



**TUGAS AKHIR - MO 091336**

**ANALISA KEANDALAN STRUKTUR STINGER DALAM  
PENGOPERASIAN S-LAY BARGE**

**NOVANANDA SENA PUTRA**

**NRP. 4310 100 045**

**Dosen Pembimbing:**

**Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D**

**Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc. Ph.D**

**JURUSAN TEKNIK KELAUTAN**

**Fakultas Tekonolgi Kelautan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2014**



**FINAL PROJECT - MO 091336**

**ANALYSIS ON THE STINGER STRUCTURE RELIABILITY OF  
S-LAY BARGE IN OPERATIONAL CONDITION**

**NOVANANDA SENA PUTRA**

**NRP. 4310 100 045**

**Supervisors :**

**Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D**

**Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc. Ph.D**

**DEPARTMENT OF OCEAN ENGINEERING**

**Faculty of Marine Technology**

**Sepuluh Nopember Institute of Technology**

**Surabaya 2014**

# ANALISA KEANDALAN STRUKTUR STINGER DALAM PENGOPERASIAN S-LAY BARGE

Nama Mahasiswa : Novananda Sena Putra  
NRP : 4310 100 045  
Jurusan : Teknik Kelautan  
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.  
Prof. Ir. Eko B. Djatmiko, M.Sc Ph.D

## Abstrak

Instalasi pipa dengan metode s-lay sangat sering digunakan untuk perairan hingga kedalaman 300 m. Dalam instalasi pipa tersebut stinger adalah merupakan salah satu komponen utama yang menentukan keberhasilan operasi. Oleh karena itu analisis keandalan terhadap stinger dalam operasi dipertimbangkan penting untuk dilakukan, sebagaimana dilaporkan dalam tugas akhir ini. Studi kasus analisis keandalan telah dilakukan pada stinger dari barge peletak pipa *Ombak Biru Satu*, dengan kriteria operasi mampu untuk melaksanakan instalasi pipa berukuran 10 inch hingga 36 inch pada kedalaman laut maksimum 50 m saat kondisi bergelombang pada tinggi signifikan 2.62 m. Tahap pertama kajian adalah evaluasi respons gerakan barge. Untuk hal ini hasil komputasi menunjukkan gerakan signifikan terbesar dalam mode *surge* adalah 0.44 m pada arah gelombang 45°, mode *sway* adalah 0.87 m pada arah 90°, mode *heave* sebesar 1.38 m pada arah 90°, mode *roll* sebesar 4.4° pada arah 90°, mode *pitch* sebesar 1.6° pada arah 135°, dan *yaw* sebesar 3.6° pada arah 135°. Kesemua harga tersebut menunjukkan bahwa operasi akan dapat dilakukan dengan aman, jika ditinjau dari segi intensitas gerakan bargenya. Tahap kedua adalah melakukan komputasi tegangan kerja pada struktur stinger. Pada instalasi pipa 10 inch diperoleh tegangan aksial terbesar adalah 32.14 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan bending sebesar 90.33 N/mm<sup>2</sup>, serta *unity check* maksimum sebesar 0.70. Pada kasus instalasi pipa 36 inch tegangan kerja aksial paling besar adalah 44.33 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan bending sebesar 117.10 N/mm<sup>2</sup>, dengan *unity check* maksimum 0.93. Tahap ketiga adalah menganalisis keandalan stinger dengan meninjau aspek defleksi yang terjadi. Sesuai dengan kriteria dalam standar API-WSD, defleksi maksimum yang diizinkan adalah 2.6 cm. Sehubungan dengan ini hasil komputasi untuk instalasi pipa 10 inch dan 36 inch masing-masing menunjukkan defleksi maksimum sebesar 1.95 cm dan 2.44 cm, pada arah vertikal atau sumbu-z. Berdasarkan indikator moda kegagalan ini kemudian dilakukan simulasi Monte Carlo untuk memperoleh nilai keandalan struktur. Simulasi menghasilkan keandalan sebesar 0.9998 untuk instalasi pipa 10 inch, dan dapat dipertimbangkan memenuhi kriteria. Sedangkan dalam instalasi pipa 36 inch diperoleh keandalan dengan nilai 0.7029. Nilai keandalan ini belum memenuhi kriteria, sehingga harus dilakukan mitigasi dengan menambahkan member penguat dan menambahkan ketebalan pada stinger. Mitigasi ini telah meningkatkan nilai keandalan menjadi 0.9985, sehingga kriteria terpenuhi.

Kata-kata kunci : S-lay *Barge*, Stinger pipelay, Keandalan, Simulasi Monte Carlo

# ANALYSIS ON THE STINGER STRUCTURE RELIABILITY OF S-LAY BARGE IN OPERATIONAL CONDITION

**Name : Novananda Sena Putra**

**NRP : 4310 100 045**

**Departement : Ocean Engineering**

**Supervisor : Prof. Ir . Daniel M. Rosyid , Ph.D.**

**Prof. Ir . Eko B. Djatmiko , M.Sc Ph.D**

## Abstract

Installation of pipes by way of the s-lay method is very often used for waters to a depth of 300 m. In this pipe installation stinger represents one of the primary components that determine the success of the operation. Therefore reliability analysis on the stinger in the operation is considered important to be performed, as reported in this final year project. A case study on the reliability has been performed on the stinger of a pipe lying barge *Ombak Biru Satu*, where the operational criteria addresses the capability of installation on the pipes sized 10 inches up to 36 inches at water depth of 50 m in the sea condition having significant wave height of 2.62 m. The first stage of evaluation is directed towards the motion responses of the barge. In this regard computational results show the highest significant motions for the surge mode is 0.44 m at the wave direction of 45°, for the sway mode is 0.87 m at the wave direction of 90°, for the heave mode is 1.38 m at the wave direction of 90°, for the roll mode is 4.4° at the wave direction of 90°, for the pitch mode is 1.6° at the wave direction of 135°, and for the yaw mode is 3.6° at the wave direction of 135°. All these intensities indicate the operation could be carried out safely, when it is viewed from the barge motion facet. The second stage is conducting the computation on the working stress for the stinger structure. In the installation of the 10-inch pipe axial stress is found to be 32.14 N/mm<sup>2</sup> and the bending stress of 90.33 N/mm<sup>2</sup>, and further the maximum unity check of 0.70. In the case of the 36-inch pipe installation the axial stress is found to be 44.33 N/mm<sup>2</sup> and the bending stress of 117.10 N/mm<sup>2</sup>, and further the maximum unity check of 0.93. The third stage is dedicated for the reliability analysis of the stinger by evaluating the deflection that would develop. In accordance with the criteria as contained in the API-WSD standard, the allowable maximum deflection is 2.6 cm. In this respect results of the computation for the 10-inch and 36-inch pipe installations give the maximum deflection in the order of, respectively, 1.95 cm and 2.44 cm, in the vertical or z-axis direction. On the basis of this failure mode indicator the Monte Carlo simulation was then carried out to obtain the reliability value of the structure. Simulation yields the reliability as much as 0.9998 for the 10-inch pipe, and therefore could be regarded as satisfactory to the criteria. Whereas in the installation of the 36-inch pipe the reliability is found to be 0.7029. This value of reliability does not met the criteria, and therefore a mitigation should be performed by strengthening and also increasing the thickness of the stinger. The mitigation preserves the improvement of the reliability value to 0.9985, hence the criteria is satisfied.

**Keywords : S-lay Barge , Stinger pipelay , Reliability , Monte Carlo Simulation**

**ANALISA KEANDALAN STRUKTUR STINGER DALAM  
PENGOPERASIAN S-LAY BARGE**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Progran Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**NOVANANDA SENA PUTRA**

NRP. 4310 100 045

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

(Pembimbing 1)

2 Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc. Ph.D

(Pembimbing 2)

SURABAYA, JULI 2014

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Wa Syukurillah, segala puja dan puji kami panjatkan kepada Allah SWT atas Ridhlo dan pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini berjudul “Analisa Keandalan Struktur Stinger dalam Pengoperasian S-Lay Barge”. Buku laporan Tugas akhir ini sebagai bekal keahlian ataupun sebagai sebuah karya nyata seorang mahasiswa, sehingga nantinya mampu untuk terjun dan bersaing di dunia kerja. Shalawat dan Salam saya ucapkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Dalam buku laporan tugas akhir ini membahas penelitian mengenai analisa keandalan struktur stinger dalam pengoperasian s-lay barge. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi kesarjanaan (S1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS).

Penulis dengan tulus ikhlas ingin mengucapkan banyak terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu dan memberi dorongan untuk penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini:

1. Terima kasih pada Ibundaku Suhartini yang telah mencurahkan banyak kasih sayang, doa dan pelajaran hidup yang sangat berharga. Kasih sayang mu tak ada yang bisa menggantikan sepanjang masa.
2. Terima kasih pada Ayahandaku Kuart Adi yang telah membimbingku dan membawaku sejauh ini serta kasih sayang yang beliau curahkan untukku.
3. Terima kasih kepada keluarga, kerabat dan saudara yang telah memberi dukungan.
4. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Prof. Ir. Daniel Mohammad Rosyid, Ph.D, sekaligus Dosen Wali penulis semester I – VIII, atas bimbingan, pengetahuan, ilmu, waktu, nasehat, saran, dan suportnya. Jasa bapak tidak ada yang bisa menggantikan selama saya belajar di ITS.
5. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc. Ph.D, atas bimbingan, pengetahuan, ilmu, nasehat dan sarannya.
6. Terima kasih buat angkatanku “Megalodon L-28”, semoga kita semua bisa menjadi orang sukses.

7. Seluruh dosen, staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Kelautan khususnya dan Fakultas Teknologi Kelautan pada umumnya, kami ucapkan terima kasih sebesar – besarnya atas segala budi baik dan jasa yang kami terima selama ini.
8. Seluruh pihak – pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung atas terwujudnya tugas akhir ini, kami ucapkan terima kasih. Jika ada suatu hal yang selama ini tidak berkenan di hati saya mohon maaf.

Penulis sadar akan ketidak sempurnaan dari buku ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan dan menghargai setiap kritik dan saran guna penyempurnaannya. Harapan penulis semoga para pembaca dan penulis dapat mengambil hikmah atau manfaat sebaik-baiknya dari buku ini.  
Amin

Surabaya, Juli 2014

Penulis  
Novananda Sena Putra

## DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Konsep Pembebanan	7
2.2.2 Teori Gerak Kapal Akibat Eksitasi Gelombang	8
2.2.3 Gerak Kapal di Atas Gelombang Acak	9
2.2.4 Response Struktur	10
2.2.5 Seakeeping dan Efektifitas Pengoperasian	12
2.2.6 Batang Tekan Pada Tubular	13
2.2.7 Batang Lentur	14



2.2.8	Kombinasi Beban Lentur dan Aksial	15
2.2.9	Kombinasi Tekan Aksial dan Lentur	15
2.2.10	Kombinasi Tarik Aksial dan Lentur	16
2.2.11	Tarik Aksial dan Tekanan Hidrostatik	16
2.2.12	Tekan Aksial dan Tekanan Hidrostatik	17
2.2.13	Lay tension	18
2.2.14	Radius stinger	18
2.2.15	Departure Angle	19
2.2.16	Panjang Bentangan Pipa dan Koordinat Curvature	19
2.2.17	Moda Kegagalan	21
2.2.18	Indeks Keandalan	21
2.2.19	Metode Simulasi Monte Carlo	22
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>		<b>25</b>
3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian	25
3.2	Diagram Alir Perhitungan Keandalan	27
<b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>		<b>31</b>
4.1	Pengumpulan dan Identifikasi Data	31
4.1.1	Data Struktur	31
4.1.2	Data Lingkungan	31
4.1.3	Pipe Lay Criteria	32
4.2	Pemodelan Struktur Barge pipelay	33
4.3	Analisa Model barge pipelay	34
4.4	Pemodelan Struktur stinger Barge pipelay	34
4.5	Pembebanan pada stinger	35

4.5.1	Stinger Weight (In-Service)	35
4.5.2	Roller reaction	41
4.6	Perhitungan Spektra Gelombang Untuk Hs 2.62 m	43
4.7	Analisa Perhitungan Respons gerakan Amplitude Operator (RAO) Barge pipelay	44
4.8	Analisa respons gerakan barge	48
4.9	Basic Load Cases for In-Service Analysis	52
4.9.1	Kombinasi pembebanan untuk Analisa In-Service	53
4.10	Analisa Tegangan Kerja Stinger Selama Instalasi	54
4.10.1	Ringkasan Member unity Check (in-service condition)	54
4.10.2	Ringkasan Joint Punching Shear Check (in-service condition)	56
4.10.3	Member End Force and Moment in-service condition	57
4.11	Defleksi Pada joint stinger	58
4.12	Keandalan Struktur Stinger	60
4.13	Mitigasi	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		71
LAMPIRAN		75
LAMPIRAN		128
LAMPIRAN		167

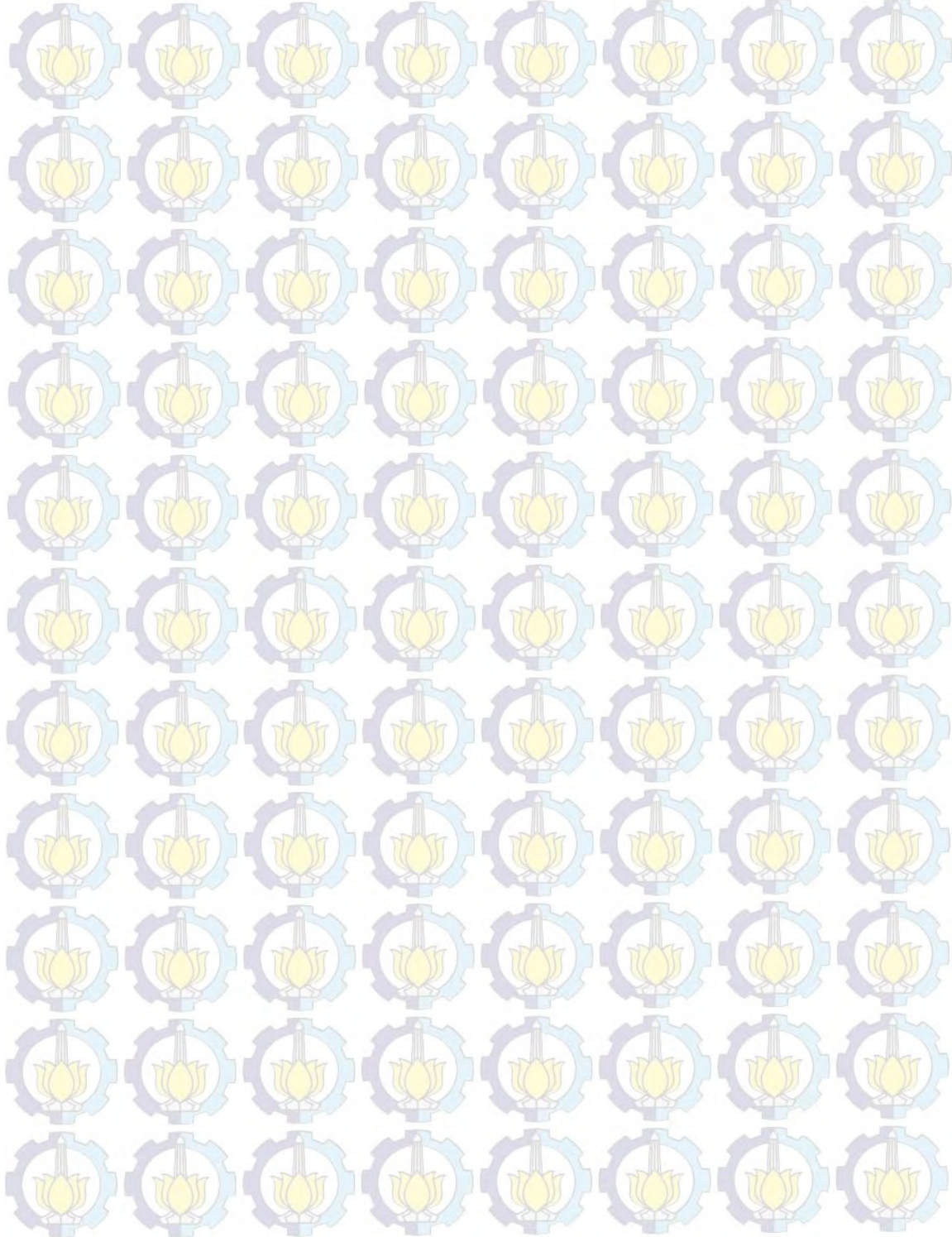
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Amplitudo dan Tinggi Gelombang pada Spektrum	10
Tabel 2.2 Kriteria Seakeeping pada Kapal (Yudadi 2005)	11
Tabel.4.1. Data barge Ombak Biru Satu	31
Tabel 4.2 Data Lingkungan 1-100 tahunan	32
Tabel 4.3 Pipeline Properties	32
Tabel 4.4 Kriteria Perbandingan Model lay-barge	34
Table 4.5 Ringkasan berat sistem stinger pada model SACS 5.6	41
Table 4.6 Roller Reaction pada stinger dengan diameter pipa 10 inch	43
Table 4.7 Roller Reaction pada stinger dengan diameter pipa 36 inch	43
Tabel 4.8 Respon Gerakan Signifikan Lay-Barge	51
Tabel 4.9 Gaya dan Momen Akibat Gerakan Barge	51
Tabel 4.10 Load label	52
Table 4.11 Ringkasan Beban Lingkungan	53
Table 4.12 Kombinasi Beban	53
Tabel 4.13 Ringkasan UC untuk pipa 10 inch:	55
Tabel 4.14 Ringkasan UC untuk pipa 36 inch	55
Table 4.15 Joint can summary untuk pipa 10 inch	56
Table 4.16 Joint can summary untuk pipa 36 inch	56
Tabel.4.17 Member end force and moment instalasi pipa 10 inch	57
Tabel.4.18 Member end force and moment instalasi pipa 36 inch	58
Tabel.4.19 defleksi maksimum stinger untuk pipa 10 inch	59
Tabel.4.20 defleksi maksimum stinger untuk pipa 36 inch	59
Tabel 4.21 data simulasi monte carlo	61
Tabel 4.22 Jumlah Simulasi, Peluang Kegagalan, dan Peluang Sukses instalasi pipa 10 inch	61
Tabel 4.23 data simulasi monte carlo	62
Tabel 4.24 Jumlah Simulasi, Peluang Kegagalan, dan Peluang Sukses instalasi pipa 36 inch	63
Tabel 4. 25 defleksi maksimum stinger untuk pipa 36 inch	65
Tabel 4. 26 Peluang kegagalan setelah dilakukan mitigasi	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 S-lay barge (sumber: <a href="http://www.rigzone.com">www.rigzone.com</a> )	5
Gambar 2.2 Tanda untuk Displacement Translasi dan Rotasi	8
Gambar 2.3 Radius Stinger	19
Gambar 2.4 S-lay Curvature	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Diagram Alir Simulasi Monte Carlo	29
Gambar 4.1 Ombak Biru Satu	31
Gambar 4.2 Ombak Biru Satu Auto Cad	33
Gambar 4.3 Pemodelan S-lay Barge pada Maxsurf	33
Gambar 4.4 Drawing Stinger Auto Cad Ombak Biru Satu	35
Gambar 4.5 Model stinger SACS 5.6 Ombak Biru Satu	35
Gambar 4.6 Model stinger SACS 5.6 3D Ombak Biru Satu	35
Gambar 4.7 Normal pipelay analysis	37
Gambar 4.8 Stinger roller reaction	41
Gambar 4.9 mekanisme pembebanan stinger	42
Gambar 4.10 Grafik Spektrum Gelombang (JONSWAP)	44
Gambar 4.11 Grafik RAO Surge	45
Gambar 4.12 Grafik RAO Sway	45
Gambar 4.13 Grafik RAO Heave	46
Gambar 4.14 Grafik RAO Roll	46
Gambar 4.15 Grafik RAO Pitch	47
Gambar 4.16 Grafik RAO Yaw	47
Gambar 4.17 grafik respon surge untuk $H_s$ 2.62	48
Gambar 4.18 grafik respon sway untuk $H_s$ 2.62	48
Gambar 4.19 grafik respon heave untuk $H_s$ 2.62	49
Gambar 4.20 grafik respon roll untuk $H_s$ 2.62	49
Gambar 4.21 grafik respon pitch untuk $H_s$ 2.62	50
Gambar 4.22 grafik respon yaw untuk $H_s$ 2.62	50
Gambar 4.23 Member Pada Stinger	54

Gambar 4.24 defleksi maksimum pada joint .....59  
Gambar 4.25 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas pada intalasi pipa 10 inch .....62  
Gambar 4.26 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas pada intalasi pipa 36 inch .....63  
Gambar 4.27 Penambahan Member Penguat pada Stinger ..... 64  
Gambar 4.28 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas setelah dilakukan mitigasi .....66



## DAFTAR NOTASI

$d$	water depth, (m)
$D$	pipe outside diameter, (m, inch)
$E$	modulus young, (N/m <sup>2</sup> )
$g$	percepatan gravitasi, (9.81 m/s <sup>2</sup> )
$h$	tinggi fairlead, (m)
$H$	komponen tension horizontal, kN ( Tonnes)
$H_S$	tinggi gelombang signifikan, (m)
$l$	panjang mooring line, (m)
$M_0$	luasan di bawah kurva spektrum gelombang
$m$	massa (ton)
$c$	koefisien redaman (k N s/ m)
$k$	koefisien kekakuan (stiffness) (k N/ m)
$\ddot{x}$	percepatan (m/s <sup>2</sup> )
$\dot{x}$	kecepatan (m/s)
$x$	perpindahan (m)
$\omega_n$	frekuensi alami (rad/s)
$f$	geksitai gaya luar (k N)
$m$	massa total struktur dalam lingkungan fluida cair (ton)
$m_s$	massa kering struktur (ton)
$m_a$	massa tambah akibat adanya percepatan relatif antara fluida dan struktur (ton)
$\zeta \zeta \zeta$	percepatan; kecepatan; displacement permukaan air relatif terhadap tenang akibat gelombang
$Z Z Z$	percepatan; kecepatan; displacement dari air tenang
$a$	koefisien massa tambah
$c$	koefisien redaman
$k$	koefisien kekakuan
$\zeta_0$	amplitudo gelombang
$k_w$	angka gelombang (jumlah gelombang persatuan panjang)

$\omega$	frekuensi gelombang
$T_p$	periode puncak spektra (second)
$\gamma$	parameter puncak (peakedness parameter)
$\tau$	parameter bentuk (shape parameter)
$X_p(\omega)$	amplitudo struktur
$\eta(\omega)$	amplitudo gelombang
$S_R$	spektrum respon (m <sup>2</sup> -second)
$S(\omega)$	spektrum gelombang (m <sup>2</sup> -second)
RAO ( $\omega$ )	transfer function
K	keandalan
n	jumlah MK < 0
N	jumlah simulasi
MK	moda kegagalan
Pf	probability of failure
Pg	peluang kegagalan
Tz	periode zero upcrossing (second)
$\beta$	indeks keandalan
$\mu$	mean (nilai rata-rata)
$\sigma$	standart deviasi
$\Delta$	displacement (ton)
Kdwt	kilo deadweight (ton)
LOA	length over all (m)
LPP	length between perpendicular (m)
$\xi$	amplitudo gelombang (m)

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan terhadap energi seperti minyak dan gas bumi kian meningkat. Sementara itu cadangan minyak dan gas alam yang semakin menipis di *onshore* maupun perairan dangkal. Hal ini memaksa industri lepas pantai untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi di Wilayah perairan yang lebih dalam dan jauh dari daratan.

Dibandingkan dengan pengangkutan hidrokarbon menggunakan tangker. Pengangkutan hidrokarbon dari lepas pantai (*offshore*) ke di darat menggunakan *pipeline* relatif lebih aman dan cepat. *Subsea pipeline* dipergunakan untuk transportasi fluida seperti minyak, gas atau air dalam jumlah besar dan jarak yang jauh melalui laut atau daerah lepas pantai. Karena pentingnya *Subsea pipeline* ini, sehingga diperlukan metode instalasi serta analisa yang tepat dan handal. Instalasi dengan metode *S-Lay* merupakan salah satu cara yang tepat dan sering digunakan untuk perairan yang dangkal sampai kedalaman 300 meter (Clauss et al, 1992)

Dalam melakukan instalasi pipa di laut hampir 95% instalasi pipa di laut menggunakan *lay barge*, yang praktis dapat memasang pipa dengan semua ukuran diameter. *Lay barge* kebanyakan berbentuk *barge*.

Gerakan yang berpengaruh saat *laying* yaitu antara lain *Surge heave* dan *pitch*. Untuk kapal lambung tunggal seperti *barge* respon dinamis untuk gaya *heave* cukup besar. Hal ini penting karena pengaruh gerakan struktur disebabkan oleh gelombang, Danang (2009). *Downtime S-Lay barge* tergantung pada respon gerakan terhadap gelombang, khususnya gerakan *heave roll pitch*. Evaluasi terhadap kinerja *S-lay barge* tergantung pada ketepatan dalam perhitungan respon gerakan.

