Gambar 4.3.4 - Beban <i>Horisontal Impact</i> H11	36
Gambar 4.3.5 - Reaksi tegangan tarik yang terjadi pada <i>padeye</i>	37
Gambar 4.3.6 - Detail Tegangan yang terjadi pada <i>padeye</i>	38
Gambar 4.3.7 - Reaksi dari Beban <i>Horisontal Impact</i>	39
Gambar 4.4.1 - Model Pembebanan pada <i>padeye</i> untuk tegangan tarik	40
Gambar 4.4.2 - Model Pembebanan pada <i>padeye</i> untuk Tegangan Puntir	40
Gambar 4.4.3 - Konfigurasi pemodelan <i>shackle</i> dan <i>padeye</i> BS-EN	42
Gambar 4.4.4 - Konfigurasi pemodelan <i>shackle</i> dan <i>padeye</i> DNV	43
Gambar 4.6.1 - Spesifikasi laptop	44
Gambar 4.7.1 - Komponen pada <i>windows</i> program <i>Abaqus</i>	46
Gambar 5.2.1 - Konfigurasi penggambaran <i>padeye</i> di <i>Abaqus</i>	48

Gambar 5.2.2 - Penentuan tebal <i>padeye</i> berdasarkan BS EN	49
Gambar 5.2.3 - Penentuan Tebal <i>padeye</i> berdasarkan DNV	49
Gambar 5.2.4 - Penentuan Material berdasarkan <i>Material Data Sheet</i>	50
Gambar 5.2.5 - Penentuan beban pada permukaan lubang <i>padeye</i> BS EN	52
Gambar 5.2.6 - Penentuan beban pada permukaan lubang <i>padeye</i> DNV	52
Gambar 5.2.7 - Penentuan Tumpuan Jepit <i>padeye</i> BS EN dan DNV	53
Gambar 5.2.8 - Penentuan spesifikasi elemen (<i>Mesh</i>) struktur utama <i>padeye</i>	53
Gambar 5.2.9 - Penentuan spesifikasi elemen (<i>Mesh</i>) Check Plate.....	54
Gambar 5.2.10 - Visualisasi Model Tegangan pada <i>padeye</i> BS EN.....	55
Gambar 5.2.11 - Visualisasi Model Defleksi pada <i>padeye</i> BS EN.....	55
Gambar 5.2.12 - Visualisasi Model Tegangan pada <i>padeye</i> DNV	56
Gambar 5.2.13 - Visualisasi Model Defleksi pada <i>padeye</i> DNV	56
Gambar 5.3.1 - Pembagian Area dan Node <i>padeye</i> BS EN	57
Gambar 5.3.2 - Pembagian Area dan Node <i>padeye</i> DNV	58
Gambar 5.4.1 - Rangkuman Tegangan <i>Von Mises</i> pada <i>Node padeye</i> BS EN.	61
Gambar 5.4.2 - Rangkuman Tegangan <i>Von Mises</i> pada <i>Node padeye</i> DNV.....	61
Gambar 5.4.3 - Perbandingan Defleksi <i>Node 3</i>	63
Gambar 5.4.4 - Perbandingan Defleksi <i>Node 4</i>	64
Gambar 5.4.5 - Perbandingan Defleksi <i>Node 6</i>	65
Gambar 5.4.6 - Perbandingan Defleksi <i>Node 7</i>	66
Gambar 5.4.7 - Perbandingan Defleksi <i>Node 21</i>	67
Gambar 5.4.8 - Perbandingan Defleksi <i>Node 23</i>	68
Gambar 5.4.9 - Perbandingan Defleksi <i>Node 27</i>	70
Gambar 5.4.10 - Perbandingan Defleksi <i>Node 28</i>	71
Gambar 5.4.11 - <i>Path</i> tinjauan untuk permukaan luar <i>padeye</i>	71
Gambar 5.4.12 - <i>Path</i> tinjauan untuk permukaan dalam <i>padeye</i>	72
Gambar 5.4.13 - Pola <i>displacement</i> pada permukaan sisi dalam dan luar <i>padeye</i>	73
Gambar 5.5.1 - Kurva Tegangan – Regangan <i>padeye</i> BS EN	74
Gambar 5.5.2 - Kurva Tegangan – Regangan <i>padeye</i> DNV.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 - Komposisi kimia dan sifat mekanis material ASTM A-36	16
Tabel 2.3.1 - Penentuan <i>shackle</i> berdasarkan Kapasitas Angkat Aman (WLL)...	19
Tabel 2.4.1 - Perbandingan Standar BS-EN dan DNV dalam penentuan <i>padeye</i>	21
Tabel 3.2.1 - <i>Partial Safety Factor</i>	27
Tabel 5.1.1 - Konsistensi Satuan dalam <i>Abaqus manual book</i>	47
Tabel 5.4.1 - Beban dan Momen untuk Simulasi.....	60
Tabel 5.4.2 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 3</i>	62
Tabel 5.4.3 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 4</i>	63
Tabel 5.4.4 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 6</i>	65
Tabel 5.4.5 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 7</i>	66
Tabel 5.4.6 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 21</i>	67
Tabel 5.4.7 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 23</i>	68
Tabel 5.4.8 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 27</i>	69
Tabel 5.4.9 - Perbandingan <i>displacement</i> pada <i>Node 28</i>	70
Tabel 5.4.10 - Rangkuman deviasi <i>displacement</i> antara BS EN dan DNV	72
Tabel 5.5.1 - Hasil Regangan dari Tegangan <i>Yield</i>	75
Tabel 5.6.1 - Tegangan <i>Von Mises</i> pada <i>increment 1</i> (Beban Normal)	76
Tabel 5.6.2 - Regangan pada <i>increment 1</i> (Beban Normal).....	76