Dalam analisis dinamik berat pipa dan gaya sangat penting pengaruhnya dalam menentukan keberhasilan pemasangan pipa bawah air. Wilayah kritis ketika dilakukan pemasangan pipa adalah *sitinger* pipa. Desain *stinger* pipa juga turut mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu pemasangan pipa disamping dari gerakan *barge sendiri* (Nickolas et al, 1990). *Lay barges* yang digunakan untuk instalasi pipa dalam



penelitian ini adalah *S-lay barge* Ombak Biru Satu dengan dimensi kapal seperti pada bab 4 tabel 4.1, data lingkungan pada bab 4 tabel 4.2, dan data pipa pada bab 4 tabel 4.3.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dari tugas akhir ini adalah :

1. Berapa respon amplitude operator (RAO) *S-lay barge* Ombak Biru Satu akibat beban lingkungan dan beban Stinger?
2. Berapa tegangan kerja dan defleksi yang terjadi pada stinger ketika dioperasikan untuk laying pipa dengan diameter 10 inch dan diameter 36 inch?
3. Berapa keandalan dari stinger Ombak Biru Satu pada saat operasi untuk laying pipa dengan diameter 10 inch dan 36 inch?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah diatas, dapat diambil tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung respon amplitude operator (RAO) *S-lay barge* akibat beban lingkungan dan beban stinger.
2. Menghitung tegangan kerja dan defleksi yang terjadi pada stinger ketika dioperasikan untuk laying pipa dengan diameter 10 inch dan pipa dengan diameter 36 inch.
3. Menghitung keandalan dari stinger Ombak Biru Satu saat operasi untuk laying pipa dengan diameter 10 inch dan 36 inch.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat tugas akhir ini adalah untuk mengetahui keandalan stinger yang akan digunakan untuk instalasi pipa dengan diameter 10 inch dan 36 inch pada saat beroperasi akibat beban lingkungan masih memenuhi kriteria atau sudah melampaui kriteria.

## 1.5 Batasan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan tugas akhir ini, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Metode instalasi yang digunakan adalah metode *S-Lay*.
2. Data gelombang yang digunakan adalah data gelombang saat beroperasi
3. *Laybarge* yang digunakan adalah Ombak Biru Satu
4. Gerakan yang ditinjau adalah *surge sway heave roll pitch yaw*
5. Dalam kondisi *free floating*
6. Menggunakan standart API WSD
7. Menggunakan *software* MAXSURF dan SACS 5.6
8. Pada kondisi gelombang *head sea, quatering sea, beam sea* dan *following sea*
9. Penelitian yang dilakukan adalah dengan variasi diameter pipa yang dilakukan laying

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Tugas Akhir meliputi :

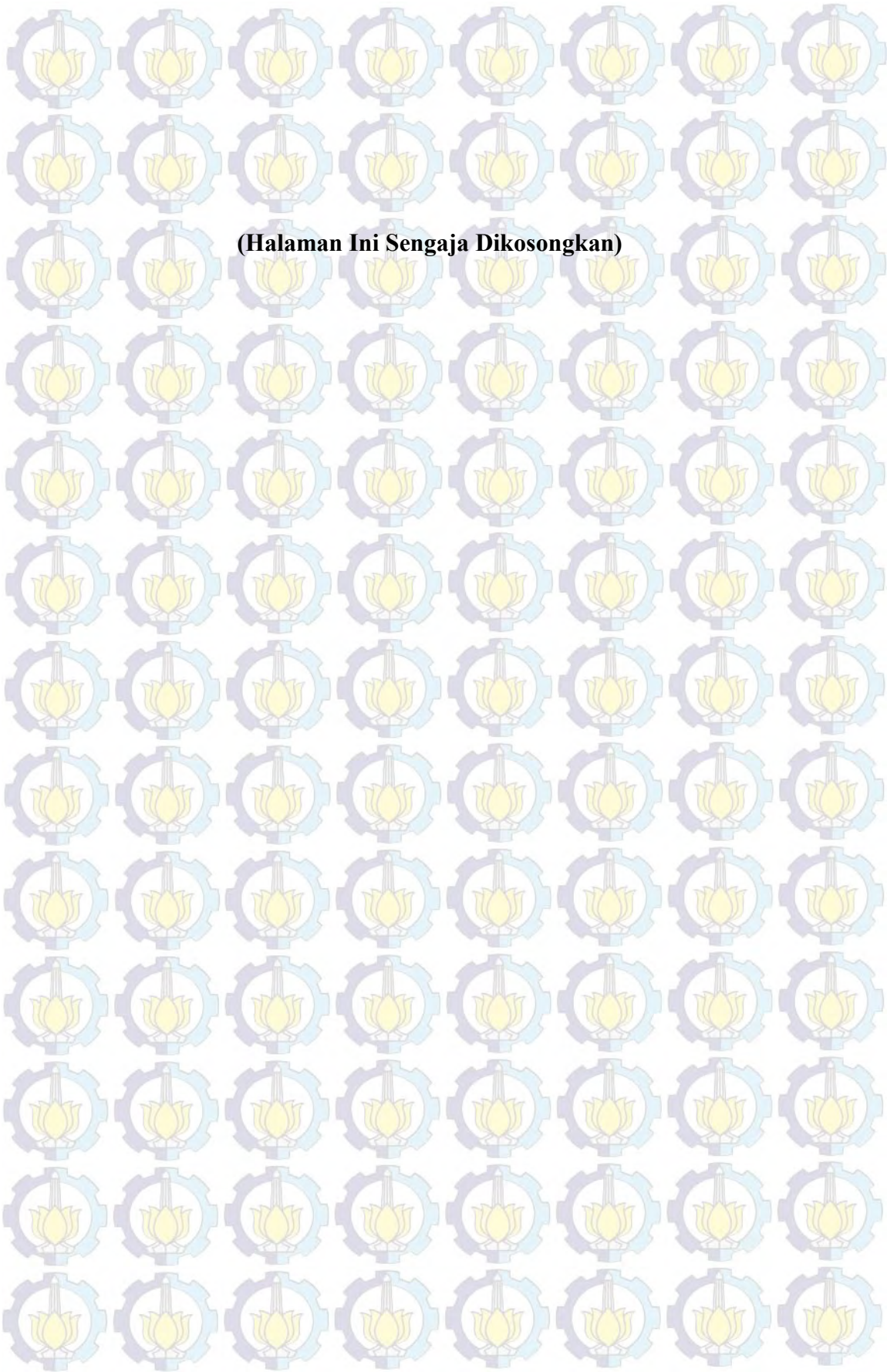
Dalam bab 1 menjelaskan tentang meliputi latar belakang disusunnya tugas akhir, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, serta sistematika penulisan.

Untuk bab 2 berisikan terdiri dari beberapa paparan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang mendukung serta teori yang melandasi.

Bab 3 menjelaskan berisi tentang alur pengerjaan tugas akhir ini dengan tujuan untuk memecahkan masalah yang diangkat dalam bentuk diagram alir atau flow chart yang disusun secara sistematis yang dilengkapi pula dengan data data penelitian serta penjelasan detail untuk setiap langkah pengerjaannya.

Bab 4 berupa merupakan pembahasan dari hasil analisa-analisa yang telah dilakukan pada penelitian, meliputi analisa hasil, dan pembahasan hasil analisa.

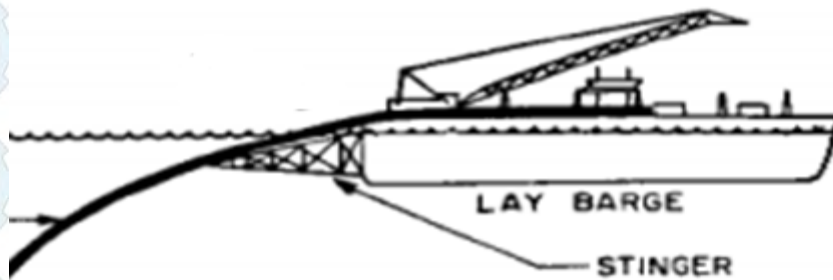
Untuk bab 5 berisi kesimpulan penting yang diperoleh dari hasil analisa gerak akibat beban lingkungan dan stinger, kekuatan stinger, dan keandalan struktur *stinger* serta saran untuk penelitian selanjutnya.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam pemasangan pipa di laut diperlukan sebuah sarana untuk menyusun pipa dan memandu pipa berada pada posisinya. Sarana untuk memadu pipa ke laut adalah me *lay* pipa dengan menggunakan Semi-submersible maupun dengan menggunakan *mono hull* seperti *lay barge*. *Lay barge* adalah salah satu sarana yang umum digunakan menginstal pipa di laut. Pada *lay Barge* ditopang fasilitas untuk menyusun dan memandu pipa untuk dipasang sampai akhirnya pipa tersebut berada pada posisi yang telah ditentukan yang disebut *stinger*. Pada proses operasinya *laybarge* ditambat kemudian dilakukan penginstalan pipa.



Gambar 2.1 S-*lay barge* (sumber: [www.rigzone.com](http://www.rigzone.com))

Anjungan terapung merupakan anjungan yang mempunyai karakter bergerak mengikuti gerakan gelombang. Seringkali anjungan tipe ini dihubungkan dengan dasar laut menggunakan peralatan mekanik seperti kabel atau rantai. Untuk anjungan tipe ini, yang utama adalah mobilitas dan kemampuannya mengantisipasi gerakan akibat gelombang dan arus laut (Djarmiko, 2003).

Respon dan kinerja S-*lay barge* sangat dipengaruhi oleh beban lingkungan laut. Perbedaan Wilayah operasi S-*lay barge* juga sangat berpengaruh terhadap gerakan *barge*. Oleh karena itu perlu adanya batas wilayah pengoperasian sesuai dengan respon dari S-*lay Barge*. Karena ketidakpastian kondisi lingkungan yang terjadi sehingga perlu mengetahui lokasi operasi dan meninjau beberapa kondisi *sea state*. (Hairah, 2008).

Semakin dalam perairan maka akan terjadi peningkatan tegangan yang cukup signifikan pada saat proses instalasi, terutama untuk pipa yang berdiameter besar. Hal ini dikarenakan berat pipa dan massa tambah yang timbul berpengaruh besar pada perilaku pipa saat instalasi dan pada sistem tensioner. Untuk itu diperlukan analisa kelelahan (*fatigue*), dan umumnya analisa *fatigue* dilakukan sebagai *time domain analysis*. Dimana analisa tersebut mempertimbangkan beban gelombang yang mengenai pipa dan perilaku dari *laybarge* yang dikarakteristikan oleh Response Amplitude Operator (RAO) (Syarifudin, 2007).

Pada bangunan apung yang tertambat di laut akan terpengaruh oleh gaya yang cenderung mengakibatkan kapal tersebut bergerak dari posisi semula. Gerakan yang terjadi tergantung dari geometri struktur, sistem mooring, dan gaya yang mengenai kapal, dimana gaya yang berkerja pada kapal tersebut disebabkan oleh perilaku irregular dari lautan. Perilaku tersebut dibedakan menjadi dua bagian yaitu, gaya osilasi orde pertama dengan frekuensi gelombang relatif rendah dan gaya osilasi orde kedua dimana gaya perlahan yang bervariasi dengan frekuensi lebih rendah dari frekuensi gelombang (Cakrabarti, 1978).

Analisis statis sederhana adalah sangat berguna dalam menentukan parameter desain utama. Analisis frekuensi secara dinamis adalah langkah pertama dalam menilai keselamatan operasi *S-lay barge* tertentu. Lebih khusus metode ini memiliki potensi untuk memperkirakan *Downtime* untuk pekerjaan tertentu dengan mempertimbangkan banyak faktor-faktor seperti karakteristik pipa, *sea states*, gerakan *barge*, konfigurasi stinger, dll (Rammant, 1979)

Pada instalasi pipa bawah air hal yang sangat berperan penting adalah gerakan dari *barge*. Stinger yang terletak pada *S-lay barge* sangat bergantung pada gerakan dari *barge* jika gerakan kapal terlalu besar maka dapat dimungkinkan terjadinya *buckling* pada pipa (Bhavikatti et al, 1986) yang sedang dilakukan pemasangan terutama gerakan *barge* yang disebabkan oleh gelombang, arus dan angin.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Konsep Pembebanan

Pada suatu proses perancangan bangunan lepas pantai, untuk menentukan kemampuan kerja suatu struktur akan dipengaruhi oleh beban yang terjadi pada bangunan tersebut. Sehingga perancang harus menentukan akurasi atau ketepatan beban yang akan diterapkan dalam perancangan. Beban- beban yang harus dipertimbangkan dalam perancangan bangunan lepas pantai adalah sebagai berikut :

#### 1. Beban mati (*Dead Load*)

Beban mati (dead load) adalah beban dari komponen-komponen kering serta beban beban peralatan, perlengkapan dan permesinan yang tidak berubah dari mode operasi pada suatu struktur, meliputi : berat struktur, berat peralatan.

#### 2. Beban hidup (*Live Load*)

Beban hidup adalah beban yang terjadi pada platform atau bangunan lepas pantai selama dipakai/berfungsi dan tidak berubah dari mode operasi satu ke mode operasi yang lain. Beban akibat kecelakaan (*Accidental Load*). Beban kecelakaan merupakan beban yang tidak dapat diduga sebelumnya yang terjadi pada suatu bangunan lepas pantai, misalnya tabrakan dengan kapal pemandu operasi, putusnya tali tambat kebakaran, letusan.

#### 3. Beban lingkungan (*Environment Load*)

Beban lingkungan adalah beban yang terjadi karena dipengaruhi oleh lingkungan dimana suatu bangunan lepas pantai dioperasikan atau bekerja. Beban lingkungan yang biasanya digunakan dalam perancangan adalah :

##### 1. Beban gelombang

##### 2. Beban angin

##### 3. Beban arus

### 2.2.2. Teori Gerak Kapal Akibat Eksitasi Gelombang

Pada dasarnya benda yang mengapung mempunyai 6 mode gerakan bebas yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu 3 mode gerakan translasional dan 3 mode gerakan rotasional. Berikut adalah keenam mode gerakan tersebut :

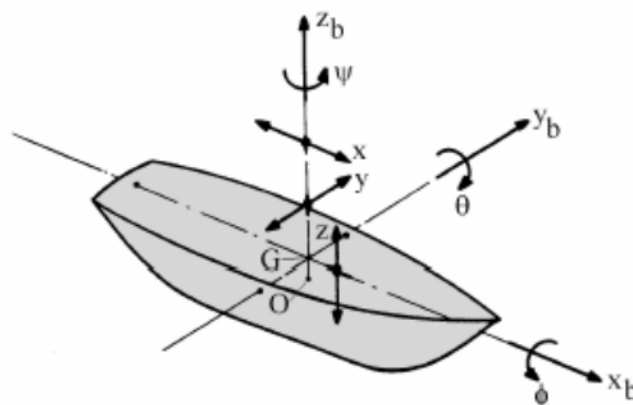
#### 1. Mode gerak translasional

- *Surge*, gerakan transversal arah sumbu x
- *Sway*, gerakan transversal arah sumbu y
- *Heave*, gerakan transversal arah sumbu z

#### 2. Mode gerak rotasional

- *Roll*, gerakan rotasional arah sumbu x
- *Pitch*, gerakan rotasional arah sumbu y
- *Yaw*, gerakan rotasional arah sumbu z

Definisi gerakan bangunan laut dalam enam derajat kebebasan dapat dijelaskan dengan Gbr. 2.6. Dengan memakai konversi sumbu tangan kanan tiga gerakan translasi pada arah sumbu x, y dan z, adalah masing-masing *Surge* ( $\zeta_1$ ), *Sway* ( $\zeta_2$ ) dan *heave* ( $\zeta_3$ ), sedangkan untuk gerakan rotasi terhadap ketiga sumbu adalah *roll* ( $\zeta_4$ ), *pitch* ( $\zeta_5$ ) dan *yaw* ( $\zeta_6$ ). (Bhattacharyya, 1972)



Gambar 2.2 Tanda untuk Displacement Translasi dan Rotasi

Kelemahan struktur terapung adalah jika terkena beban, maka struktur cenderung untuk bergerak dan tidak bisa bertahan statis. Beban lingkungan merupakan subyek penting untuk dipertimbangkan dalam perancangan struktur yaitu gaya gelombang,

arus dan beban lainnya. Analisa dinamis penting untuk tinggi yang cukup dari gelombang. Pembesaran respon dinamis adalah terbesar ketika frekuensi dominan *sea state* bertepatan dengan frekuensi natural struktur dan derajat pembesaran tergantung dari sistem damping.

Dengan asumsi bahwa gerakan-gerakan osilasi tersebut adalah linier dan harmonik, maka enam persamaan diferensial gerakan kopel dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\sum_{n=1}^6 (M_{jk} + A_{jk}) \ddot{\xi}_k + B_{jk} \dot{\xi}_k + C_{jk} \xi_k = F_j e^{i\omega t}, j = 1 \dots \dots \dots (2.1)$$

dengan :

$M_{jk}$  = komponen matrik massa kapal.

$A_{jk}$  = massa hidrodinamis (added mass)

$B_{jk}$  = damping coefficient

$C_{jk}$  = koefisien-koefisien hidrostatis pengembali.

$F_j$  = amplitudo gaya eksitasi dalam besaran kompleks.

$F_1, F_2,$  dan  $F_3$  adalah amplitudo gaya-gaya eksitasi yang mengakibatkan *Surge, Sway,* dan *heave* sedangkan  $F_4, F_5,$  dan  $F_6$  adalah amplitudo momen eksitasi untuk *roll, pitch,* dan *yaw*. Tanda titik menunjukkan turunan terhadap waktu, sehingga  $\dot{\xi}$  dan  $\ddot{\xi}$  adalah masing-masing kecepatan dan percepatan.

### 2.2.3 Gerak Kapal di Atas Gelombang Acak

Gerakan kapal di atas gelombang acak dapat dilakukan dengan mentransformasikan spektrum gelombang menjadi spektrum gerakan kapal. Hal ini dapat dilakukan dengan spektrum mengkalikan harga pangkat dua dari response amplitude operator (RAO) dan mode gerakan tertentu dengan ordinat spektrum gelombang, pada frekuensi yang sama.

Pendekatan yang diusulkan oleh St. Denis dan Pierson ini valid bila harga RAO merupakan normalisasi amplitudo gerakan dengan amplitudo gelombang. Spektrum gerak kapal merupakan hasil perkalian antara  $RAO^2$  dengan spektrum gelombang.



Untuk kapal yang kecepatan  $u$  maka persamaan spektrum gerakannya (contoh untuk gerakan *heave*) adalah:

$$S_{\xi_1} = S_{\xi}(\omega) \left(\frac{\xi_1}{\xi_2}\right)^2 \dots\dots\dots (2.2)$$

Dalam analisa gerakan kapal di atas gelombang acak, setelah spektrum gerakan diperoleh dengan prosedur di atas, maka besaran-besaran seperti amplitudo signifikan gerakan, kecepatan dan percepatan dapat ditentukan dengan menghitung momen-momen spectrum.

### 2.2.4 Response Struktur

Respon pada struktur offshore (baik struktur fixed maupun terapung) akibat gelombang irregular dalam tiap-tiap frekuensi, dapat diketahui dengan menggunakan metode spectra. Amplitudo pada suatu response secara umum hampir sama dengan amplitudo gelombang. Bentuk normal suatu response dari sistem linier tidak berbeda dengan bentuk amplitudo gelombang dalam fungsi frekuensi gelombang. Jika fungsi respon struktur dibentuk berdasarkan range frekuensi gelombang yang bekerja, maka fungsi tersebut disebut Response Amplitude Operator (RAO).

Response Amplitude Operator (RAO) atau sering disebut sebagai Transfer Function karena RAO dapat mentransfer beban gelombang menjadi respon struktur. Namun RAO lebih sesuai diartikan sebagai respon amplitudo per unit amplitudo gelombang. Dalam perhitungan RAO, gelombang dianggap sebagai gelombang regular. Untuk sistem linier, fungsi respon pada frekuensi gelombang dapat dituliskan adalah sebagai berikut (Chakrabarty, 1987):

$$\text{Response}(t) = (\text{RAO})\eta(t) \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana:

$\eta$  = profile gelombang sebagai fungsi waktu,  $t$

atau RAO dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$RAO(\omega) = \frac{X_p(\omega)}{\eta(\omega)} \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana=  $X_p(\omega)$  = amplitudo struktur

$\eta(\omega)$  = amplitudo gelombang

Spektrum respons didefinisikan sebagai respons kerapatan energi pada struktur akibat gelombang. Spektrum respons merupakan perkalian antara spektrum gelombang dengan RAO kuadrat, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$S_R = [RAO(\omega)]^2 S(\omega) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

$S_r$  = spektrum respons ( $m^2$ -sec)

$S(\omega)$  = spektrum gelombang ( $m^2$ -sec)

$RAO(\omega)$  = transfer function

$\omega$  = frekuensi gelombang (rad/sec)

Model spektrum yang digunakan dalam perhitungan beban gelombang adalah Spektrum JONSWAP. Alasan digunakan Spektrum JONSWAP karena spektrum tersebut paling sering digunakan untuk perairan di Indonesia juga cocok untuk perairan yang tertutup (Djarmiko, 2003) dengan mengambil harga  $\alpha$  sebesar 2.5 atau 2.0. Sedangkan untuk  $\gamma$  memakai harga sebesar 1.2 untuk  $H_s \leq 0.75$  m dan 2.5 untuk  $H_s > 0.75$ .

Berdasarkan percobaan yang dilakukan di North Sea. Formula atau persamaan untuk spektrum JONSWAP dapat ditulis dengan modifikasi dari persamaan P-M (Djarmiko, 2003), yaitu :

$$S(\omega) = 155 \frac{H_s^2}{T_1^4 \omega^4} \exp(-944/T_1^4 \omega^4) \gamma^\alpha \dots \dots \dots (2.6)$$

dimana :

$T_1$  = periode gelombang rata-rata, (s)

$\gamma$  = peakness parameter

$\alpha$  = parameter rentang frekuensi

$H_s$  = tinggi gelombang signifikan, (m)

Tabel 2.1 Amplitudo dan Tinggi Gelombang pada Spektrum

Profil Gelombang	Amplitudo	Tinggi
Gelombang rata-rata	$1,25 \sqrt{m_0}$	$2,5 \sqrt{m_0}$
Gelombang signifikan	$2,00 \sqrt{m_0}$	$4,00 \sqrt{m_0}$
Rata-rata 1/10 gelombang tertinggi	$2,55 \sqrt{m_0}$	$5,00 \sqrt{m_0}$
Rata-rata 1/1000 gelombang	$3,44 \sqrt{m_0}$	$6,67 \sqrt{m_0}$

Untuk mencari Tinggi gelombang signifikan dari spectra gelombang dapat dilakukan dengan spectral analysis. Luasan di bawah kurva Spektrum Gelombang

$$m_0 = \int_{\omega_0}^{\omega} S_{(\omega)} d\omega \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

$m_0$  = Luasan dibawah kurva spektrum

### 2.2.5 Seakeeping dan Efektifitas Pengoperasian

Kriteria umum pengoperasian adalah seaworthiness dan seakindliness, salah satunya mempertimbangkan kualitas respon dan kinerjanya diatas gelombang yang biasa disebut seakeeping. Seaworthiness merupakan ukuran kemampuan kapal untuk selamat menghadapi kondisi operasi ekstrem. Sedangkan seakindliness merupakan ukuran kemampuan operasi pada tingkat di bawah seaworthiness yaitu kinerja pada kondisi normal atau di lingkungan yang tidak terlalu ekstrem. Dalam praktiknya seluruh analisis seakeeping diharapkan untuk mampu memberikan petunjuk praktis tentang perilaku kapal yang beroperasi, baik dalam kurun waktu pendek (short term) maupun kurun waktu panjang (long term). Dari analisis perilaku berdasarkan kurun waktu tersebut, maka dapat disimpulkan tingkat efektifitas pengopersian kapal.

Kriteria seakeeping digunakan sebagai acuan standart untuk melakukan evaluasi kemampuan bangunan apung beroperasi dengan efektif pada kondisi gelombang tertentu. Acuan ini dipakai untuk melihat harga-harga stastistik gerakan, apakah batas-batas tertentu atau tidak. Untuk lebih jelasnya, kriteria Seakeeping tersebut adalah seperti pada tabel 2.1

Tabel 2.2 Kriteria Seakeeping pada Kapal (Yudadi 2005)

<p>1. Amplitudo <i>Roll</i> Rata-rata Sebesar <math>12^{\circ}</math>. Kriteria ini secara esensi mengindikasikan mengenai resiko kapal sehubungan dengan stabilitasnya, misalnya pengaruh naiknya air ke geladak terhadap degradasi stabilitas. Selanjutnya, sudut sebesar itu akan berpengaruh terhadap kerja ABK dan permesinan di atas kapal.</p>
<p>2. Amplitudo <i>Pitch</i> rata-rata sebesar <math>13^{\circ}</math>. Kriteria ini pada dasarnya mengindikasikan resiko terjadinya slamming pada bagian haluan kapal, yang dalam banyak hal mempengaruhi aktivitas operasi di atas kapal.</p>
<p>3. Percepatan <i>Heave</i> Signifikan <math>\leq 0.2g</math> (bila ada orang bekerja di atas geladak) Kriteria ini menyatakan kemampuan ABK untuk melakukan operasi reguler peralatan di atas kapal, yang biasanya akan mulai sulit dilakukan bila percepatan gerak telah melampaui <math>0.2g</math> (<math>0.2 \times 9.81 \text{ m/det}^2 = 1.96 \text{ m/det}^2</math>).</p>
<p>4. Percepatan <i>Heave</i> Signifikan <math>\leq 0.4g</math> (bila tidak ada orang bekerja di atas geladak) Kriteria ini menyatakan kemampuan ABK untuk tetap bertahan tidak mengalami mabuk laut., tetapi aktivitas tidak mampu mereka lakukan karena mengganggu kestabilan fisik.</p>

### 2.2.6 Batang Tekan Pada Tubular

Pada *member* tubular, tegangan aksial tekan digunakan untuk merepresentasikan tegangan kritis setelah direduksi oleh faktor keamanan menjadi tegangan izin  $F_a$  yang dinyatakan dalam dua kondisi sebagai

Untuk angka kelangsingan yang menyebabkan tekuk inelastis atau bila tekuk lokal terjadi sebelum kolom tertekuk secara keseluruhan yang direpresentasikan dengan  $KL/r < C_c$ ,

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{(KL/r)^2}{2C_c^2}\right] F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(KL/r)}{8C_c} - \frac{(KL/r)^3}{8C_c^3}} \dots\dots\dots(2.8)$$

Penyebut dalam persamaan (2.28) merupakan faktor keamanan  $FS$  yang akan bertambah besar dengan bertambahnya rasio kelangsingan.

Untuk kelangsingan yang menyebabkan tekuk elastis atau  $KL/r \leq C_c$ ,

$$F_a = \frac{\pi^2 E}{FS(KL/r)^2} \quad (2.9)$$

Ketika  $KL/r = C_c$ , nilai FS yang dihasilkan dari persamaan (2.28) adalah 23/12 sehingga persamaan (2.29) menjadi

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2} \quad (2.10)$$

Dengan

$$C_c = \left[ \frac{12\pi^2 E}{F_y} \right]^{1/2} \quad (2.11)$$

Pelibatan sebagian hubungan kekuatan ke dalam faktor keamanan dapat menyembunyikan fakta bahwa kekuatan nominal akan berkurang pada saat kelangsingan naik akibat ketidak-lurusan awal.

### 2.2.7 Batang Lentur

Tegangan lentur izin,  $F_b$ , harus dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$F_b = 0,75 F_y \quad \text{untuk} \quad \frac{D}{t} \leq \frac{1500}{F_y} \quad (2.12)$$

$$F_b = \left[ 0,84 - 1,74 \frac{F_y D}{E t} \right] F_y \quad \text{untuk} \quad \frac{1500}{F_y} < \frac{D}{t} \leq \frac{3000}{F_y} \quad (2.13)$$

$$\left( \frac{10.340}{F_y} < \frac{D}{t} \leq \frac{20.680}{F_y}, \text{Unit SI} \right)$$

$$F_t = 0,6 F_y$$

$$F_b = \left[ 0,72 - 0,58 \frac{F_y D}{E t} \right] F_y \quad \text{untuk} \quad \frac{3000}{F_y} < \frac{D}{t} \leq 300 \quad (2.14)$$

$$\left( \frac{20.680}{F_y} < \frac{D}{t} \leq 300, \text{Unit SI} \right)$$

### 2.2.8 Kombinasi Beban Lentur dan Aksial

Hampir semua batang dalam sebuah struktur terkena momen lentur dan beban aksial ( tarik atau tekan ) sekaligus. Gaya tekan aksial akan menambah momen lentur yang besarnya sama dengan gaya tekan aksial kali defleksi. Berikut adalah beberapa kemungkinan kombinasi beban aksial dan lentur, serta beberapa kecenderungan model kegagalannya.

- a. Tarik aksial dan lentur. Biasanya gagal karena leleh.
- b. Tekan aksial dan lentur. Biasanya gagal karena tekuk pada bidang lentur
- c. Tekan aksial dan lentur bi-aksial pada penampang yang kaku terhadap puntir. Biasanya gagal karena tekuk pada salah satu arah utama.

### 2.2.9 Kombinasi Tekan Aksial dan Lentur

Berdasarkan API RP 2A, dalam mendesain suatu batang tubular yang dikenai kombinasi tekan dan lentur harus memenuhi persyaratan berikut:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_e}\right) F_b} \leq 1,0 \quad (2.15)$$

Dan

$$\frac{f_a}{0,6 F_y} + \frac{\sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1,0 \quad (2.16)$$

Apabila  $\frac{f_a}{F_a} \leq 0,15$ , maka persamaan inilah yang digunakan menggantikan kedua persamaan diatas:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{\sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1,0 \quad (2.17)$$

Persamaan tersebut mengasumsikan kalau nilai yang sama dari  $C_m$  dan  $F_e$  sesuai untuk  $f_{bx}$  dan  $f_{by}$ . Jika nilai lain dapat diterapkan, maka persamaan berikutlah yang digunakan menggantikan persamaan sebelumnya:

$$\frac{f_a}{F_a} + \sqrt{\left[ \frac{C_{mx} f_{bx}}{1 - \frac{f_a}{F'_{ex}}} \right]^2 + \left[ \frac{C_{my} f_{by}}{1 - \frac{f_a}{F'_{ey}}} \right]^2} \leq 1,0 \quad (2.18)$$

Parameter yang digunakan dalam persamaan diatas adalah sebagai berikut:

$F_a$  = tegangan izin aksial

$F_b$  = tegangan izin terhadap momen

$f_a$  = tegangan aksial yang terjadi

$f_b$  = tegangan yang terjadi akibat lentur

$C_m$  = faktor reduksi/ pembesaran momen yang berkaitan dengan kekangan ujung

$F_e'$  = *Euler buckling stress*

### 2.2.10 Kombinasi Tarik Aksial dan Lentur

Batang tubular yang dikenai kombinasi tarik aksial dan lentur, berdasarkan API RP 2A harus memenuhi persamaan berikut:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{\sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1,0 \quad (2.19)$$

Komponen dari persamaan diatas harus ditentukan berdasarkan kondisi tarik pada batang tubular.

### 2.2.11 Tarik Aksial dan Tekanan Hidrostatik

Pada saat tegangan regangan elemen longitudinal dan keruntuhan terjadi bersamaan, persamaan interaksi berikut dibawah ini harus dipenuhi:

$$A^2 + B^2 + 2\nu|A|B \leq 1,0$$

dimana:

$$A = \frac{f_a + f_b - (0,5 f_b)}{F_y} \times (SF_x) \quad (2.20)$$

$A$  harus dapat menunjukkan kombinasi regangan maksimum

$$B = \frac{f_h}{F_{hc}} \times (SF_h) \dots \dots \dots (2.21)$$

$\nu$  = rasio *Poisson* = 0.3

$F_y$  = kuat leleh, ksi (MPa)

$f_a$  = nilai absolut untuk tegangan aksial, ksi (MPa)

$f_b$  = nilai absolut untuk yang diakibatkan oleh tegangan lentur, ksi (Mpa)

$f_h$  = nilai absolut untuk tegangan tekan, ksi (MPa)

$F_{hc}$  = tegangan *hoop* kritis.

### 2.2.12 Tekan Aksial dan Tekanan Hidrostatik

Pada saat tegangan tekan longitudinal dan tegangan tekan *hoop* terjadi bersamaan, maka persamaan dibawah ini harus dipenuhi:

$$\frac{f_a + (0,5f_b)}{F_{xc}} (SF_x) + \frac{f_b}{F_y} (SF_b) \leq 1,0 \dots \dots \dots (2.22)$$

$$\frac{f_h}{F_{hc}} + (SF_h) \leq 1,0 \dots \dots \dots (2.23)$$

Persamaan diatas seharusnya menunjukkan kombinasi tegangan tekan terbesar. Pada saat  $f_x > 0,5 F_{ha}$ , persamaan ini harus terpenuhi:

$$\frac{f_x - 0,5F_{ha}}{F_{aa} - 0,5F_{ha}} + \left( \frac{f_b}{F_{ha}} \right)^2 \leq 1,0 \dots \dots \dots (2.24)$$

dimana:

$$F_{aa} = \frac{F_{xe}}{SF_x}$$

$$F_{ha} = \frac{F_{he}}{SF_h}$$

$SF_x$  = faktor keamanan untuk tekan aksial

$SF_h$  = faktor keamanan untuk lentur

$f_x$  =  $f_a + f_b + (0,5f_h)$ ,  $f_x$  seharusnya menunjukkan kombinasi tegangan tekan maksimum

$$F_{xe} = 2 CE t/D$$



$$F_{xc} = F_y [ 1,64 - 0,23 (D/t)1/4 ] \leq F_{xe}$$

$$F_{xc} = F_y \quad \text{jika } (D/t) \leq 60$$

### 2.2.13 Lay tension

Lay tension yang diberikan saat instalasi pipa tergantung dari berat total pipa tercelup dan secara otomatis juga tergantung pada kedalaman perairan. Secara sederhana besarnya lay tension yang akan diberikan dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$T = H + wd \quad \dots \dots \dots (2.25)$$

dimana :

H = komponen gaya horizontal, (kN)

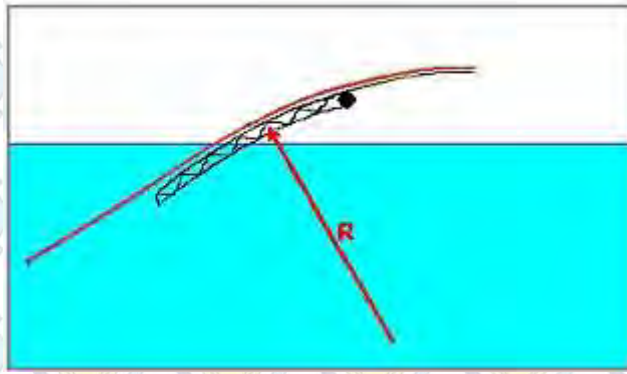
w = berat pipa tercelup, (N/m)

d = kedalaman perairan, (m)

Besarnya lay tension yang diberikan tidak mutlak tergantung pada berat tercelup pipa dan kedalaman akan tetapi jika terjadi tegangan BENDING yang berlebihan di daerah sagBEND maka lay tension dapat diperbesar disesuaikan dengan batas kemampuan dari tensioner, dimana setiap lay *barge* memiliki kemampuan tensioner yang berbeda-beda. Perlu diperhatikan tension yang berlebihan dapat mengganggu aktifitas dari lay-*barge*.

### 2.2.14 Radius stinger

Semakin besar radius dari stinger maka semakin kecil tegangan bending yang terjadi di daerah overbend.



Gambar 2.3 Radius Stinger

Radius stinger yang diijinkan dalam instalasi pipa dapat diformulasikan sebagai berikut

$$R_{cv} = \frac{ED}{2\sigma_y f_d} \quad (2.26)$$

dimana :

$\sigma_y$  = tegangan ijin material pipa, (MPa)

$E$  = modulus young, (N/m<sup>2</sup>)

$D$  = pipe outside diameter, (m)

$f_d$  = factor design, (0.85)

### 2.2.15 Departure Angle

Departure angle merupakan sudut masuk dari stinger, dimana semakin besar sudut masuk dari stinger maka semakin kecil tegangan bending yang terjadi di daerah saggend. Besarnya sudut masuk tergantung dari lay tension yang diberikan. Dimana besarnya sudut masuk dari stinger tersebut diformulasikan sebagai berikut :

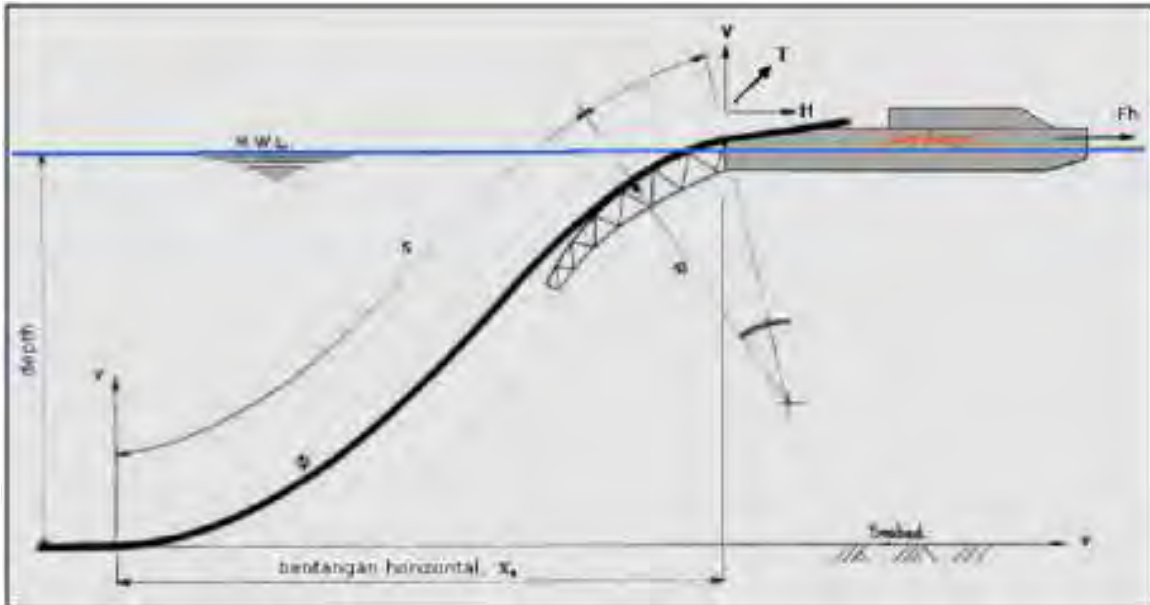
$$\theta = \cos^{-1} \frac{H}{T} \quad (2.27)$$

Keterangan :  $H$  = komponen gaya horizontal, (kN)

$T$  = lay tension, (kN)

### 2.2.16 Panjang Bentangan Pipa dan Koordinat Curvature

Gambar (2.4) dibawah ini menjelaskan bagaimana konfigurasi S-lay beserta dengan komponen-komponen gaya yang berkerja dan komponen lain yang diperhitungkan.



Gambar 2.4 S-lay Curvature

Keterangan :

Horizontal force (H) bersifat konstan mulai dari touch down sampai pangkal stinger bagian belakang lay-barge, sedangkan untuk komponen gaya vertikal meningkat mulai dari touchdown point sampai ujung stinger dikarenakan pengaruh dari berat pipa tercelup.

Perumusan dasar bentangan :

$$Y = \frac{H}{w} \left( \cosh \left( \frac{wx}{H} \right) - 1 \right) \dots \dots \dots (2.28)$$

Panjang bentangan pipa :

$$S = \frac{H}{w} \tan \alpha \dots \dots \dots (2.29)$$

Komponen tension horizontal

$$H = T - wd \dots \dots \dots (2.30)$$

Bentangan horizontal

$$X = \frac{H}{w} \sin^{-1} (\tan \alpha) \dots \dots \dots (2.31)$$

Dimana : d = water depth (m)  
 $\alpha$  = ramp angle (deg)

s = panjang bentangan pipa (m)

x = jarak horizontal bentangan (m)

### 2.2.17 Moda Kegagalan

Penentuan moda kegagalan merupakan unsur penting dalam melakukan analisis keandalan suatu struktur. Pada analisis keandalan pada kondisi SLS (*Serviceable limit state*) API WSD, moda kegagalan yang akan ditinjau disebabkan karena maximum deflection. Jadi stinger dikatakan gagal apabila defleksi yang terjadi pada stinger melebihi besarnya deflection limit. Persamaan umum dari moda kegagalan seperti di bawah ini:

$$M = R - L \dots\dots\dots (2.32)$$

dengan :

R = faktor ketahanan

L = faktor beban

Dari persamaan umum di atas, disesuaikan dengan permasalahan yang digunakan dalam moda kegagalan berbasis defleksi.

### 2.2.18 Indeks Keandalan

Cara untuk mengukur keandalan adalah dengan cara menggunakan indeks keandalan  $\beta$ , yang didefinisikan sebagai perbandingan antara nilai rata-rata dan nilai simpangan baku dari margin keselamatan, S, yaitu:

$$\beta = \frac{\mu_s}{\sigma_s} \dots\dots\dots (2.33)$$

Untuk menghasilkan ekspresi yang lebih umum atas indeks keandalan, dapat digunakan persamaan yang secara sepensitas dibahas pada bagian sebelumnya.

Mengingat  $\mu_s = \mu_x - \mu_r$ , dan  $\sigma^2_s = \sigma^2_x - 2\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + \sigma^2_y$ , maka

$$\beta = \frac{\mu_x - \mu_r}{\sqrt{\sigma^2_x - 2\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + \sigma^2_y}} \dots\dots\dots (2.34)$$

dengan :

$\beta$  = indeks keandalan

$\mu_s$  = nilai rata-rata margin keselamatan

$\mu_x$  = nilai rata-rata demand (tuntutan atau beban)

$\mu_y$  = nilai rata-rata capacity (kapasitas atau kekuatan)

$\sigma_s$  = simpangan baku margin keselamatan

$\sigma_x$  = simpangan baku demand (tuntutan atau beban)

$\sigma_y$  = simpangan baku (kapasitas atau kekuatan)

$\rho_{xy}$  = koefisien korelasi diantara kapasitas dan beban

Indeks keandalan adalah maksimum jika  $\rho_{xy} = +1$  dan minimum jika  $\rho_{xy} = -1$ . Untuk

X dan Y terdistribusi normal, maka peluang kegagalan adalah:

$$P_f = 1 - \Phi(\beta) \dots\dots\dots (2.34)$$

### 2.2.19 Metode Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo merupakan salah satu metode untuk analisis keandalan pada bidang rekayasa maupun ekonomi. Metode ini menggunakan pemodelan baik secara fisik atau numerik. Pemodelan secara fisik dengan membuat prototipe dari kenyataan kemudian dilakukan serangkaian percobaan dan asumsi-asumsi untuk mengetahui responnya. Sedangkan pemodelan numerik dilakukan dengan bantuan komputer sehingga cara ini menjadi lebih populer karena murah dan efisien bila dibandingkan dengan permodelan fisik.

Unsur pokok yang diperlukan dalam simulasi Monte Carlo adalah random number generator. Prinsip dasar metode ini adalah sampling numerik dengan bantuan random number generator (RNG), dimana simulasi dilakukan dengan mengambil beberapa sampel dari perubah acak berdasarkan distribusi peluang perubah acak tersebut. Sampel yang diambil tersebut dipakai sebagai input dalam persamaan fungsi kinerja  $FK(X)$ , dan harga  $FK(X)$  kemudian dihitung. Jika nilai  $FK(X) < 0$  dan jumlah sampel tersebut adalah N maka sistem yang ditinjau dianggap gagal sejumlah n kali. Sehingga

peluang kegagalan sistem adalah rasio antara jumlah kejadian gagal dengan jumlah sampel,

$$P_f = n/N \dots \dots \dots (2.35)$$

dengan:

$n$  = jumlah kejadian yang gagal

$N$  = jumlah sampel

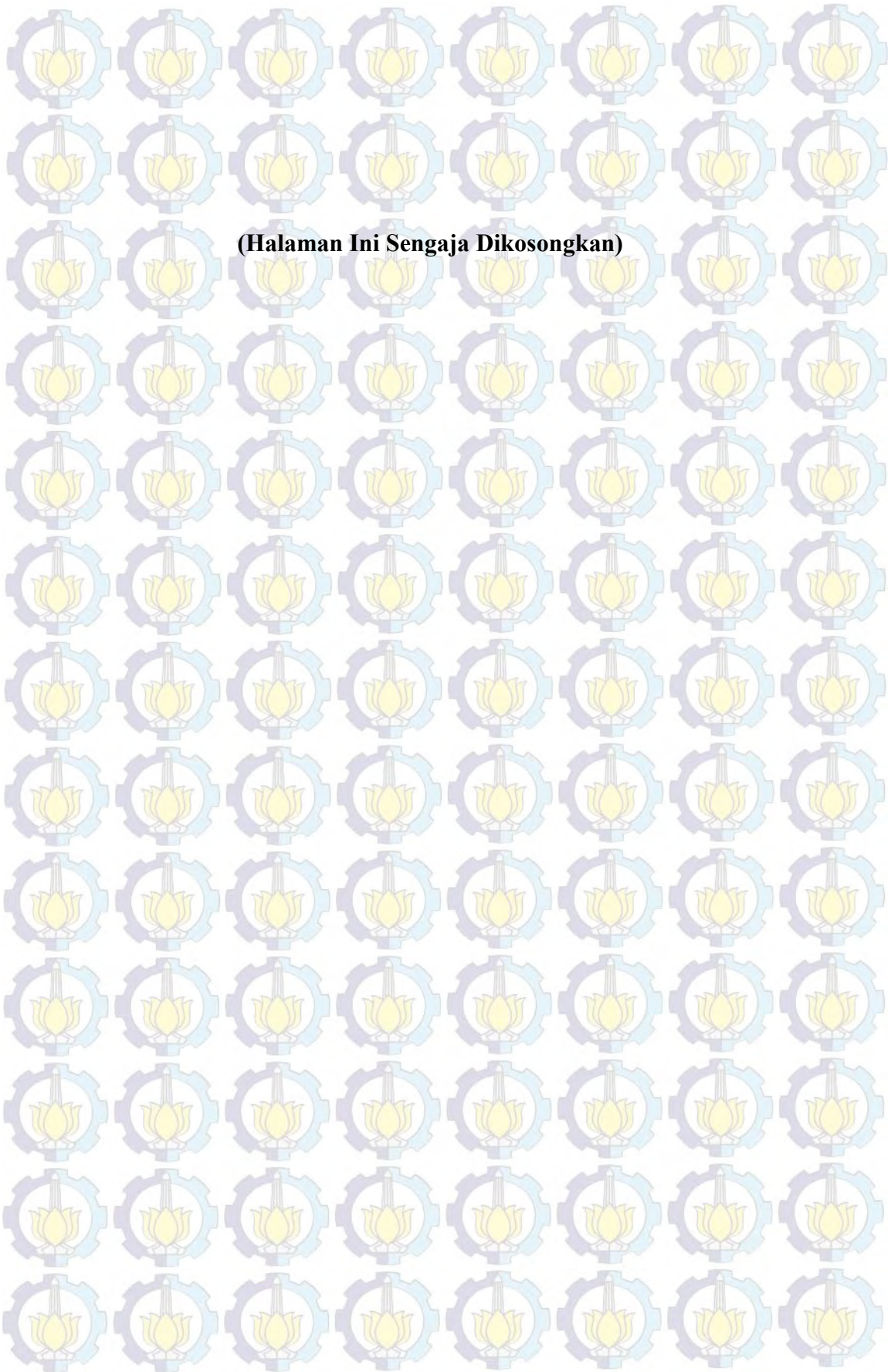
$P_f$  = peluang kegagalan

Maka keandalan dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

$$K = 1 - P_o \dots \dots \dots (2.36)$$

dengan:

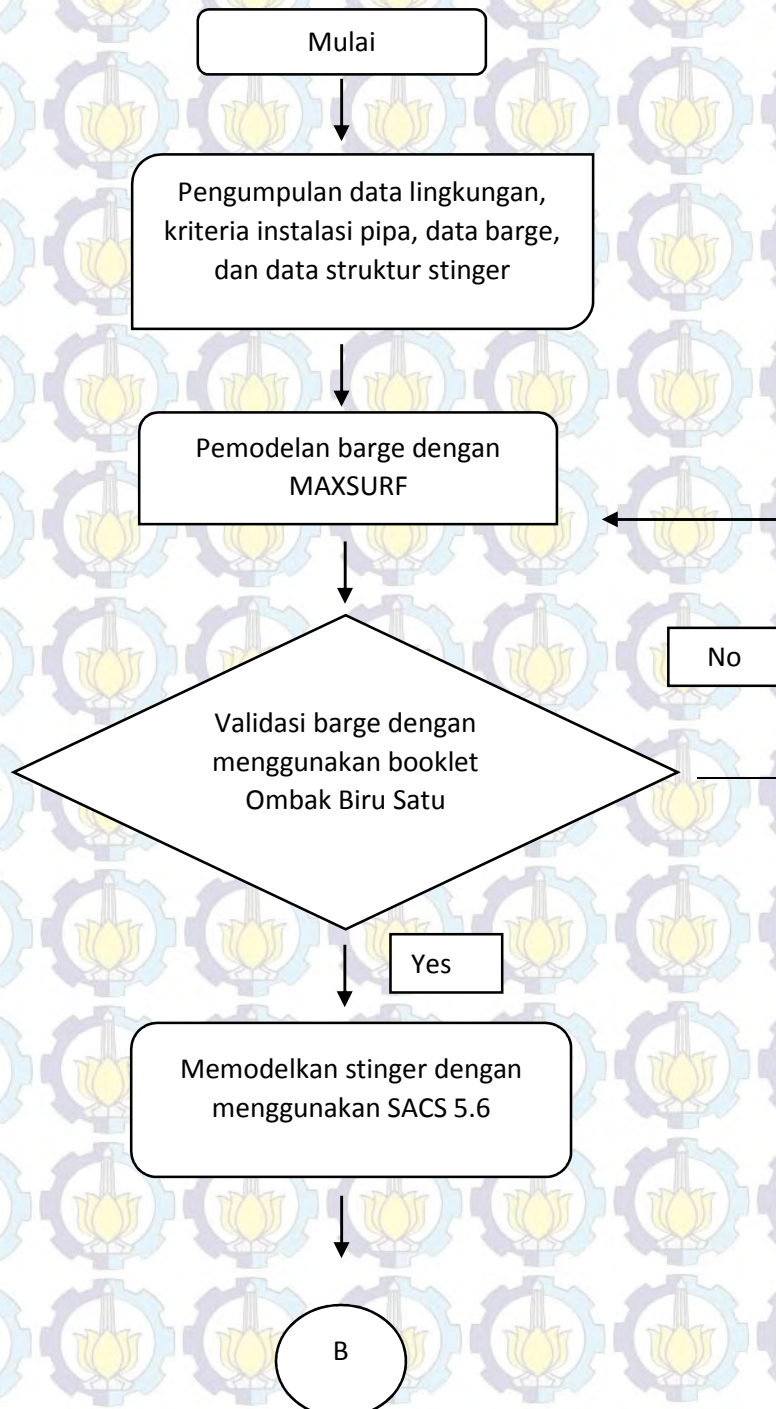
$K$  = keandalan



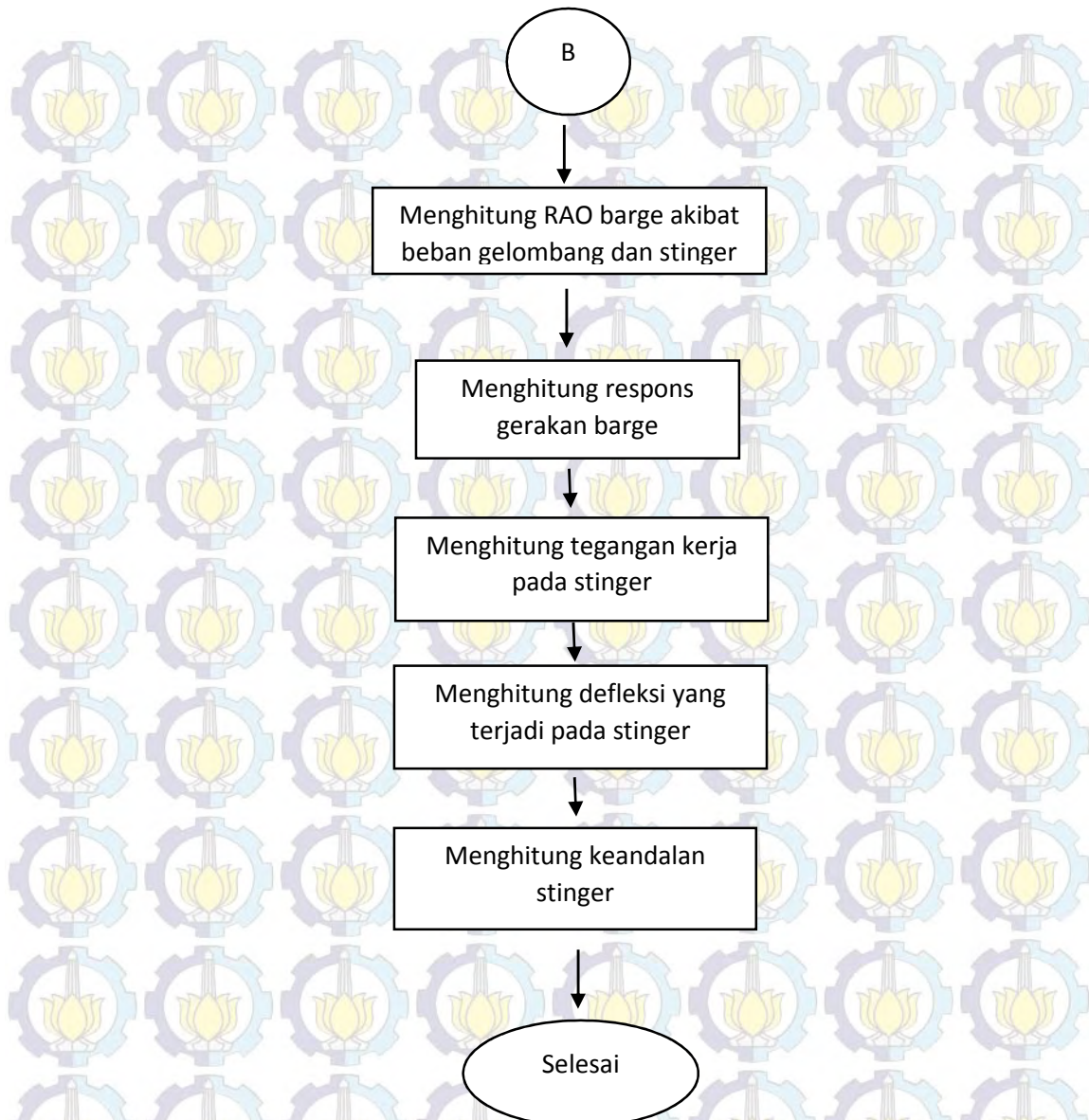
### BAB III METODOLOGI

#### 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dapat digambarkan dalam Diagram Alir (Flow Chart) pengerjaan seperti pada gambar 4.1 berikut:







Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian dalam diagram alir pada gambar 3.1 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Melakukan studi literature buku-buku atau jurnal yang berkaitan dengan kekuatan struktur stinger maupun buku-buku atau jurnal yang berkaitan dengan keandalan. Dengan mempertimbangkan apa saja yang mempengaruhi keandalan dari struktur stinger ketika operasi *s-lay barge*
2. Mengumpulkan data lingkungan, kriteria instalasi pipa dengan diameter 10 inch hingga 36 inch, data geometri struktur stinger beserta material yang

digunakan, dan data *S-lay barge*, Data *S-lay barge* berupa drawing dari *barge* dan juga *general arrangement* dari *barge* tersebut.

3. Pemodelan struktur *S-lay barge* dengan data-data struktur seperti panjang kapal lebar kapal maupun sarat dari kapal seperti pada drawing *Barge Ombak Biru Satu* dengan menggunakan *software* MAXSURF
4. Kemudian dari model *barge* yang telah dibuat dilakukan validasi dengan menggunakan booklet Ombak Biru Satu apakah model yang dibuat pada MAXURF masih dapat digunakan untuk dilakukan simulasi
5. Pemodelan struktur stinger dilakukan dengan drawing stinger Ombak Biru Satu, Stinger yang sudah diketahui koordinatnya kemudian dimodelkan dengan menggunakan *software* SACS 5.6.
6. Menghitung RAO *barge* Ombak Biru Satu setelah dipasang stinger. RAO yang dihitung adalah RAO *surge, sway, heave, roll, pitch, yaw* untuk kondisi full loaded operation.
7. Menghitung respons gerakan *heave roll pitch barge* Ombak Biru Satu akibat beban lingkungan ketika beroperasi dan pembebanan dari stinger yang menumpu beban pipa.
8. Menghitung tegangan kerja pada member struktur *stinger* dengan menggunakan *software* SACS 5.6.
9. Menghitung defleksi pada stinger akibat beban lingkungan. Dengan menggunakan standar API WSD dilakukan pengecekan apakah defleksi yang terjadi sudah melebihi batas kriteria defleksi untuk operasi instalasi pipa.

### **3.2 Diagram Alir Perhitungan Keandalan**

Langkah-langkah untuk analisis keandalan sebagai berikut:

1. Menentukan moda kegagalan

Untuk menghitung peluang kegagalan terlebih dahulu menentukan moda kegagalan. Karena moda kegagalan merupakan faktor penting dalam menghitung keandalan.

2. Menentukan variabel acak (*random*) dan desain.

Setelah menentukan metode yang digunakan maka selanjutnya menentukan variabel acak dan variabel desain. Kedua variabel ini sangat menentukan dalam proses perhitungan keandalan.

3. Menentukan metode dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo

Dalam menghitung kendala faktor lain yang lebih penting adalah metode yang digunakan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam analisis keandalan adalah Simulasi Monte Carlo.

4. Menentukan karakteristik variabel random

Menentukan standart deviasi dan rata-rata (mean) dari variabel random tersebut.

5. Menentukan distribusi variabel random

Setelah menentukan standart deviasi dan rata-rata, selanjutnya menentukan distribusi dari variabel random tersebut. Sehingga dapat diketahui distribusi dari variabel random tersebut.

6. Mentransformasikan  $U_p$  ke dalam  $X_p$

Dalam menggunakan metode Simulasi Monte Carlo terlebih dahulu mentransformasikan nilai  $U_p$  ke dalam  $X_p$ . Nilai  $X_p$  ini selanjutnya dimasukan ke dalam persamaan moda kegagalan. Hasil perhitungan moda kegagalan di simulasikan. Sistem akan mengalami kegagalan apabila  $MK < 0$  dan akan mengalami sukses jika  $MK > 0$ .

7. Melakukan simulasi Monte Carlo dengan cara mencari peluang kegagalan untuk beberapa kali simulasi. Persamaan untuk menghitung peluang kegagalan adalah sebagai berikut:

$$P_g = \frac{n}{N} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan :

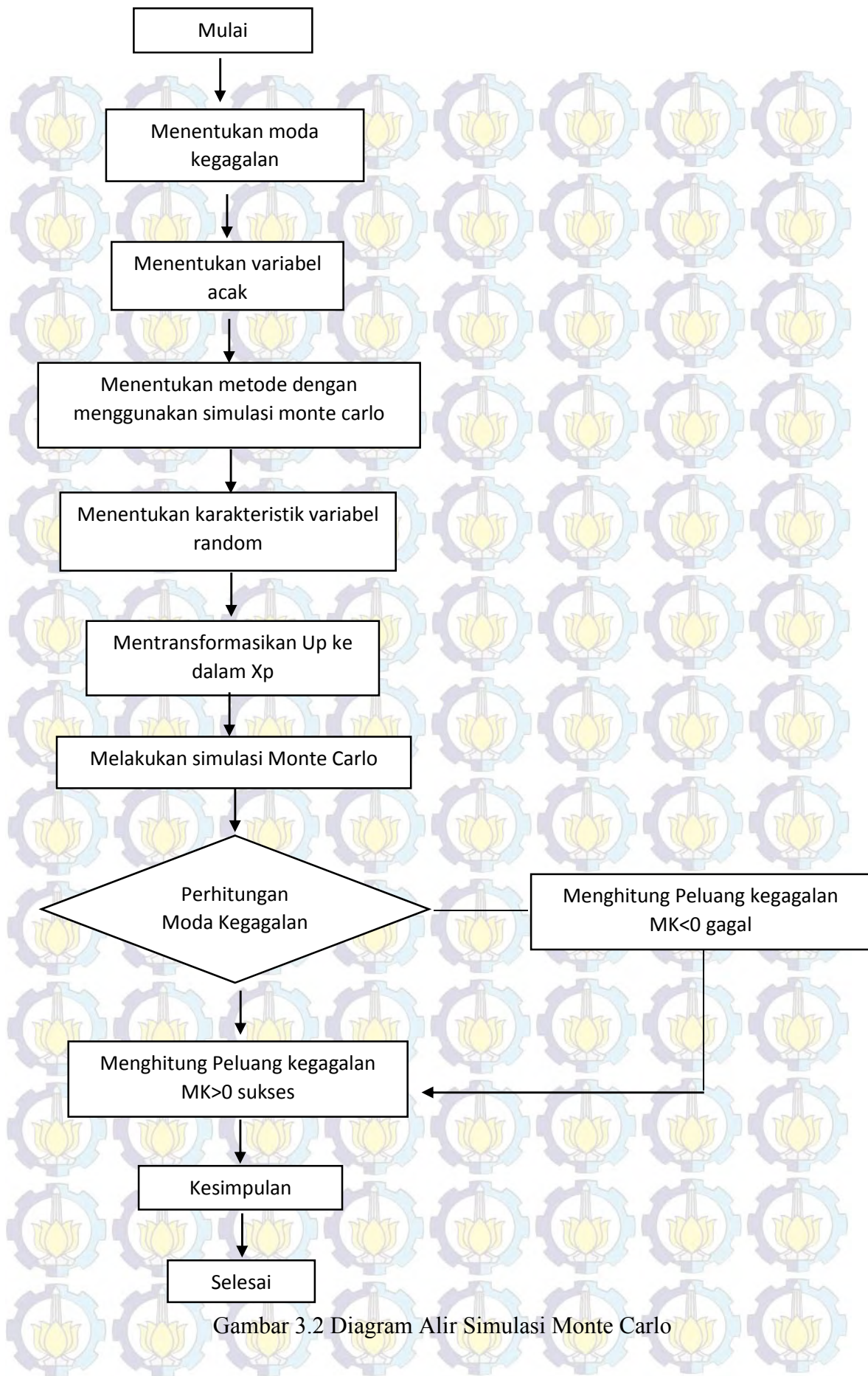
$P_g$  = Peluang kegagalan

$N$  = Jumlah simulasi Monte Carlo

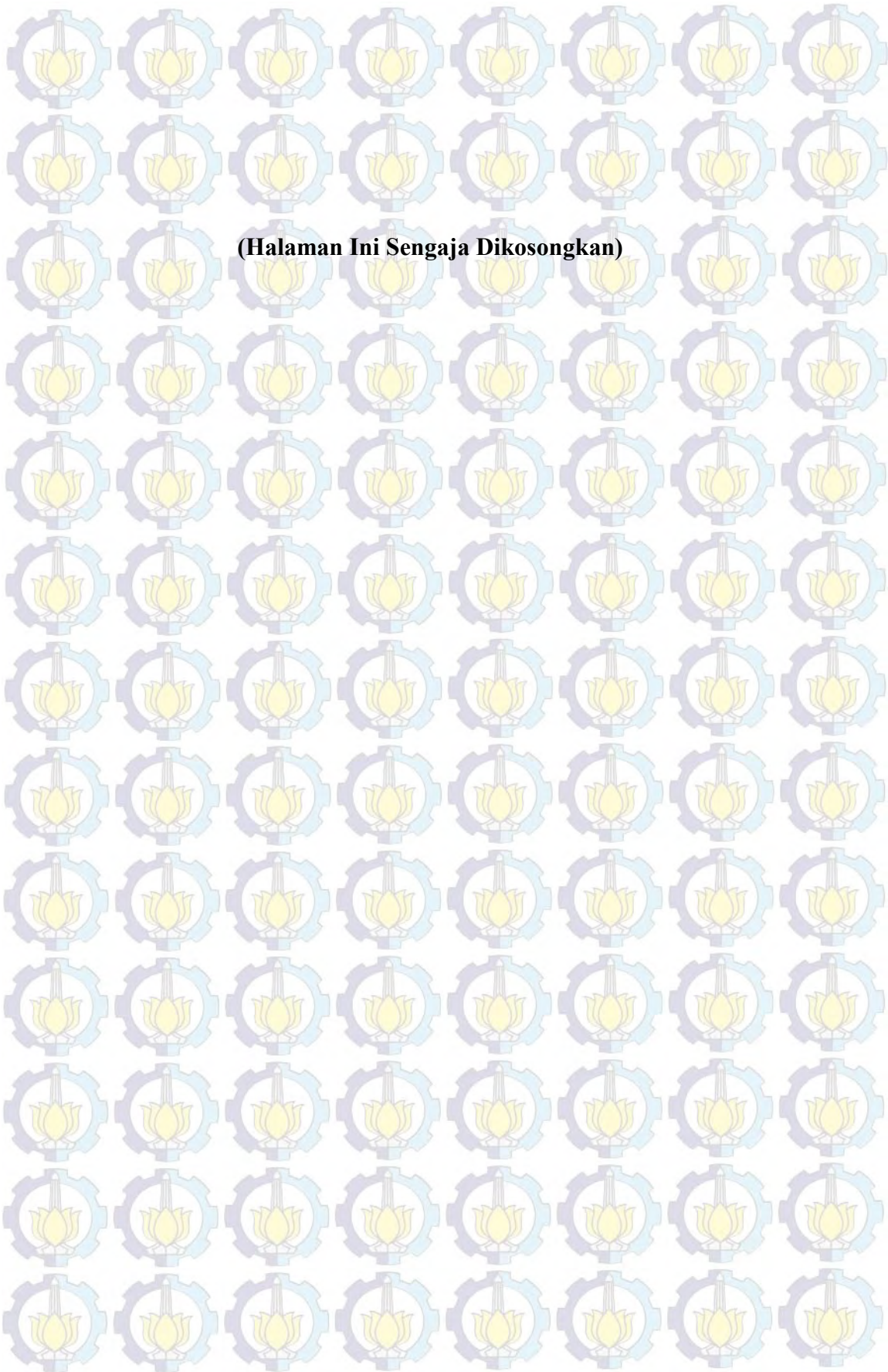
$n$  = jumlah kejadian simulasi dengan  $MK < 0$

Simulasi ini dilakukan sampai diperoleh nilai  $P_g$  (peluang kegagalan) yang kontinyu.

8. Selesai.



Gambar 3.2 Diagram Alir Simulasi Monte Carlo



## BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengumpulan dan Identifikasi Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi Data Struktur, data Lingkungan dan data pipa. Dimana data-data yang diperoleh tersebut kemudian dilakukan indentifikasi, data yang diambil disesuaikan dengan kriteria yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

#### 4.1.1 Data Struktur



Gambar 4.1 Ombak Biru Satu

Data *barge* Ombak Biru Satu seperti dalam dalam tabel dibawah ini sebagai berikut :

Tabel.4.1. Data *barge* Ombak Biru Satu

No	Item	Ombak Biru
1	Type	Pontoon
2	Flag	Malaysia
3	LOA	73,74 m
4	Breadth	24,38 m
5	Depth	4,88 m
6	Draft	2.1
8	Crane	yes
9	Year of built	2002
10	Beam / stinger	21 m

#### 4.1.2 Data Lingkungan

Data lingkungan dimana struktur tersebut beroperasi berupa data gelombang dan arus. Untuk data lingkungan yang digunakan adalah :

Tabel 4.2 Data Lingkungan 1-100 tahunan

Parameter	Unit	Return Period (Year)		
		1	10	100
Max wave				
Height Hmax	m	4.88	6.71	8.53
Period Tmax	sec	7.6	8.6	9.5
Significant Wave				
Height Hs	m	2.62	3.6	4.6
Period Ts	sec	6.8	7.7	8.3
Spectral Peak Period T	sec	7.7	8.8	9.7
Current Speed				
at (90 % Water depth)	m/s	0.64	0.76	0.79

#### 4.1.3 Pipe Lay Criteria

Untuk desain kriteria pipelaying adalah sebagai berikut

Pipelines to be layed = from 10 up to 36.00 (inches)

Maximum water depth = 50 (M)

Tensioner capacity = 60.0 (mT)

Data pipa yang dikaji dalam penelitian ini adalah seperti yang telah ditunjukkan dalam table dibawah ini.

Tabel 4.3 Pipeline Properties

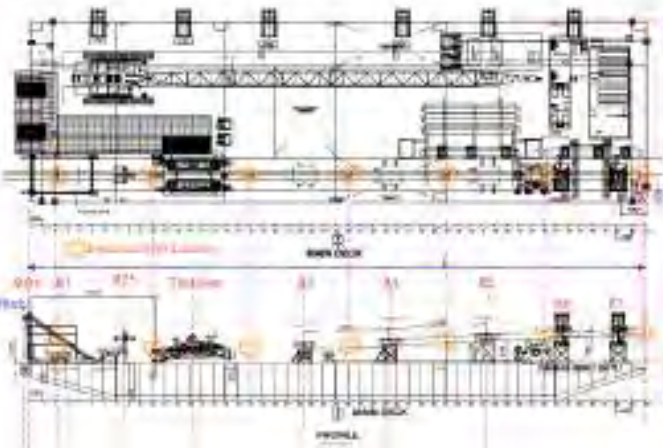
Parameters	Units	10-Inch Pipeline	36-Inch Pipeline
Line Pipe OD	mm	(10 inch)	406.4 (36 inch)
Selected Nominal Wall Thickness for Line Pipe	mm	12.7 (0.5 inch)	12.7 (0.5 inch)
Steel grade designation		API 5L X52	API 5L X52
Line pipe SMYS	MPa	360	360
Line pipe SMTS	MPa	460	460
Young Modulus	MPa	$2.07 \times 10^5$	$2.07 \times 10^5$
Stell Density	kg/m <sup>3</sup>	7850	7850
Concrate coating thickness	mm	55	55
Concrate density	kg/m <sup>3</sup>	3040	3040

## 4.2 Pemodelan Struktur *Barge* pipelay

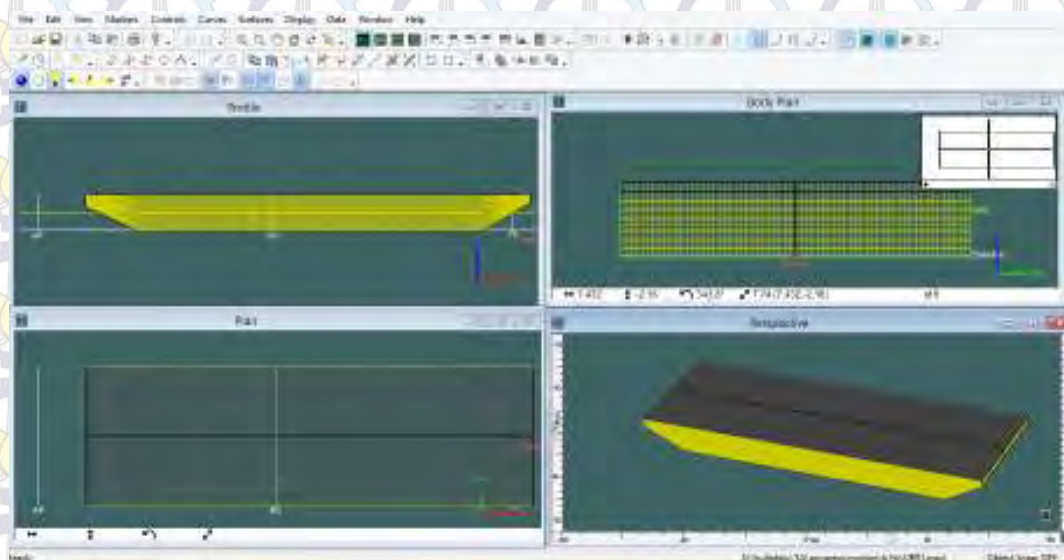
Dalam pengerjaan tugas akhir ini pemodelan *barge* dilakukan dengan menggunakan *software* Maxsurf dan Autocad secara bertahap.

1. Pemodelan awal *barge* pipelay dilakukan dengan menggunakan *software* Autocad kemudian disesuaikan dengan data dan dimodelkan kembali dengan *software* MAXSURF
2. Tahap terakhir daripada pemodelan yaitu dengan menggabung keseluruhan model tersebut dengan Lay-*Barge*.

Pipelay Barge Ombak Biru Satu



Gambar 4.2 Ombak Biru Satu Auto Cad



Gambar 4.3 Pemodelan S-lay *Barge* pada Maxsurf



### 4.3 Analisa Model *barge* pipelay

Analisa hasil pemodelan *lay-barge* dilakukan dengan membandingkan hasil pemodelan dari *software* MAXSURF dengan Booklet Ombak Biru Satu. Dimana parameter perbandingan antara lain ; Displacement dari *lay-barge*, center of gravity, keel to buoyancy, dan beberapa kriteria lain seperti sarat air dibagian depan dan belakang *lay-barge*.

Tabel 4.4 Kriteria Perbandingan Model *lay-barge*

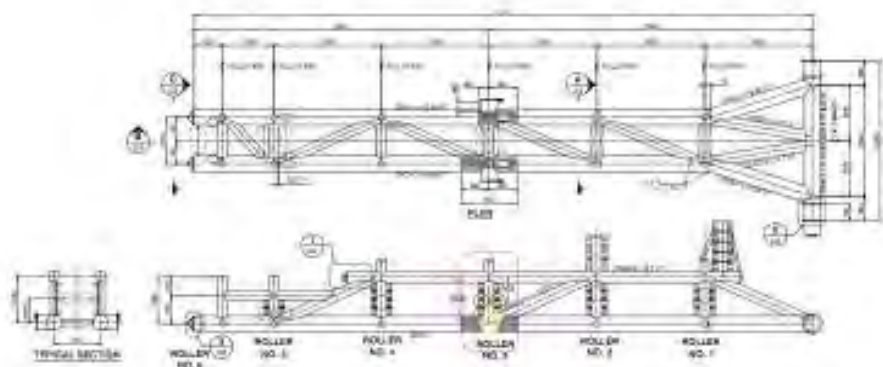
Parameter	unit	Maxurf	Booklet Ombak Biru Satu	Koreksi Maxsurf-Data
Displacement	Ton	5370	5226.505	2.7455 %
Waterplane area	m <sup>2</sup>	1791.0938	1823.6	1.7825 %
BML	m	163.970	166.679	1.6252 %
GML	m	161.423	162.646	0.7519 %
Draft at FP	m	3.048	3.086	1.2313 %
Draft at AP	m	3.148	3.286	2.0090 %

Dari Tabel 4.4 di atas dapat diketahui bahwa nilai koreksi antara hasil pemodelan dengan data Booklet Ombak Biru Satu tidak sampai 5%, maka model *barge* pipelay dapat dikatakan valid.

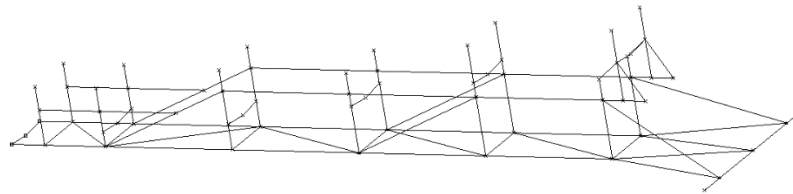
### 4.4 Pemodelan Struktur stinger *Barge* pipelay

Pemodelan stinger dilakukan dengan menggunakan *software* Autocad dan SACS 5.6 secara bertahap.

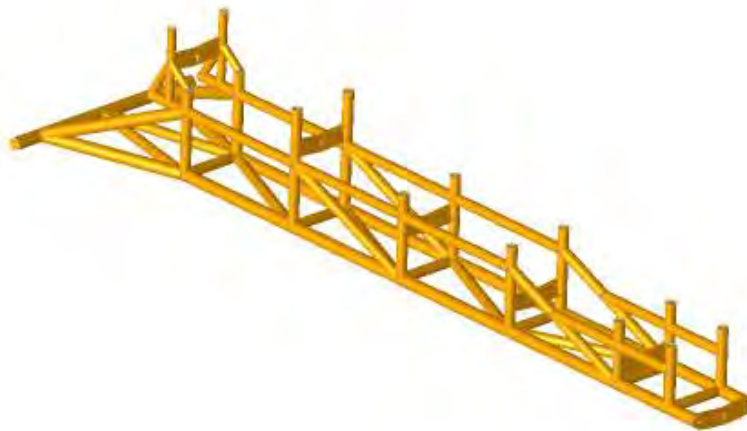
1. Pemodelan awal stinger dilakukan dengan melihat konfigurasi stinger dengan menggunakan *software* Autocad kemudian disesuaikan dengan data
2. Setelah sesuai dengan data kemudian model dibuat pada *software* SACS 5.6 untuk selanjutnya dilakukan input beban-beban yang bekerja pada stinger seperti beban struktur juga beban lingkungan.



Gambar 4.4 Drawing Stinger Auto Cad Ombak Biru Satu



Gambar 4.5 Model Stinger SACS 5.6 Ombak Biru Satu



Gambar 4.6 Model Stinger SACS 5.6 3D Ombak Biru Satu

## 4.5 Pembebanan pada stinger

### 4.5.1 Stinger Weight (In-Service)

Dalam instalasi pipa tingkat keberhasilan dari instalasi sangat ditentukan oleh perpindahan yang mulus dari *barge* ke seabed. Salah satu kunci penentu keberhasilan instalasi adalah sudut dari stinger. Sudut dari stinger tersebut akan menentukan stress

pada pipa didaerah overbend. Overbend region merupakan daerah diantara tensioner di *barge deck* hingga *lift-off point* ketika pipa tidak lagi disuport oleh stinger. Overbend *radius of curvature* dipilih sehingga sehingga maksimum axial bending stress pada pipa tidak melebihi 85% dari *specified yield stress* (SMYS) atau 306 MPa. Sudut dari stinger dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut

$$R = \frac{ED}{DF2\sigma_0}$$

Dimana E = Elastic modulus  
D = Outside steel diameter of pipe  
R = Overbend radius of curvature  
DF= Design factor, menggunakan 0.85  
 $\sigma_0$  = Minimum specified yield stress

Untuk instalasi pipa 10 inch

$$R = \frac{ED}{DF2\sigma_0}$$

$$R = 162 \text{ meter}$$

Untuk instalasi pipa 36 inch

$$R = \frac{ED}{DF2\sigma_0}$$

$$R = 364 \text{ meter}$$

Dengan axial bending stress sebagai berikut

$$\sigma = \frac{ED}{2R}$$

Untuk instalasi pipa 10 inch

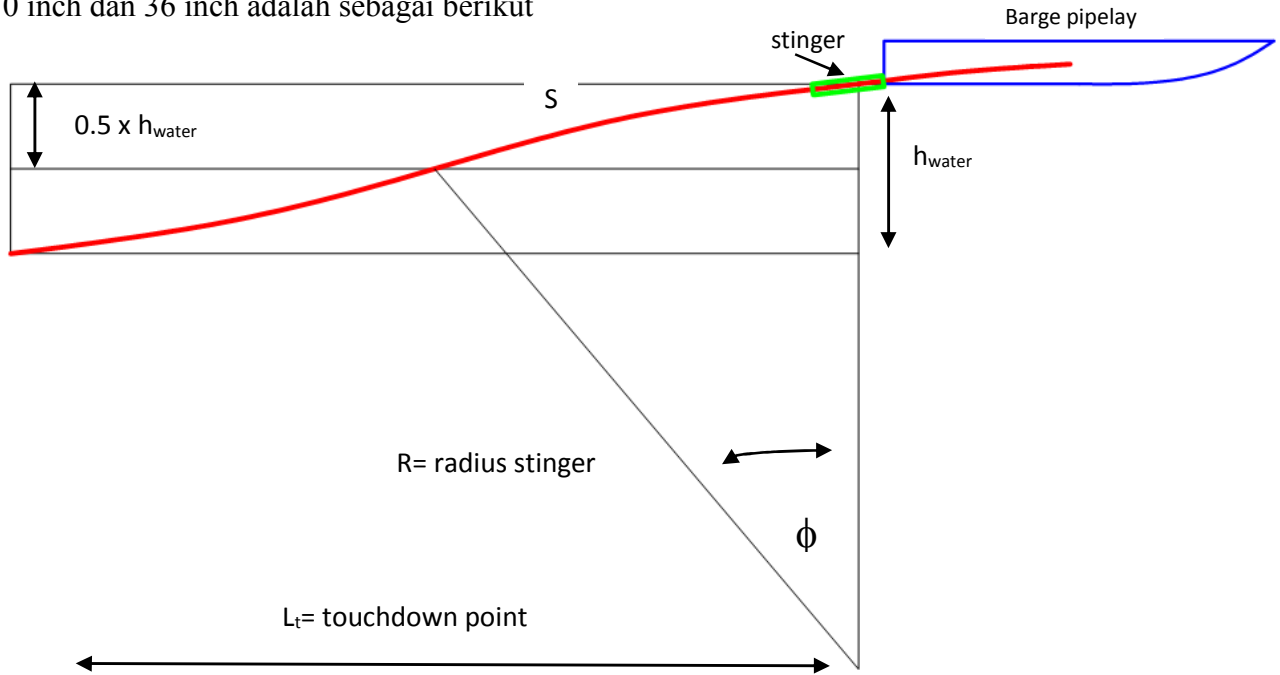
$$\sigma = \frac{ED}{2R} = \frac{207000 \times 0.4064}{2 \times 162} = 260.1 \text{ MPa}$$

Untuk instalasi pipa 36 inch

$$\sigma = \frac{ED}{2R} = \frac{207000 \times 0.9144}{2 \times 364} = 260.1 \text{ MPa}$$

Karena nilai dari bending stress tidak melebihi 85% SMYS maka masih dalam katagori aman

Beban yang diterima oleh stinger ketika menumpu pipa yang diinstal dengan diameter 10 inch dan 36 inch adalah sebagai berikut



Gambar 4.7 Normal pipelay analysis

➤ load due to length of pipe to be supported

Length of pipe to be supported

water depth (  $h$  ) = 50 m

radius of arc (  $R_1$  ) = 192 m

radius of arc (  $R_2$  ) = 433 m

angle of arc (  $\phi_1$  ) = 32.32 degree

angle of arc (  $\phi_2$  ) = 21.36 degree

length of pipe of arc (  $S_1$  ) = 91.33 m

length of pipe of arc (  $S_2$  ) = 135.63 m

touchdown length  $L_{t1}$  = 119.8729 m

touchdown length  $L_{t2}$  = 241.6062 m

$\pi$  = 3.14

Total length of pipe<sub>1</sub> = 2 x S<sub>1</sub>  
= 182.67 m

touch down length ( L<sub>t1</sub>) = 2 x R sin φ<sub>1</sub>  
= 173.22 m

➤ Total length of pipe<sub>1</sub> = 2 x S<sub>2</sub>  
= 271.26 m

touch down length ( L<sub>t2</sub>) = 2 x R sin φ<sub>2</sub>  
= 265.157 m

➤ Weight pipe per m

1. pipe size 1 = 10 inch  
Od pipe = 254 mm = 0.254 m  
pipe thickness = 12.7 = 0.0127 m  
pipe density = 7850 Kg/m<sup>3</sup>  
OD concrete = 14 inch  
Concrete thickness = 55 mm  
concrete density = 3040 kg/m<sup>3</sup>

2. pipe size 2 = 36 inch  
Od pipe = 915 mm = 0.915 m  
pipe thickness = 12.7 = 0.0127 m  
pipe density = 7850 Kg/m<sup>3</sup>  
OD concrete = 40 inch  
Concrete thickness = 55 mm  
concrete density = 3040 kg/m<sup>3</sup>

➤ *weight pipe per m for pipe 10 inch*

$$\begin{aligned}
 W_{\text{pipe}} &= (\pi \times r_{\text{OD}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{pipe}}) - (\pi \times r_{\text{ID}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{pipe}}) \\
 &= (3.14 \times 0.254^2 \times 1 \times 7850) - (3.14 \times 0.2413^2 \times 1 \times 0.013 \times 7850) \\
 &= 75.5371 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\text{concrete}} &= (\pi \times r_{\text{OD}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{concrete}}) - (\pi \times r_{\text{ID}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{concrete}}) \\
 &= (3.14 \times 0.4064^2 \times 1 \times 3040) - (3.14 \times 0.3556^2 \times 1 \times 3040) \\
 &= 162.4409 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\text{total}} &= 75.5371 + 162.4409 \\
 &= 237.9780 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

➤ *Weight pipe per m for pipe 36 inch*

$$\begin{aligned}
 W_{\text{pipe}} &= (\pi \times r_{\text{OD}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{pipe}}) - (\pi \times r_{\text{ID}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{pipe}}) \\
 &= (3.14 \times 0.9144^2 \times 1 \times 7850) - (3.14 \times 0.8636^2 \times 1 \times 7850) \\
 &= 282.2702 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\text{concrete}} &= (\pi \times r_{\text{OD}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{concrete}}) - (\pi \times r_{\text{ID}}^2 \times 1 \text{ m} \times \rho_{\text{concrete}}) \\
 &= (3.14 \times 1.016 \times 1 \times 3044) - (3.14 \times 0.9144^2 \times 1 \times 3044) \\
 &= 509.6124 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\text{total}} &= 282.2702 + 509.6124 \\
 &= 791.8826 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

➤ *Total weight of pipe to be supported*

$$\begin{aligned}
 W_{\text{pipe 10 inch}} &= \text{length of pipe} \times \text{weight pipe /m} \\
 &= 182.67 \times 186.7594 \\
 &= 43472.0761 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{\text{pipe 36 inch}} &= \text{length of pipe} \times \text{weight pipe /m} \\
 &= 271.2625 \times 1018.13
 \end{aligned}$$

$$= 214806.09 \text{ kg}$$

➤ *Floating force of pipe to be supported*

$$F_{\text{tpipe}} = \rho_{\text{seawater}} \times V_{\text{pipe 10 inch}}$$

$$= 1025 \times 7.4936 \text{ m}^3$$

$$= 7681.0303 \text{ kg}$$

$$F_{\text{tpipe}} = \rho_{\text{seawater}} \times V_{\text{pipe 36 inch}}$$

$$= 1025 \times 168.2902 \text{ m}^3$$

$$= 172497.4985 \text{ kg}$$

➤ *Total weight of pipe to be supported*

$$W_{\text{tpipe}} = (W_{\text{pipe}} - F_{\text{pipe}})$$

$$= 43472.0761 - 7681.0303$$

$$= 35791.0458 \text{ kg}$$

$$W_{\text{tpipe}} = (W_{\text{pipe}} - F_{\text{pipe}})$$

$$= 214806.09 - 172497.4985$$

$$= 42308.5914 \text{ kg}$$

➤ *Total Moment weight of pipe to be supported*

$$M_{\text{wtpipe}} = W_{\text{tpipe}} \times L_{\text{moment}}$$

$$= W_{\text{tpipe}} \times S$$

$$= 3269022.413 \text{ kg.m}$$

$$M_{\text{wtpipe}} = W_{\text{tpipe}} \times L_{\text{moment}}$$

$$= W_{\text{tpipe}} \times S$$

$$= 5738314.2608 \text{ kg.m}$$

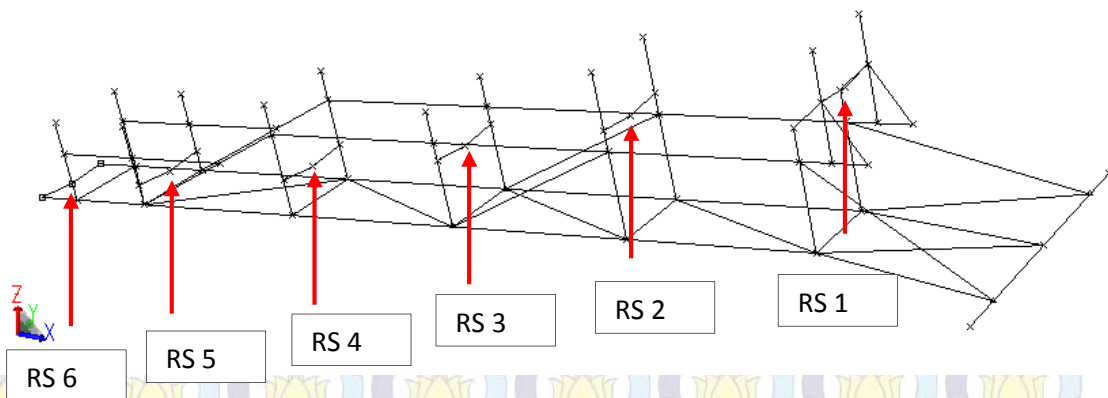
Beban yang diterima stinger oleh pipa dengan diameter 10 inch dan 36 inch, yang dimodelkan pada SACS 5.6 ditunjukkan seperti pada Tabel 4.5.

Table 4.5 Ringkasan berat sistem stinger pada model SACS 5.6

LC	Description	Base Weight (kg)
1	Structural Dead Load (Modeled)	35015.613
3	<i>Roller Reaction</i> (10 Inch OD)	35791.0458
4	<i>Roller Reaction</i> (36 Inch OD)	42308.5914
Total Operating Weight (10 Inch OD)		70806.6588
Total Operating Weight (36 Inch OD)		77324.2044

#### 4.5.2 *Roller reaction*

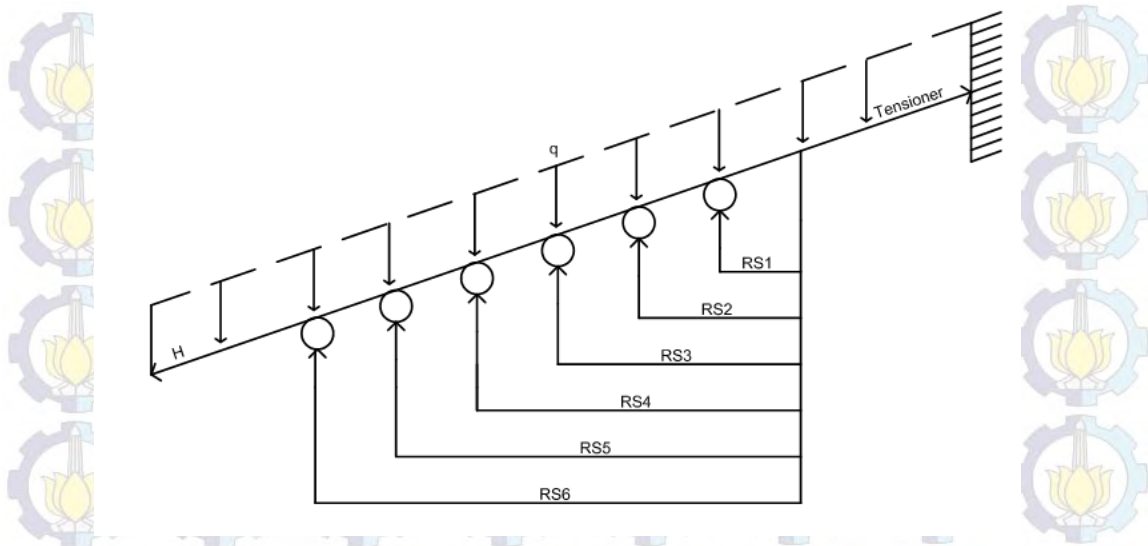
Pipelay yang diinstal akan menumpu pada *roller* yang berada pada stinger. Stinger yang paling ujung RS6, adalah *roller* yang menerima beban paling besar karena menumpu langsung beban pipa yang menggantung dibawah air.



Gambar 4.8 Stinger *roller reaction*

Gaya gaya yang bekerja pada stinger adalah seperti gambar sebagai berikut





Gambar 4.9 mekanisme pembebanan stinger

Pada instalasi pipa laytension H seperti pada rumus dibawah ini

$$H = R_c (\mu \cdot w_s + F_R)$$

Dimana

$R_c$  = Radius curvature stinger

$\mu$  = Koefisien gesek untuk concrete coated pipe, 0.2

$w_s$  = Submerged weight

$F_R$  = Initial penetration on clay

Untuk instalasi pipa 10 inch

$$F_R = 129.057 \text{ N/m}$$

$$H = R_c (\mu \cdot w_s + F_R)$$

$$H = 138.393 \text{ kN}$$

$$H = 15.55 \text{ ton}$$

Untuk instalasi pipa 36 inch

$$F_R = 213.548 \text{ N/m}$$

$$H = R_c (\mu \cdot w_s + F_R)$$

$$H = 431.981 \text{ kN}$$

$$H = 48.556 \text{ ton}$$

Untuk beban setiap *roller stinger* ditunjukkan pada tabel dibawah ini

Table 4.6 *Roller Reaction* pada stinger dengan diameter pipa 10 inch

No.	Roller ID	Roller Reaction		Keterangan
		Horizontal Reaction (kg)	Vertical Reaction (kg)	
1.	RS1	843.199	1057.385	Stinger Roller No 1
2.	RS2	1285.229	1397.762	Stinger Roller No 2
3.	RS3	1856.273	2169.436	Stinger Roller No 3
4.	RS4	2494.625	4685.137	Stinger Roller No 4
5.	RS5	3243.875	8546.875	Stinger Roller No 5
6	RS6	5820.406	15715.63	Stinger Roller No 6

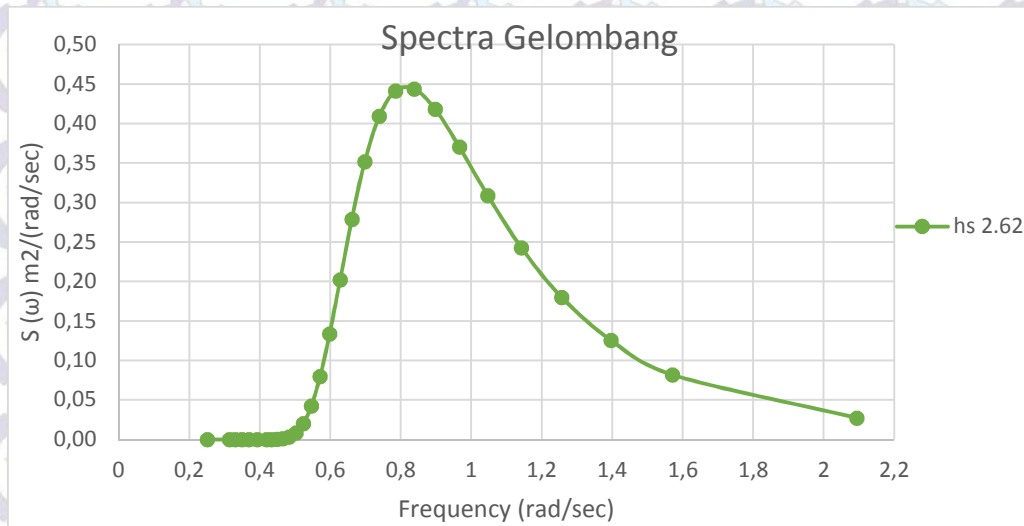
Table 4.7 *Roller Reaction* pada stinger dengan diameter pipa 36 inch

No.	Roller ID	Roller Reaction		Keterangan
		Horizontal Reaction (kg)	Vertical Reaction (kg)	
1.	RS1	2267.26	1032.723	Stinger Roller No. 1
2.	RS2	3650.391	1669.659	Stinger Roller No. 2
3.	RS3	4690.533	2766.55	Stinger Roller No. 3
4.	RS4	6866.125	3439.454	Stinger Roller No. 4
5.	RS5	9416.172	8231.242	Stinger Roller No. 5
6	RS6	21376.34	24193.09	Stinger Roller No. 6

#### 4.6 Perhitungan Spektra Gelombang Untuk Hs 2.62 m

Perhitungan Spektrum gelombang digunakan untuk menentukan respon gerakan dari *barge* pipelay dan tegangan dari pipeline pada gelombang acak. Jenis spektrum yang dipakai dalam penelitian ini adalah Spektrum JONSWAP karena sesuai dengan data

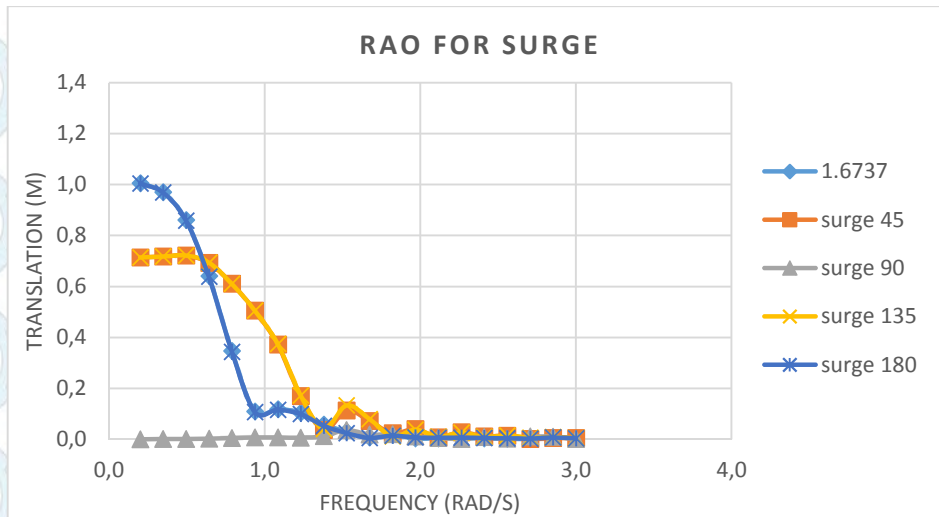
lingkungan tempat instalasi pipa dilakukan. Gambar grafik spektrum gelombang di atas memakai harga  $\gamma$  sebesar 2.5 dan  $\alpha$  sebesar 0.081. Dan juga dengan data lingkungan tinggi gelombang signifikan 2.62 m dan periode 6.8 detik.



Gambar 4.10 Grafik Spektrum Gelombang (JONSWAP)

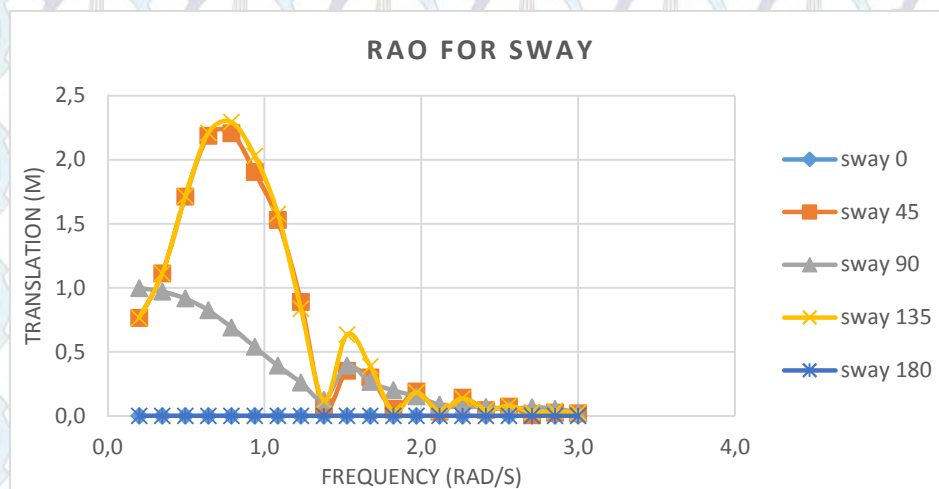
#### 4.7 Analisa Perhitungan Respons gerakan Amplitude Operator (RAO) Barge pipelay.

Analisa dinamis gerakan lay-barge dilakukan dengan mengkaji respon gerakan translasi dan rotasional lay-barge dengan arah gelombang *head seas*, *quartering sea*, *beam sea* dan *following sea*. Tujuannya yaitu mengetahui sebab dari tegangan maksimum yang terjadi pada stinger dan mengetahui pengaruh dipasangnya stinger terhadap gerakan dari pipelay barge. Grafik di bawah ini akan menjelaskan bagaimana karakteristik gerakan lay-barge yang terdiri dari RAO buritan *surge*, *sway*, *heave*, *roll*, *pitch*, dan *yaw* dimana RAO yang ditinjau adalah dalam kondisi *free floating* dengan asumsi bahwa pada kondisi *free floating* akan lebih aman dari pada kondisi terikat (*moored*).



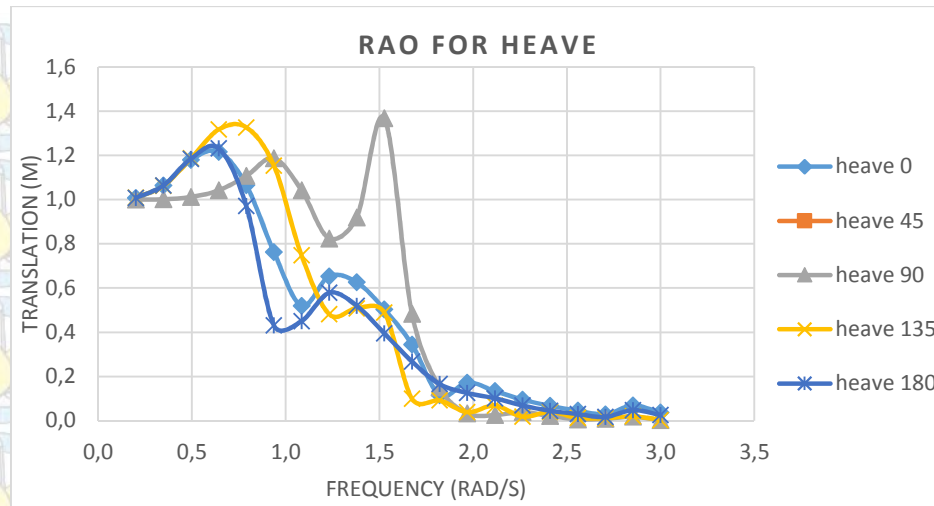
Gambar 4.11 Grafik RAO Surge

Pada grafik 4.11 RAO surge diatas menunjukkan bahwa gerakan surge barge setelah diberi muatan stinger, amplitudo tertinggi dengan nilai 1.004 m/m terjadi pada frekuensi 0.2 rad/s. Untuk amplitudo surge tertinggi pada arah 0 degree dan 180 degree sedangkan untuk arah 45 dan 135 maksimum dengan nilai 0.7 m/m pada frekuensi 0.2 rad/s. Sedang untuk arah 90 derajat amplitudonya sangat kecil sebesar 0.01 m/m.



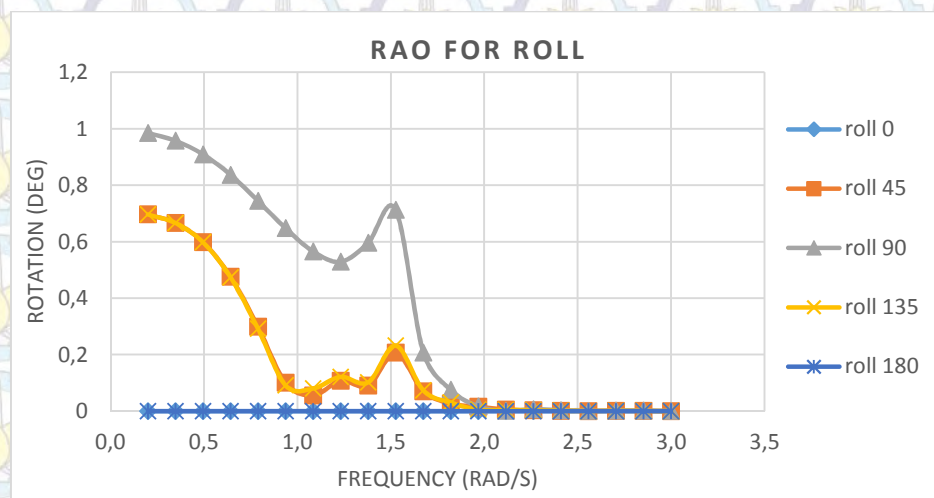
Gambar 4.12 Grafik RAO Sway

Untuk RAO gerakan sway pada gambar 4.12 menunjukkan bahwa gerakan sway barge setelah diberi muatan stinger, amplitudo pada arah 90 degree sebesar 0.99998 terjadi pada frekuensi 0.2. Sedangkan amplitudo pada arah 45 dan 180 dengan nilai 2.3 m/m terjadi pada frekuensi 0.7895 rad/s. Untuk arah 0 dan 180 tidak terjadi sway.



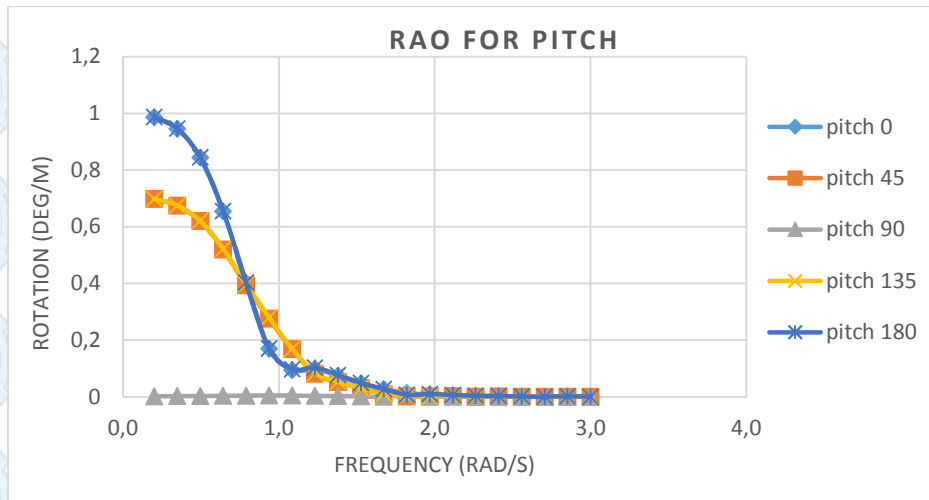
Gambar 4.13 Grafik RAO *Heave*

RAO gerakan *heave* pada gambar 4.13 diatas menunjukkan bahwa gerakan *surge barge* setelah diberi muatan stinger, amplitudo tertinggi adalah pada arah 90 degree dengan nilai 1.36 m/m terjadi pada frekuensi 1.526 rad/s. Untuk amplitudo pada arah 0 degree dan 180 degree adalah sebesar 1.23 m/m sedangkan untuk arah 45 dan 135 maksimum dengan nilai 1.32 m/m pada frekuensi 0.2 rad/s.



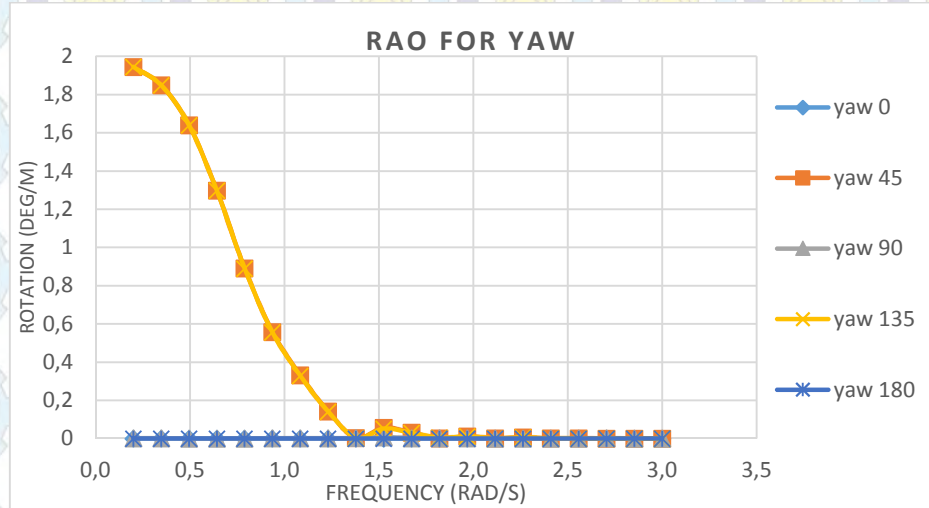
Gambar 4.14 Grafik RAO *Roll*

Karakteristik gerakan *roll* pada gambar 4.14 menunjukkan bahwa gerakan *roll barge* setelah diberi muatan stinger, amplitudo tertinggi adalah pada arah 90 degree dengan nilai 0.9619 deg/m terjadi pada frekuensi 0.2 rad/s. Sedangkan untuk arah 45 dan 135 maksimum dengan nilai 0.6987 deg/m pada frekuensi 0.2 rad/s. Untuk amplitudo pada arah 0 degree dan 180 degree tidak terjadi *roll*.



Gambar 4.15 Grafik RAO *Pitch*

Melihat pada gambar 4.15 RAO *pitch* diatas menunjukkan bahwa gerakan *pitch barge* setelah diberi muatan stinger, amplitudo tertinggi untuk amplitudo *pitch* tertinggi pada arah 0 degree dan 180 degree dengan nilai 0.9872 m/m terjadi pada frekuensi 0.2 rad/s. sedangkan untuk arah 45 dan 135 maksimum dengan nilai 0.6987 m/m pada frekuensi 0.2 rad/s. Sedang untuk arah 90 derajat tidak terjadi *pitch*.

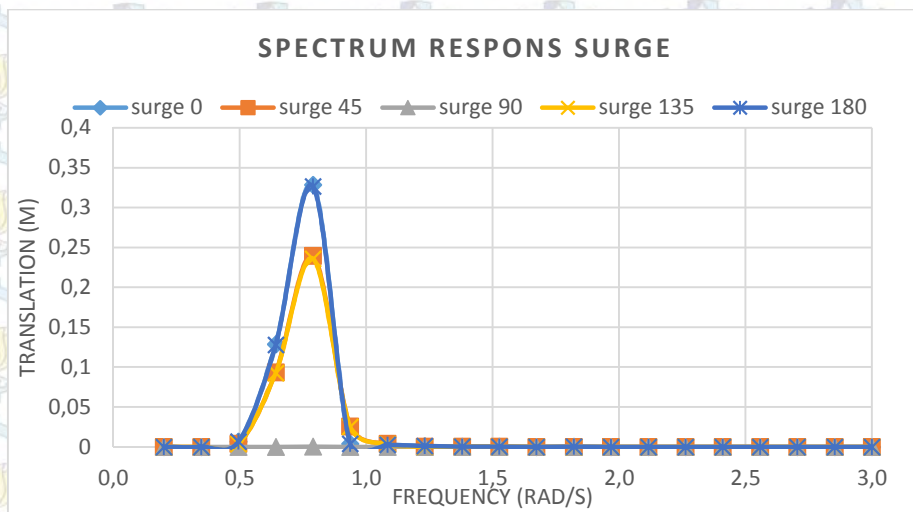


Gambar 4.16 Grafik RAO *Yaw*

Melihat pada gambar 4.16 RAO *pitch* diatas menunjukkan bahwa gerakan *yaw barge* setelah diberi muatan stinger, amplitudo tertinggi untuk amplitudo *yaw* tertinggi pada arah 45 dan 135 maksimum dengan nilai 1.94545 deg/m pada frekuensi 0.2 rad/s. Sedang untuk arah 90 derajat tidak terjadi *yaw* Untuk arah 0 degree dan 180 degree juga tidak terjadi *yaw*

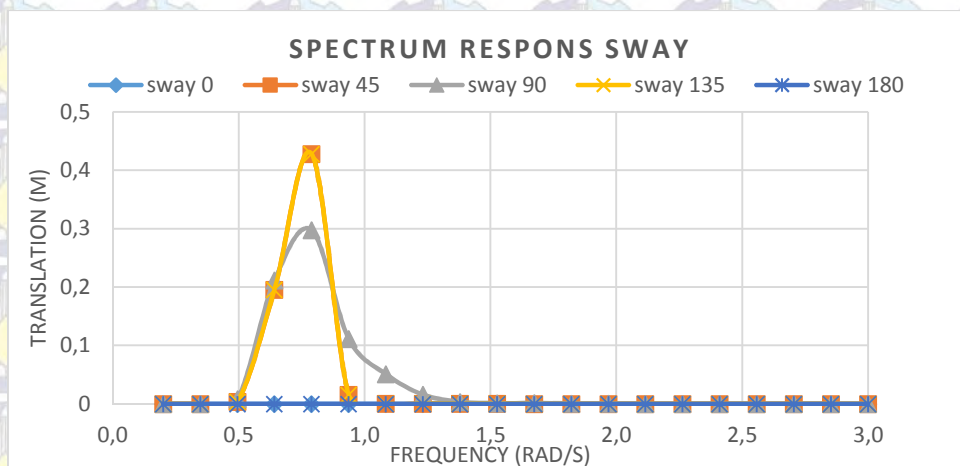
#### 4.8 Analisa respons gerakan *barge*

Respon maksimum gerakan laybarge diperoleh dengan metode spektral yaitu dengan mengkalikan kuadrat RAO Gerakan lay-barge. Untuk mendapatkan harga respon amplitudo gerakan lay-barge signifikan maka menggunakan rumus  $2\sqrt{m_0}$  dimana  $m_0$  adalah luasan dibawah spektrum respons. Dari Spektrum gelombang dan RAO maka diperoleh spektrum respon. Spektrum respon pada Hs 2.6 meter dan periode 6.8 second untuk spektrum respon *surge, sway, heave, roll, pitch* dan *yaw* adalah sebagai berikut:



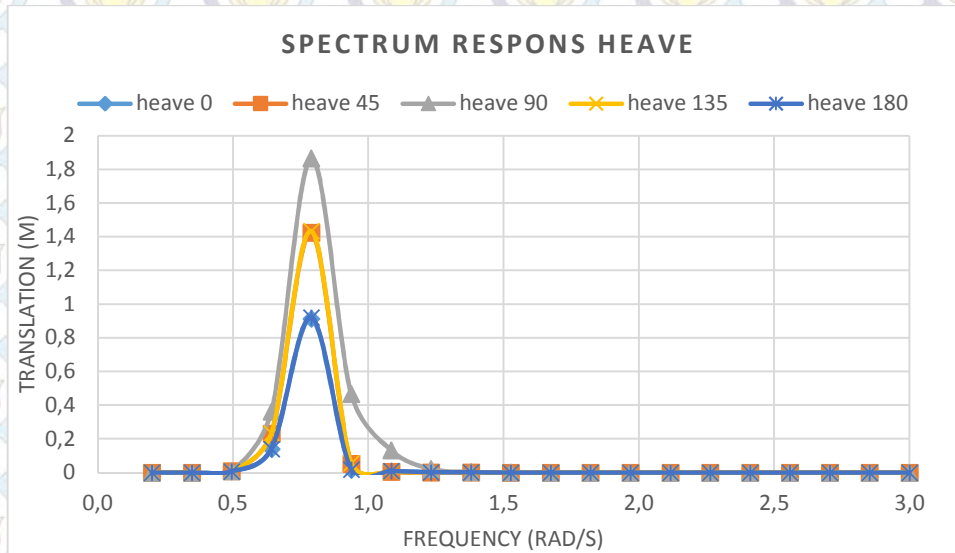
Gambar 4.17 grafik respon *surge* untuk Hs 2.62

Untuk respon *heave* Hs 2.62 meter dan periode 6.8 second tertinggi pada frekuensi 0.23604 pada arah 45 dan 135 degree, dan amplitudo signifikan *heave* untuk 5 arah  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  yaitu 0.4183 meter, 0.4365 merter, 0.0020 meter, 0.4338 meter, dan 0.4167 meter



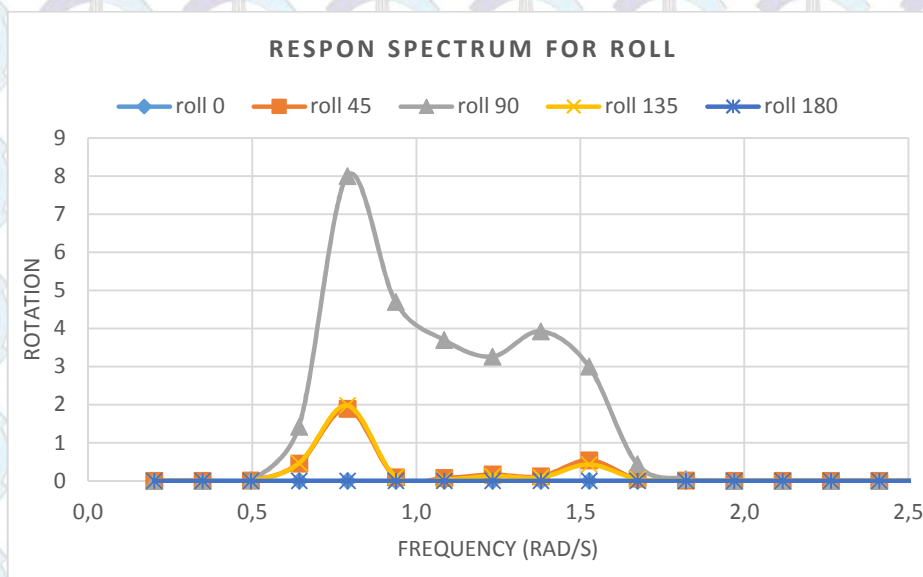
Gambar 4.18 grafik respon *sway* untuk Hs 2.62

Untuk respon *sway* Hs 2.62 meter tertinggi pada frekuensi 0.79847 sebesar 0.23294 pada arah 45 dan 135 degree dan didapatkan amplitudo signifikan *sway* untuk 5 arah  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  yaitu sebesar 0.0000 meter, 0.423 meter, 0.8681 meter, 0.4271 meter, dan 0.0000 meter



Gambar 4.19 grafik respon *heave* untuk Hs 2.62

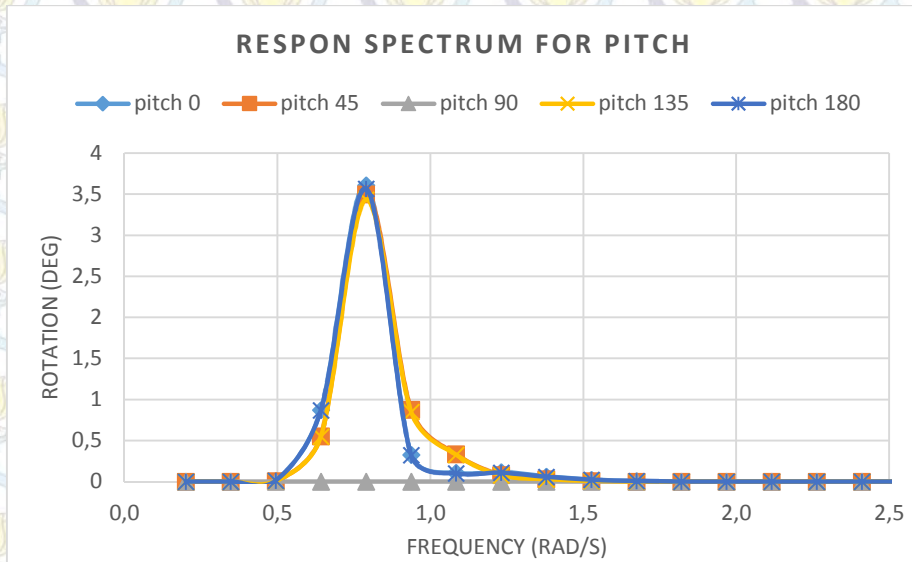
Untuk respon *heave* Hs 2.62 meter tertinggi pada frekuensi 0.7894 sebesar 1.8656 pada arah 45 dan 135 degree dan didapatkan amplitudo signifikan *heave* untuk 5 arah  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  yaitu sebesar 0.4314 meter, 0.6901meter, 1.3843 meter, 0.6946 meter, 0.4396 meter



Gambar 4.20 grafik respon *roll* untuk Hs 2.62

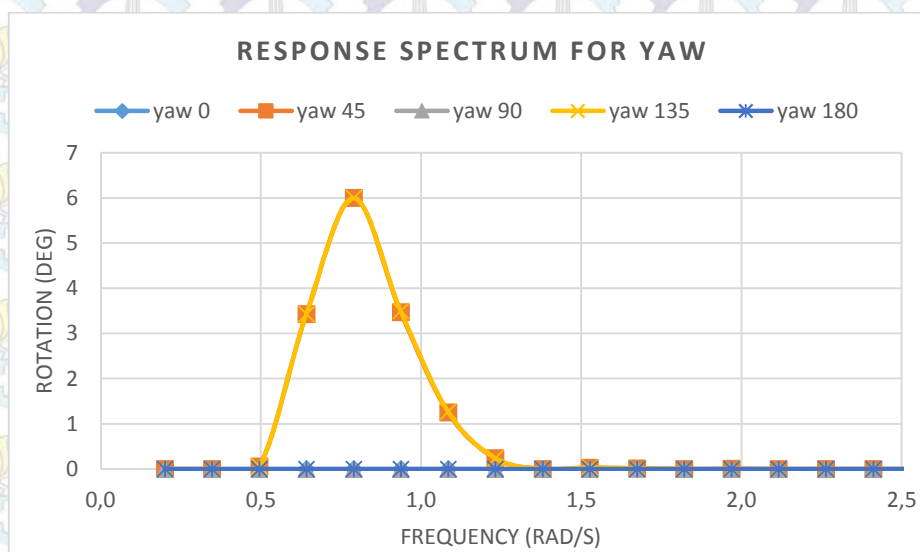


Untuk respon *roll* Hs 2.62 meter tertinggi pada frekuensi 0.7894 sebesar 8.2761 pada arah 90 degree dan didapatkan amplitudo signifikan *roll* untuk 5 arah 0°, 45°, 90°, 135°, 180° yaitu sebesar 0.0000 degree, 1.3547 degree, 4.4091 degree, 1.3213 degree, 0.0000 degree



Gambar 4.21 grafik respon *pitch* untuk Hs 2.62

Untuk respon *pitch* Hs 2.62 tertinggi pada frekuensi 0.7894 sebesar 3.5699 pada arah 45 dan 135 degree sebesar 3.4345 pada arah 0 dan 180 degree. Didapatkan amplitudo signifikan *pitch* untuk 5 arah 0°, 45°, 90°, 135°, 180° yaitu sebesar 1.5985 degree, 1.6501 degree, 0.0367 degree, 1.6324 degree, 1.5868 degree



Gambar 4.22 grafik respon *yaw* untuk Hs 2.62

Untuk respon *yaw* Hs 2.62 meter tertinggi pada frekuensi 0.7894 sebesar 5.6262 pada arah 45 dan 135 degree dan didapatkan amplitudo signifikan *yaw* untuk 5 arah 0°, 45°, 90°, 135°, 180° yaitu sebesar 0.0000 degree, 3.6137 degree, 0.0232 degree, 3.6210 degree, 0.0000 degree

Tabel 4.8 Respon Gerakan Signifikan Lay-Barge

	motion in m			motion in degree		
	<i>surge</i>	<i>sway</i>	<i>heave</i>	<i>roll</i>	<i>pitch</i>	<i>yaw</i>
0 deg	0.4183	0.0000	0.4314	0.0000	1.5985	0.0000
45 deg	0.4365	0.4236	0.6901	1.3547	1.6501	3.6137
90 deg	0.0020	0.2681	1.3843	4.4091	0.0367	0.0232
135 deg	0.4338	0.4271	0.6946	1.3213	1.6324	3.6210
180 deg	0.4167	0.0000	0.4396	0.0000	1.5868	0.0000

Tabel di atas menjelaskan respon gerakan signifikan, kecepatan dan percepatan respon gerakan s-lay *barge* masih dalam kondisi yang aman untuk pengoperasian untuk seluruh arah pembebanan gelombang signifikan 2.62 m dengan periode 6.8 sekon. Gerakan *barge* sangat berpengaruh pada instalasi pipa dimana semakin besar gerakan yang terjadi maka tegangan kerja yang diterima stinger lebih besar. Untuk inertial force maksimum akibat gerakan barge pada stinger ditunjukkan dengan tabel dibawah ini

Tabel 4.9 Gaya dan Momen Akibat Gerakan Barge

LOAD	Force summation			Moment summation		
CASE	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
	----- (kN ) -----			----- (kN-m ) -----		
A0	0.2	0	11.8	0	112.2	0
A45	0.2	9.6	10	-9.7	94.7	-84.8
A90	0	4.7	11.6	-4.2	110	-44.3
A135	0.2	9.6	12.9	-9.7	122.7	-84.8
A180	0.2	0	12	0	114.1	0

Pada kondisi gerakan maksimum barge pada tinggi gelombang signifikan 2.62m dan periode 6.8 detik didapatkan untuk pembebanan arah 0 derajat gaya dan momen paling besar adalah pada kondisi heave dengan force summation 11.8 kN dan moment

summation pitch 112.2 kN-m. Pada pembebanan arah 45 derajat gaya dan momen paling besar adalah pada kondisi heave dengan force summation 10 kN dan moment summation pitch 94.7 kN-m dan yaw 84.8 kN-m. Pada pembebanan arah 90 derajat gaya dan momen paling besar adalah pada kondisi heave dengan force summation 11.6 kN dan moment summation pitch 110 kN-m. Pada pembebanan arah 135 derajat gaya dan momen paling besar adalah pada kondisi heave dengan force summation 12.9 kN dan moment summation pitch 122.7 kN-m dan yaw 84.8 kN-m. Pada pembebanan arah 180 derajat gaya dan momen paling besar adalah pada kondisi heave dengan force summation 12 kN dan moment summation pitch 114 kN-m

#### 4.9 Basic Load Cases for In-Service Analysis

Basic load case yang dianalisa pada stinger yaitu dilakukan dengan 3 arah pembebanan antara lain 0 derajat, 45 derajat, maupun 90 derajat. Basic load cases didapatkan menggunakan SACS 5.6 program dan ringkasan basic load case seperti pada tabel dibawah ini.

.Table 4.10 Load label

load case	load label	Description
1	21	Flotation load
2	11	Wave, current 0 degree
3	12	Wave, current 45 degree
4	13	Wave, current 90 degree
5	A0	Inertial force 0 degree
6	A45	Inertial force 45 degree
7	A90	Inertial force 90 degree
8	A135	Inertial force 135 degree
9	A180	Inertial force 180 degree

Table 4.11 Ringkasan Beban Lingkungan

load case	load label	description	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	dead load	buoyancy
			kN	kN	kN	Kn-m	kN-m	kN-m		
1	21	Flotation load	0	0	-146.22	-0.5	1012.5	0	191.89	45.67
2	11	wave 0 degree	9.78	1.31	10.03	-24.4	25.1	11.2		
3	12	wave 45 degree	11.76	28.2	9.81	-510.1	66.1	336.3		
4	13	wave 90 degree	-0.36	51.53	-13.94	-935.4	158.9	636.3		

#### 4.9.1 Kombinasi pembebanan untuk Analisa In-Service

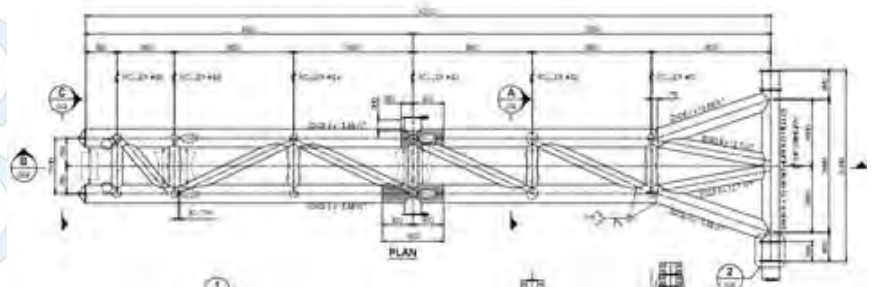
Kombinasi beban yang dipertimbangkan dalam analisa stinger ditunjukkan pada tabel dibawah ini yaitu tiga kombinasi beban untuk pembebanan instalasi pipa 10 inch dan juga tiga kombinasi beban untuk pembebanan instalasi pipa 36 inch.

Table 4.12 Kombinasi Beban

Load Comb. No.	Description	Basic Load Case				
		11	12	13	21	Inertial force
101	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 10 inch) &amp; Environmental Loads 0 deg</i>	1.10			1.00	A0 A180
102	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 10 inch) &amp; Environmental Load 45 deg</i>		1.10		1.00	A45 A135
103	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 10 inch) &amp; Environmental Loads 90 deg</i>			1.10	1.00	A90
201	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 36 inch) &amp; Environmental Loads 0 deg</i>	1.10			1.00	A0 A180
202	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 36 inch) &amp; Environmental Loads 45 deg</i>		1.10		1.00	A45 A135
203	<i>Gravity Load (Including Buoyancy and Roller Reaction pipe 36 inch) &amp; Environmental Loads 90 deg</i>			1.10	1.00	A90

#### 4.10 Analisa Tegangan Kerja Stinger Selama Instalasi

Load Case : 11  
Wave/current angle : 0 deg  
Hs : 2.62 m  
T : 6.8 sec  
Current: 1.543 m/sec

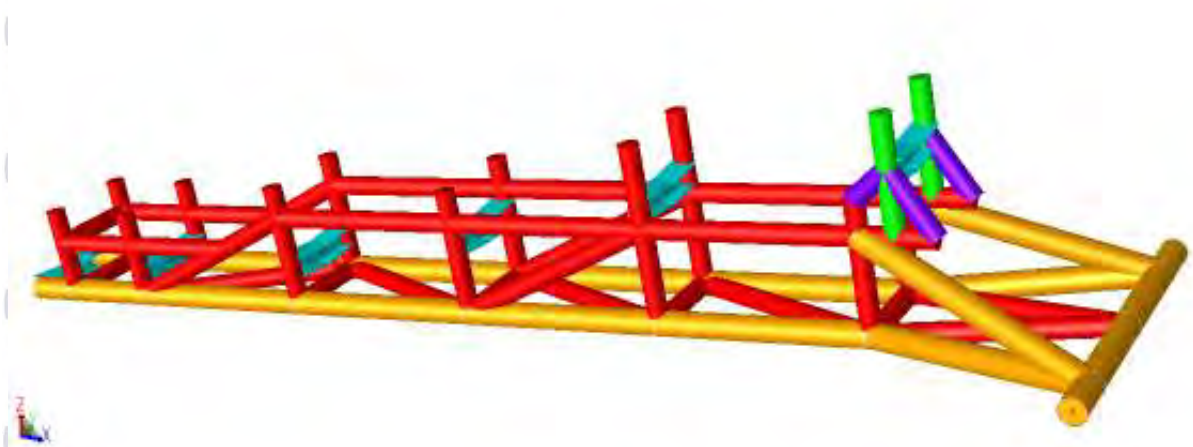


Load Case : 12  
Wave/current angle : 45 deg  
Hs : 2.62 m  
T : 6.8 sec  
Current: 1.543 m/sec

Load Case : 13  
Wave/current angle : 90 deg  
Hs : 2.62 m  
T : 6.8 sec  
Current: 1.543 m/sec

##### 4.10.1 Ringkasan Member unity Check (in-service condition)

Analisis member unity check dilakukan untuk setiap member pada stinger Ombak Biru Satu. Terdapat beberapa penamaan member seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.23 Member Pada Stinger

Member pada stinger dengan warna sebagai berikut

Orange : Member MS

Merah : Member SS

Ungu : Member SUB

Hijau : Member AS

Biru : Member SUP

Ringkasan tegangan dan unity check pada member stinger yang didapatkan dari report SACS 5.6 ditunjukkan seperti tabel dibawah ini

Tabel 4.13 Ringkasan UC untuk pipa 10 inch:

GRU	CRITICAL	LOAD	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***			MAX.
ID	MEMBER	COND	AXIAL	BEND-Y	BEND-Z	AXIAL	BEND-Y	BEND-Z	UNITY
			N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	CHECK
AS	0057-0075	102	0.33	0.65	9.48	146.05	186	186	0.05
MS	0007-0011	102	27.76	90.16	9.47	139.5315	186	186	0.67
SS	0033-0031	102	32.14	90.33	5.47	148.8	186	186	0.70
SUB	0066-0074	102	0.97	1.94	17.55	148.8	186	186	0.10
SUP	0015-0025	102	0.24	2.25	9.96	148.804	163.68	186	0.14

Tegangan maksimum pada stinger untuk instalasi pipa 10 inch terdapat pada member SS dengan axial stress 32.14 N/mm<sup>2</sup> dan bending maksimum arah y sebesar 90.33 N/mm<sup>2</sup>. Untuk Unity check member-member pada stinger instalasi pipa 10 inch UC terbesar yaitu pada kondisi pembebanan 45 derajat dengan UC 0.70 pada member dan SS sehingga dapat ditarik kesimpulan stinger masih berada pada taraf aman.

Tabel 4.14 Ringkasan UC untuk pipa 36 inch

GRU	CRITICAL	LOAD	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***			MAX.
ID	MEMBER	COND	AXIAL	BEND-Y	BEND-Z	AXIAL	BEND-Y	BEND-Z	UNITY
			N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	CHECK
AS	0057-0075	202	0.78	0.45	12.95	146.05	186	186	0.07
MS	0007-0011	202	41.38	116.54	13.66	139.5315	186	186	0.91
SS	0033-0031	202	44.33	117.10	5.65	148.8	186	186	0.93
SUB	0066-0074	202	1.51	1.83	24.19	148.8	186	186	0.14
SUP	0015-0025	202	1.90	25.39	20.90	148.804	163.68	186	0.3

Tegangan maksimum pada stinger untuk instalasi pipa 36 inch terdapat pada member SS dengan axial stress 44.33 N/mm<sup>2</sup> dan bending arah Y sebesar 117.10 N/mm<sup>2</sup>. Untuk unity check member-member pada stinger instalasi pipa 36 inch UC terbesar yaitu pada kondisi pembebanan 45 derajat dengan UC 0.93 pada member SS dan 0.91 MS dapat ditarik kesimpulan masih berada pada taraf yang mendekati kegagalan.

#### 4.10.2 Ringkasan Joint Punching Shear Check (in-service condition)

Dari analisa punching shear yang dilakukan menggunakan *software* SACS 5.6 didapatkan hasil ringkasan UC punching shear tiap joint gaya aksial, outplane bending, inplane bending pada tabel sebagai berikut

Table 4.15 Joint can summary untuk pipa 10 inch

joint	UC check	Fa (N)		OPB (N/mm2)		IPB (N/mm2)	
		Actual	allow	actual	allow	actual	allow
0026	0.132	0.477	69.76	1.282	99.2	1.282	99.2
0027	0.113	2.833	82.92	0.211	99.2	12.225	99.2
0031	0.217	12.276	82.833	2.144	99.2	10.539	99.2
0032	0.183	10.857	82.839	1.826	99.2	7.898	99.2
0037	0.199	-2.101	69.717	14.576	99.2	21.622	99.2
0038	0.145	-0.563	63.818	10.238	99.2	18.414	99.2

Dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk instalasi pipa 10 inch stinger memiliki joint can yang masih aman dengan maksimum UC sebesar 0.217 pada joint 0031

Table 4.16 Joint can summary untuk pipa 36 inch

joint	UC check	Fa (N)		OPB (N/mm2)		IPB (N/mm2)	
		actual	allow	actual	allow	actual	allow
0026	0.375	9.168	82.654	0.435	99.2	39.943	99.2
0027	0.351	1.481	90.782	2.525	99.2	3.366	99.2
0031	0.651	35.885	81.985	7.214	99.2	31.775	99.2
0032	0.614	35.659	81.984	6.935	99.2	26.691	99.2
0037	0.59	-6.204	69.799	46.927	99.2	65.197	99.2
0038	0.578	-4.035	69.206	41.791	99.2	59.019	99.2

Untuk instalasi pipa 36 inch stinger juga memiliki joint can yang masih aman dengan maksimum UC sebesar 0.651 pada joint 0031.

#### 4.10.3 Member *End Force and Moment in-service condition*

*Force* dan *moment* yang terjadi pada stinger untuk instalasi pipa 10 inch adalah seperti tabel dibawah ini :

Tabel.4.17 Member *end force and moment* instalasi pipa 10 inch

MEMBER	GROUP	***** kN *****			**** kN-m ****		
NUMBER	ID	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
0035-0033	SS	911.9774	2.7123	-10.1235	1.3253	0.2197	-4.6886
0036-0034	SS	866.3159	3.3015	-12.5964	-0.8748	3.6336	-6.4255
0033-0031	SS	754.613	6.8211	82.4697	0.6052	-147.2462	-8.9136
0034-0032	SS	762.8351	3.8451	78.4507	-1.9501	-139.2978	-4.2404
0031-0045	SS	641.0526	-2.907	-62.2461	1.5759	41.5947	9.2759
0074-0014	SUP	47.7038	10.3999	4.7244	0.6816	18.7139	-11.147
0075-0014	SUP	47.3465	-5.9763	0.853	-0.653	21.8084	7.7642
0081-0072	SUP	13.2083	-21.6521	27.5155	0.2453	-3.6933	10.8054
0082-0072	SUP	13.3438	12.403	27.5246	-0.2686	-3.4776	-3.5832
0085-0073	SUP	-19.8102	23.9528	39.8176	-0.2079	-1.1541	-11.101
0056-0074	AS	-16.2824	12.8573	1.9705	-1.2903	-1.2361	-6.533
0057-0075	AS	-10.8431	-14.3101	1.4502	1.0409	-0.8964	6.0709
0074-0061	AS	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026
0075-0060	AS	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026
0066-0074	SUB	10.8561	-31.7802	4.5559	-0.9126	-1.4197	7.5654
0067-0075	SUB	6.6691	28.8185	3.2264	-0.2275	-1.003	-6.7989
0074-0059	SUB	0.8748	4.8447	-0.4548	-0.33	0.3582	-3.4333
0075-0058	SUB	1.5209	-6.4403	-0.0979	0.5421	0.2108	5.2487
0008-0009	MS	-696.291	12.814	118.7754	-5.7576	-226.9005	-17.8634
0003-0005	MS	-759.524	12.0506	-77.0238	-1.5663	-134.8918	13.2868
0005-0007	MS	-816.904	8.1764	-13.5976	3.0821	-79.1504	12.694
0007-0011	MS	-844.798	14.6474	116.3419	3.4267	169.9344	30.8585
0037-0017	MS	386.2731	-11.1368	-3.0102	-4.0243	12.207	21.3863

Untuk instalasi pipa 10 inch member *end force* terbesar terdapat pada member yang dekat dengan tumpuan dengan *end force* arah X dengan *force* 911.97 kN pada member SS dan *moment* maksimum pada member MS arah Y -226.9 kN-m. Member *end force* dan *moment* terjadi pada stinger untuk instalasi pipa 36 inch seperti tabel dibawah ini.



Tabel.4.18 Member *end force and moment* instalasi pipa 36 inch

MEMBER	GROUP	***** kN *****			**** kN-m ****		
NUMBER	ID	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
0035-0033	SS	1236.333	2.2964	-13.3952	1.0127	-2.4854	-3.561
0036-0034	SS	1187.359	5.922	-16.6198	-1.1898	1.9652	-11.0617
0033-0031	SS	1040.659	7.7607	105.8895	-0.1678	-190.8845	-9.2097
0034-0032	SS	1064.486	7.1458	100.4736	-2.8479	-180.1189	-8.6572
0031-0045	SS	908.9865	-7.8923	-101.101	1.331	65.4694	17.2823
0074-0014	SUP	67.0642	16.1946	3.7537	0.6908	26.4573	-14.3992
0075-0014	SUP	66.5758	-14.9048	-2.0686	-0.6512	31.0511	13.4256
0081-0072	SUP	20.7995	-44.7653	17.6191	1.0592	1.9013	20.2844
0082-0072	SUP	21.3991	36.1717	22.4541	-1.0782	-1.5916	-13.5656
0085-0073	SUP	-21.7287	60.6814	32.7479	-1.1534	6.1658	-28.9218
0056-0074	AS	-20.9419	18.3577	2.0768	-1.5835	-1.3728	-9.2449
0057-0075	AS	-16.3668	-19.9055	1.2981	1.9403	-0.9294	8.4459
0074-0061	AS	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026
0075-0060	AS	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026
0066-0074	SUB	17.5349	-44.0959	5.3767	-1.0646	-1.5936	10.9024
0067-0075	SUB	17.2084	41.8518	3.9262	0.0088	-1.0543	-9.0072
0074-0059	SUB	-0.885	3.6878	-0.7857	-1.0957	0.3673	-1.8804
0075-0058	SUB	-0.583	-4.4639	-0.4035	1.7409	0.1563	3.0722
0008-0009	MS	-1082.48	19.2225	151.9513	-8.0737	-294.8453	-26.6902
0003-0005	MS	-1071.96	20.954	-93.8797	-2.892	159.6094	-45.8956
0005-0007	MS	-1195.7	11.9528	-13.9033	2.5616	-101.5251	19.0252
0007-0011	MS	-1258.93	22.8726	149.5694	2.4062	214.3101	48.2046
0037-0017	MS	510.4082	-12.7475	0.5117	-3.4234	6.5741	24.577

Untuk instalasi pipa 36 inch member *end force* terbesar terdapat pada member yang dekat dengan tumpuan dengan *end force* arah X dengan *force* -1258.93 kN pada member MS dan *moment* maksimum pada member MS arah Y -241.310 kN-m

#### 4.11 Defleksi Pada joint stinger

Sesuai dengan standart API WSD disebutkan bahwa untuk SLS (*serviceable limit state*) yang penting untuk ditinjau adalah defleksi. Defleksi pada joint akan mengakibatkan berubahnya konfigurasi *roller* stinger. Apabila konfigurasi berubah maka dapat menimbulkan transition pipa dari *barge* menjadi tidak *smooth*. Sesuai.

Dengan menggunakan SACS 5.6 diperoleh defleksi maksimal pada tiap joint pada stinger seperti pada tabel 4.9 sebagai berikut.

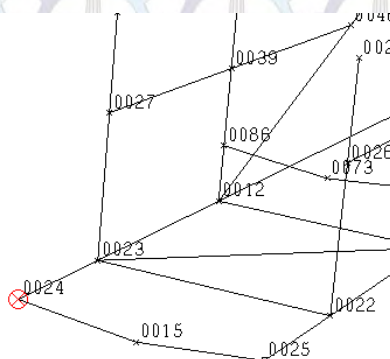
Tabel.4.19 defleksi maksimum stinger untuk pipa 10 inch

MAXIMUM JOINT DISPLACEMENTS						
LOAD	DEFL(X)		DEFL(Y)		DEFL(Z)	
COND	JOINT	(CM)	JOINT	(CM)	JOINT	(CM)
101	0015	0.556	0011	0.131	0025	-2.282
102	0024	0.563	0028	0.605	0024	-2.304
103	0024	0.541	0028	0.513	0024	-2.214

Tabel.4.20 defleksi maksimum stinger untuk pipa 36 inch

MAXIMUM JOINT DISPLACEMENTS						
LOAD	DEFL(X)		DEFL(Y)		DEFL(Z)	
COND	JOINT	(CM)	JOINT	(CM)	JOINT	(CM)
201	0015	0.818	0011	0.206	0025	-3.171
202	0015	0.826	0028	0.655	0024	-3.188
203	0015	0.803	0028	0.565	0015	-3.101

Defleksi maksimum berada pada joint 0024 dengan defleksi sumbu z sebesar -2.304 cm untuk instalasi pipa 10 inch dan -3.188 cm untuk instalasi pipa 36 inch pada arah pembebanan  $45^{\circ}$ . Untuk arah pembebanan  $0^{\circ}$  defleksi maksimum terdapat pada joint 0025 dengan defleksi sumbu z sebesar -2.282 cm untuk instalasi pipa 10 inch dan -3.171 cm untuk instalasi pipa 36 inch



Gambar 4.24 defleksi maksimum pada joint

Defleksi maksimum yang diizinkan adalah  $L/360$  dimana  $L$  adalah panjang span maka defleksi maksimum yang diizinkan adalah

$$\frac{l}{360} = \frac{9.6 \text{ m}}{360} = 0.026 \text{ m} = 2.6 \text{ cm}$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para anggota struktural dan joint dari stinger untuk instalasi pipa 10 inch memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan semua kasus beban yang dikenakan dan kondisi pembebanan. Sedangkan untuk instalasi pipa 36 inch berada pada kondisi kritis yang mendekati batas defleksi yang diizinkan pada stinger.

#### 4.12 Keandalan Struktur Stinger

Dengan memperhitungkan moda kegagalan serta menggunakan simulasi monte carlo dengan jumlah random number generated sebanyak 10000 maka dapat dihitung peluang kegagalan struktural. Berikut adalah peluang kegagalan untuk instalasi pipa 10 inch dan instalasi pipa 36 inch dimana moda kegagalan yang digunakan dalam simulasi monte carlo ini adalah

$$\frac{ql^4}{8EI} < \frac{l}{360}$$

Dimana

$q$  = beban yang diterima member

$l$  = span dari member

$E$  = modulus elastisitas

$I$  = Inersia

Dengan target keandalan  $\beta = 3$  yang setara dengan peluang gagal = 0.002 selanjutnya akan didapatkan keandalan dari instalasi pipa dengan diameter 10 inch dan 36 inch.

Untuk instalasi pipa 10 inch data yang dilakukan simulasi monte carlo adalah sebagai berikut

Tabel 4.21 data simulasi monte carlo

Data	Instalasi pipa 10"		Unit
	mean	sd	
q	2.02	0.101	kN
e	2.00E+08	10000000	kN/m <sup>2</sup>
i	0.03096	0.00197	m <sup>4</sup>
$\delta$	0.0195	0.0018	m
Limit $\delta$	0.026		m
Probability of Failure	0.00015		
Keandalan	0.99985		
Indeks Keandalan	4.118		

Berikut ini adalah tabel Simulasi mote carlo dimana N adalah jumlah simulasi, Ps adalah peluang sukses, dan Pg adalah peluang gagal.

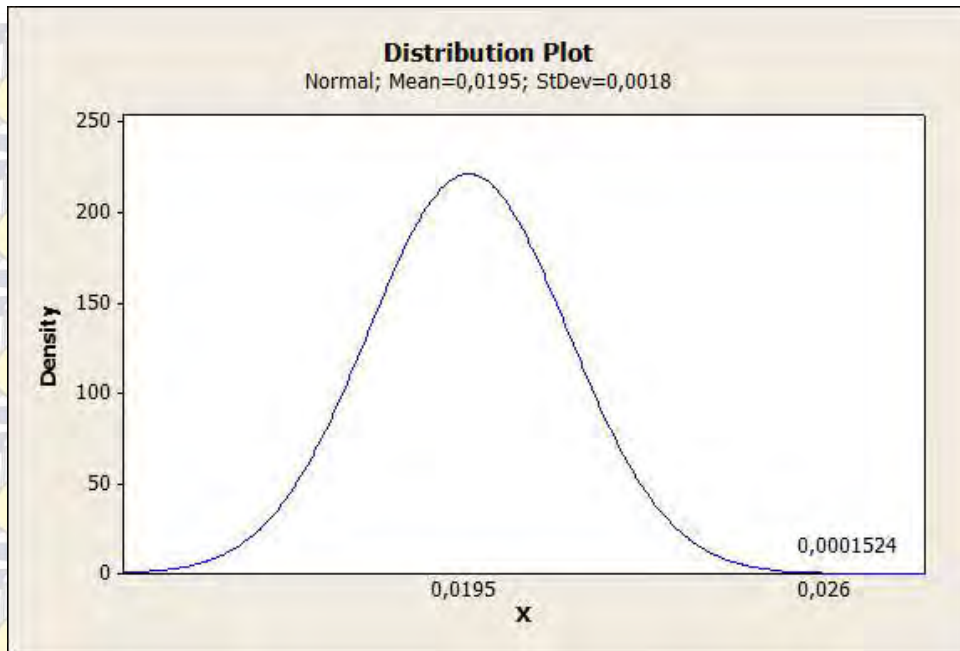
Tabel 4.22 Jumlah Simulasi, Peluang Kegagalan, dan Peluang Sukses instalasi pipa 10 inch

N	Ps	Pg
100	1.0000	0.0000
200	1.0000	0.0000
300	1.0000	0.0000
400	1.0000	0.0000
500	1.0000	0.0000
600	1.0000	0.0000
700	1.0000	0.0000

N	Ps	Pg
800	1.0000	0.0000
900	1.0000	0.0000
1000	1.0000	0.0000
1500	1.0000	0.0000
2000	1.0000	0.0000
2500	1.0000	0.0000
3000	1.0000	0.0000

N	Ps	Pg
3500	1.0000	0.0000
4000	1.0000	0.0000
4500	1.0000	0.0000
5000	1.0000	0.0000
5500	1.0000	0.0000
6000	1.0000	0.0000
6500	1.0000	0.0000

N	Ps	Pg
7000	1.0000	0.0000
7500	1.0000	0.0000
8000	1.0000	0.0000
8500	1.0000	0.0000
9000	0.9999	0.0000
9500	0.9999	0.0000
10000	0.9998	0.0002



Gambar 4.25 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas pada stinger instalasi pipa 10 inch

Untuk instalasi pipa 10 inch menghasilkan indeks keandalan 4.118 dimana peluang gagalnya 0.0001524 untuk kondisi rata-rata defleksi stinger pada sumbu Z sebesar 1.95 cm sedangkan batas defleksi yang diizinkan adalah sebesar 2.8 cm. Untuk simulasi Monte Carlo untuk instalasi pipa 36 inch adalah sebagai berikut

Tabel 4.23 data simulasi monte carlo

Data	Instalasi pipa 36"		Unit
	mean	sd	
q	2.85	0.1425	kN
e	2E+08	10000000	kN/m <sup>2</sup>
i	0.03096	0.00197	m <sup>4</sup>
$\delta$	0.02446	0.00289	m
Limit $\delta$	0.026		m
Probability of Failure	0.2971		
Keandalan	0.7029		
Indeks Keandalan	1.82		

Berikut ini adalah tabel Simulasi mote carlo dimana N adalah jumlah simulasi, Ps adalah peluang sukses, dan Pg adalah peluang gagal.

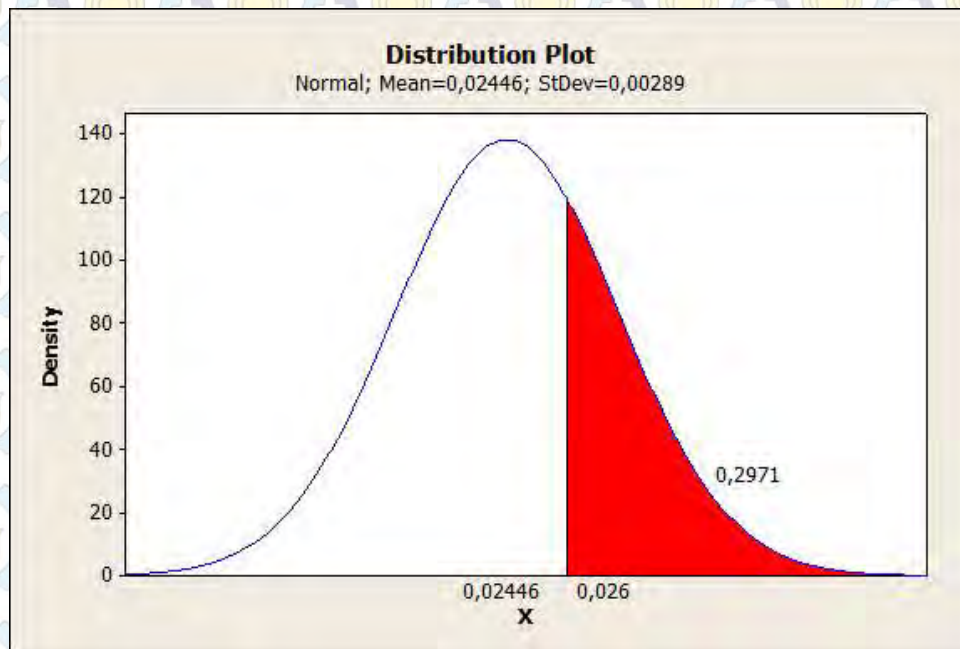
Tabel 4.24 Jumlah Simulasi, Peluang Kegagalan, dan Peluang Sukses instalasi pipa 36 inch

N	Ps	Pg
100	0.9000	0.1000
200	0.9200	0.0800
300	0.9167	0.0833
400	0.9075	0.0925
500	0.9120	0.0880
600	0.9083	0.0917
700	0.9100	0.0900

N	Ps	Pg
800	0.9113	0.0888
900	0.9133	0.0867
1000	0.9120	0.0880
1500	0.9013	0.0987
2000	0.8870	0.1130
2500	0.8860	0.1140
3000	0.8830	0.1170

N	Ps	Pg
3500	0.8834	0.1166
4000	0.8805	0.1195
4500	0.8749	0.1251
5000	0.8722	0.1278
5500	0.8678	0.1322
6000	0.8667	0.1333
6500	0.8677	0.1323

N	Ps	Pg
7000	0.8657	0.1343
7500	0.8640	0.1360
8000	0.8643	0.1358
8500	0.8646	0.1354
9000	0.8638	0.1362
9500	0.8655	0.1345
10000	0.8655	0.1345

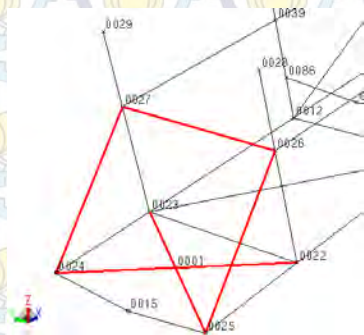


Gambar 4.26 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas pada stinger instalasi pipa 36 inch

Untuk instalasi pipa 36 inch menghasilkan indeks keandalan sebesar 1.82 atau peluang gagalnya 0.2971. Untuk kondisi rata-rata defleksi stinger pada sumbu z sebesar 2.4 cm. Dari simula monte carlo pada dua tabel diatas maka untuk operasi instalasi pipa 10 inch sudah memenuhi target dengan indeks keandalan 4.118, namun untuk instalasi pipa 36 inch stinger belum memenuhi target indeks keandalan  $\beta = 3$ . Oleh karena itu perlu dilakukan mitigasi untuk meningkatkan indeks keandalan sehingga dapat mencapai target.

### 4.13 Mitigasi

Hal-hal yang meningkatkan keandalan pada struktur adalah mengurangi gaya (acting load) yang bekerja pada jacket untuk menurunkan pof dari struktur, dalam hal ini acting load yang akan dikurangi adalah akibat beban pipa dan impact air laut, dikarenakan beban ini merupakan beban yang paling signifikan selama instalasi. Pengurangan acting load dilakukan dengan menambah tebal stinger sebesar 1 cm, serta memberi penguat berupa bracing stifner pada member-member yang rawan gagal seperti pada gambar berikut



Gambar 4.27 Penambahan Member Penguat pada Stinger

Setelah dilakukan penambahan struktur penguat dan penambahan tebal stinger maka diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 4. 25 defleksi maksimum stinger untuk pipa 36 inch

Data	Instalasi pipa 36"		Unit
	mean	sd	
q	2.85	0.1425	kN
e	2E+08	10000000	kN/m2
i	0.005024	0.000251	m4
$\delta$	0.0186	0.0025	m
Limit $\delta$	0.026		m
Probability of Failure	0.001538		
Keandalan	0.99847		
Indeks Keandalan	3.11		

Berikut ini adalah tabel Simulasi mote carlo dimana N adalah jumlah simulasi, Ps adalah peluang sukses, dan Pg adalah peluang gagal

Tabel 4. 26 Peluang kegagalan setelah dilakukan mitigasi

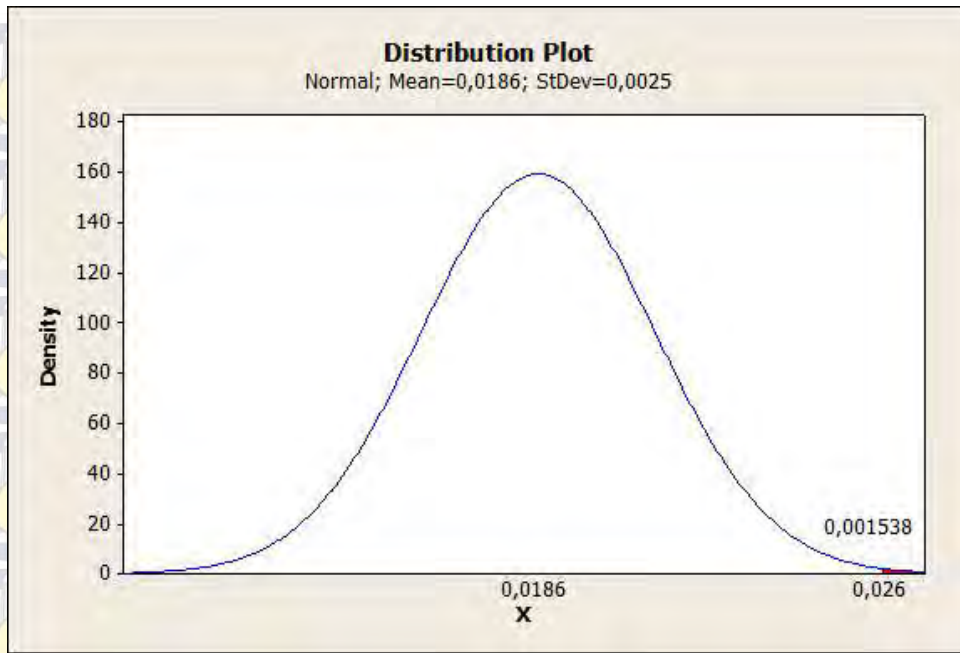
N	Ps	Pg
100	1.0000	0.0000
200	1.0000	0.0000
300	1.0000	0.0000
400	1.0000	0.0000
500	1.0000	0.0000
600	1.0000	0.0000
700	1.0000	0.0000

N	Ps	Pg
800	1.0000	0.0000
900	1.0000	0.0000
1000	1.0000	0.0000
1500	1.0000	0.0000
2000	1.0000	0.0000
2500	1.0000	0.0000
3000	1.0000	0.0000

N	Ps	Pg
3500	0.9987	0.0003
4000	0.9985	0.0005
4500	0.9986	0.0004
5000	0.9996	0.0004
5500	0.9996	0.0004
6000	0.9997	0.0003
6500	0.9997	0.0003

N	Ps	Pg
7000	0.9987	0.0003
7500	0.9987	0.0003
8000	0.9988	0.0002
8500	0.9998	0.0002
9000	0.9998	0.0002
9500	0.9998	0.0002
10000	0.9996	0.0004





Gambar 4.28 Plot distribusi defleksi terhadap kapasitas pada stinger setelah dilakukan mitigasi

Dari tabel 4.25 dapat diketahui bahwa penggunaan member tambahan sebagai penguat dan melakukan penebalan member pada stinger dapat menurunkan secara signifikan peluang kegagalan stinger untuk instalasi pipa 36 inch. Sehingga indeks keandalan untuk instalasi pipa 36 inch meningkat menjadi 3.11 dengan peluang gagal 0.00153. Sehingga setelah dilakukan mitigasi stinger sudah memenuhi target dengan indeks kegagalan  $\beta = 3$ .

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari proses analisa yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik gerakan *barge* Ombak Biru Satu masih dalam kriteria aman untuk dilakukan. Dengan respon amplitudo maksimum untuk *surge* pada arah  $45^0$  sebesar 0.44 meter, *sway* pada arah  $90^0$  sebesar 0.87 meter, *heave* pada arah  $90^0$  sebesar 1.38 meter, *roll* pada arah  $90^0$  sebesar 4.4 derajat, *pitch* pada arah  $135^0$  sebesar 1.6 derajat, dan *yaw* pada arah  $135^0$  sebesar 3.6 derajat. Untuk kecepatan respon gerakan dan percepatan respon gerakan untuk semua arah dan seluruh gerakan dalam kondisi yang aman untuk dilakukan operasi instalasi pipa.
2. Tegangan kerja pada strukrur stinger untuk instalasi pipa 10 inch paling besar adalah  $32.14 \text{ N/mm}^2$  dan bending arah Y sebesar  $90.33 \text{ N/mm}^2$  dengan unity check maksimum sebesar 0.7. Untuk instalasi pipa 36 tegangan kerja paling besar adalah  $44.33 \text{ N/mm}^2$  dan bending arah Y sebesar  $117.10 \text{ N/mm}^2$  dengan unity check maksimum 0.93. Defleksi maksimum sebesar -1.95 cm arah sumbu Z untuk instalasi pipa 10 inch dan -2.44 cm arah sumbu Z untuk instalasi pipa 36 inch.
3. Keandalan Stinger akibat beban lingkungan dan beban pipa ketika dilakukan instalasi pipa ditinjau dari defleksi yang diizinkan pada stinger untuk instalasi pipa dengan diameter 10 inch sebesar 0.9998 dan untuk instalasi pipa 36 inch adalah sebesar 0.7029. Untuk dapat meningkatkan keandalan instalasi pipa 36 inch maka dilakukan mitigasi dengan menambah member penguat dan mempertebal stinger sehingga mencapai keandalan sebesar 0.99847.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang dapat dijadikan saran yang sifatnya membangun penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Yang perlu dilakukan adalah menjauhkan frekuensi natural struktur dengan frekuensi natural gelombang supaya pipelaying aman dilakukan. Namun untuk perancangan *barge* pipelay yang baru, yang perlu dilakukan untuk memperkecil frekuensi natural adalah memperbesar massa struktur yaitu dengan memperbesar principal dimension. Dengan perubahan besarnya dimensi *barge* maka volume pun semakin besar sehingga massanya makin besar juga. Dari sini diharapkan perancang mempunyai acuan yang lebih baik bila akan melakukan modifikasi dimensi utama untuk meningkatkan kualitas gerakan.
2. Berdasarkan analisa yang dilakukan tegangan kerja yang terjadi cukup besar sehingga UC maksimum dari stinger untuk instalasi pipa berada pada kondisi kritis sehingga perlu dilakukan penambahan struktur penguat maupun dilakukan penambahan tebal dari stinger.
3. Keandalan stinger yang dilakukan penilaian hanya berdasarkan pada batas operasi. Perlu untuk meninjau batas ultimate dari stinger. Keandalan stinger juga diharapkan bisa ditinjau pada kondisi ALS (accidental limit state) maupun ULS (ultimate limit state).

## DAFTAR PUSTAKA

Bhattacharyya, R. (1972). **Dynamics of Marine Vehicles**. John Wileys & Sons, New York, USA.

Chakrabarti, S.K. (1987). **Hydrodynamics of Offshore Structure**. Computational Mechanics Publ, Berlin

Djarmiko, E. B. (2003). **Seakeeping: Perilaku Bangunan Apung di atas Gelombang**. Jurusan Teknik Kelautan ITS, Surabaya.

Djarmiko E.B. (2012). **Perilaku Operabilitas Bangunan Laut Di Atas Gelombang Acak**. Jurusan Teknik Kelautan ITS, Surabaya.

Danang, Susanto. (2009). “Analisa Operabilitas Fpso Dengan Single Buoy Mooring Berbasis Keandalan”, **Tugas Akhir, Jurusan Teknik Kelautan**. ITS, Surabaya

G.F. Clauss, H. Weede & T. Riekert. (1992). “Offshore Pipe Laying Operations Interaction Of Vessel Motions and Pipeline Dynamic Stresses”, **Technische Universitdt Berlin**, Berlin

Hariroh, Umi., (2008). “Analisa Operabilitas Semi Submersible Pipelay Akibat Pengaruh Gerakan di Gelombang”, **Tugas Akhir, Jurusan Teknik Kelautan** ITS, Surabaya

J. P. Rammant, (1979). “Offshore Pipeline Installation Sensitivity Analysis For A Conventional Lay-Barge”, **Massachusetts Institute of Technology**, Cambridge, USA

Mouselli, A. H. (1981). “**Offshore Pipeline Design, Analysis, and Methods**”, PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma.

Panambang, A. M. (2007), ”Analisa Tegangan Pada Pipa Bawah Laut akibat Gerakan Lay-Barge Pada Saat Instalasi Berdasarkan Ranah Frekuensi”, **Tugas Akhir, Jurusan Teknik Kelautan ITS**, Surabaya

Rosyid, Daniel., M., 2007, "Pengantar Rekayasa Keandalan", Surabaya: Airlangga University

S. S. Bhavikatti, Pasha Akram. (1986). "Minimization Of Maximum *Moment* In Offshore Pipeline During Installation ". **Ocean Engg. Centre**, LL T., Madras, India

Syarifudin, I. (2007). "Analisa Tegangan Pipa Bawah Laut Akibat Gerakan Lay-Barge Berdasarkan Time Domain Saat Laying ". **Tugas Akhir Jurusan Teknik Kelautan**

Vlahopoulos Nickolas, Bernitsas Michael M. (1990). "Three-Dimensional Nonlinear Dynamics Of Pipelaying ". **Department of Naval Architecture of Marine Engineering**. The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA

Yudadi R, Taufan., (2005), "Analisa Operabilitas Pada Floating Storage Offloading (FSO) Untuk Kondisi Lingkungan Laut Utara (North Sea)", **Tugas Akhir, Jurusan Teknik Kelautan ITS**, Surabaya

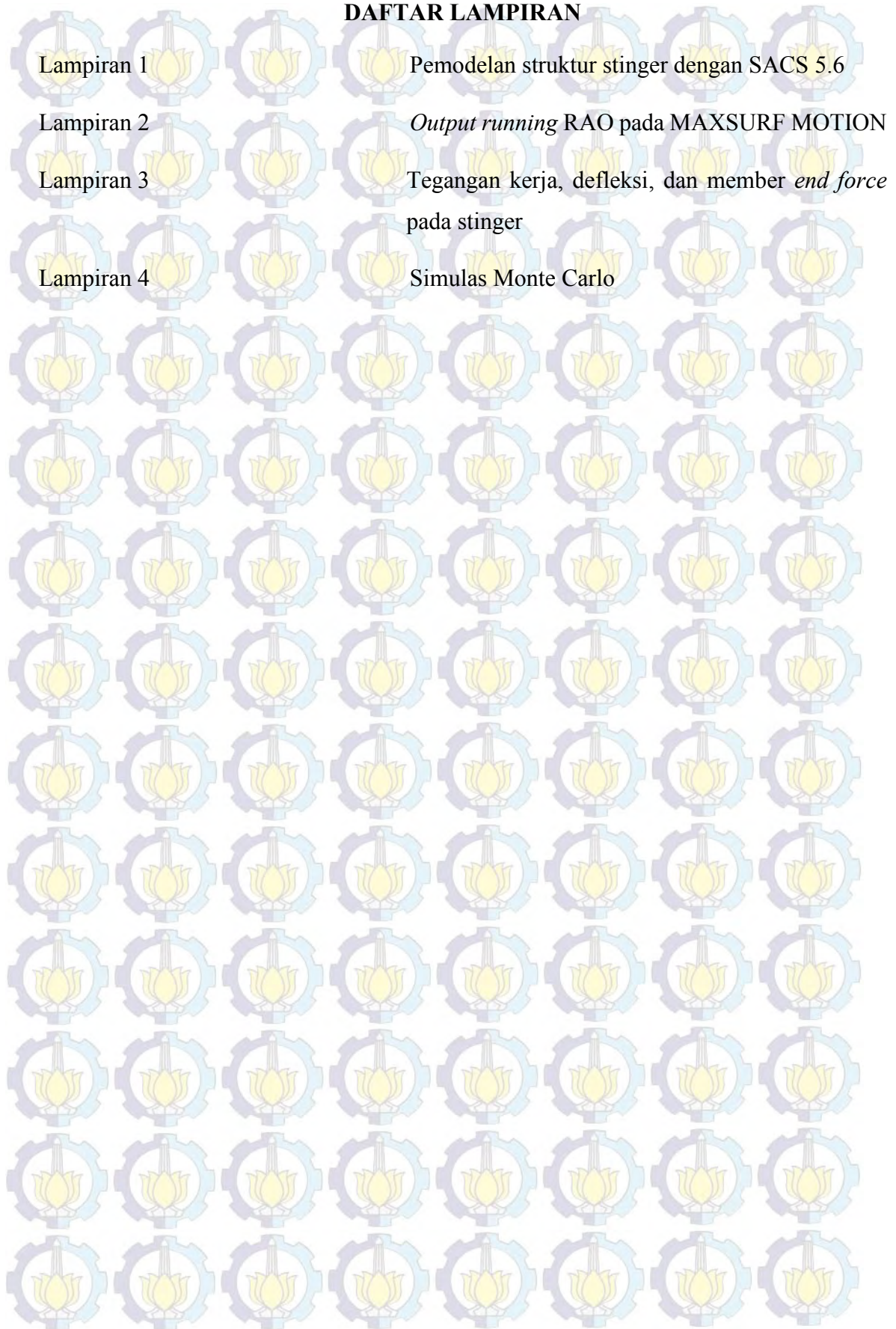
## BIODATA PENULIS

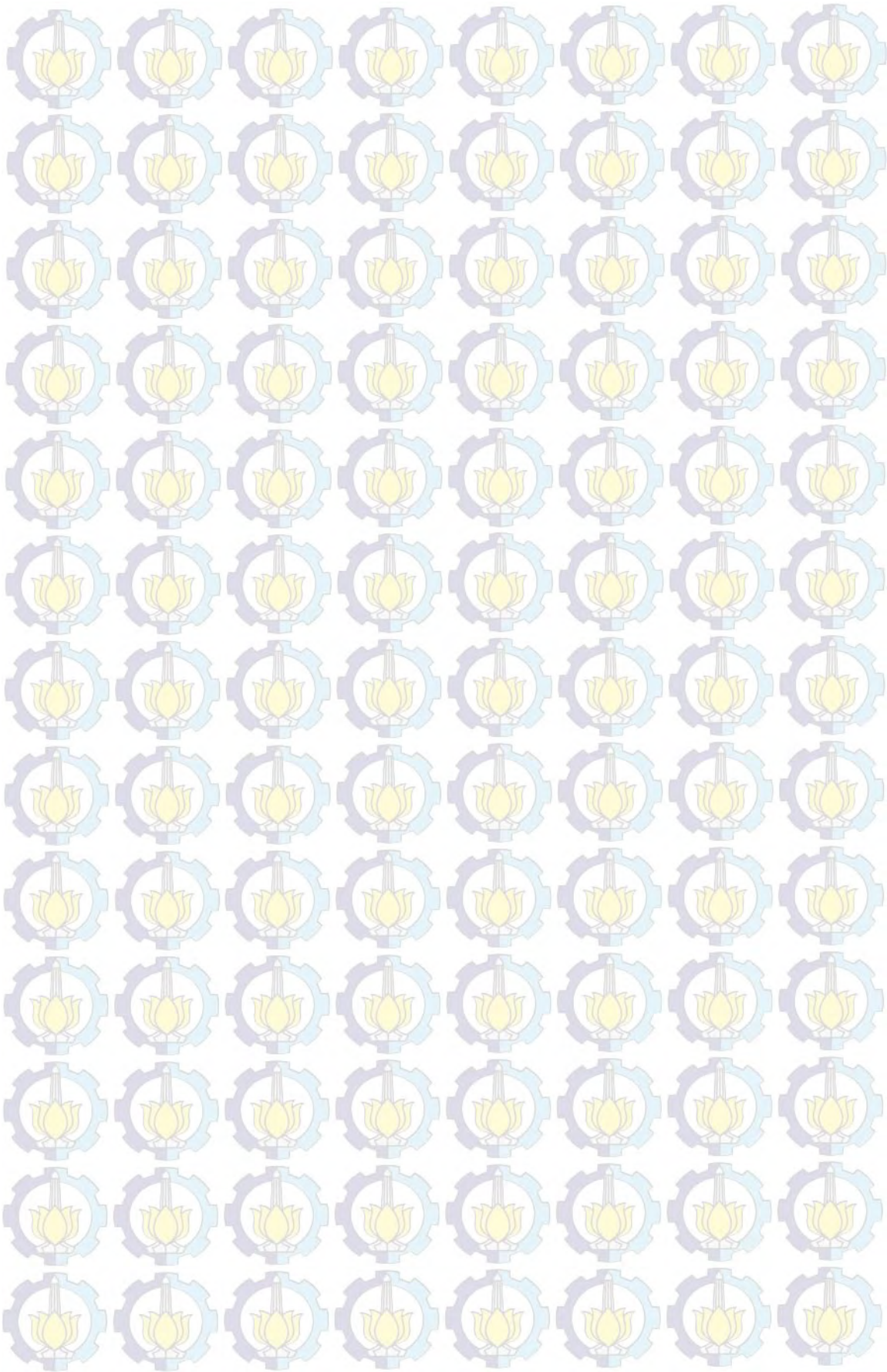


Novananda Sena Putra, lahir di Nganjuk, 2 November 1991, merupakan anak Bungsu dari 2 bersaudara. Menempuh Pendidikan formal yaitu di SLTP Negeri 1 Nganjuk dan SMA Negeri 2 Nganjuk. Setelah lulus pada tahun 2010, ia mengikuti SNMPTN Jalur Undangan dan diterima di Jurusan Teknik Kelautan FTK-ITS dan terdaftar dengan NRP.4310100045. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan Himpunan Teknik Kelautan dan juga beberapa Seminar yang diselenggarakan oleh jurusan dan himpunan Jurusan Teknik Kelautan. Penulis juga aktif dibidang keilmiahan dan ristek di luar ITS, dengan menjadi Kepala Departemen Aplikasi Teknologi Paguyupan penerima beasiswa Karya Salemba Empat dari seluruh jurusan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selain itu dalam beasiswa yang diperuntukan untuk mahasiswa seluruh Indonesia ini, penulis pernah menjadi wakil dari ITS dalam Lomba Technology for Indonesia yang diadakan oleh Pihak Karya Salemba Empat di Jakarta. Dan penulis masuk menjadi juara dengan inovasi teknologi “Adroit Water Tube”. Penulis pernah menjadi pembicara pada “Sharing All About Internship Program” yang diadakan oleh Student Prosperity Departement of Ocean Engineering. Buku Tugas Akhir berjudul “Analisa Keandalan Struktur Stinger dalam Pengoperasian S-Lay Barge” telah diselesaikannya dalam 1 semester sebagai syarat akhir kelulusan pendidikan Strata 1, dimana permasalahan yang diangkat oleh penulis mendasar kepada salah satu bidang keahlian di Jurusan Teknik.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemodelan struktur stinger dengan SACS 5.6
Lampiran 2	<i>Output running</i> RAO pada MAXSURF MOTION
Lampiran 3	Tegangan kerja, defleksi, dan member <i>end force</i> pada stinger
Lampiran 4	Simulas Monte Carlo







LDOPT NF+Z1.0280007.849000 -18.000 18.000GLOBMN

OPTIONS MN 19 1 1 DDC A

\*

PCODE DNVC201 1.15020.60010.000400.00

LCSEL ST 101 102 103 201 202 203

GRUP

\*

GRUP AS 32.390 1.270 20.007.72424.80 1 1.001.00 0.500 7.8490

GRUP MS 40.640 2.540 20.007.72424.80 1 1.001.00 0.500 7.8490

GRUP SS 32.390 2.500 20.007.72424.80 1 1.001.00 0.500 7.8490

GRUP SUB 32.390 1.200 20.007.72424.80 1 1.001.00 0.500 7.8490

GRUP SUP W14X145 20.007.72424.80 1 1.001.00 7.8490

MEMBER

MEMBER 00560074 AS

MEMBER 00570075 AS

MEMBER 00740061 AS

MEMBER 00750060 AS

MEMBER 00000016 MS

MEMBER 00030005 MS

MEMBER 00030016 MS

MEMBER 00040006 MS

MEMBER 00040017 MS

MEMBER 00050007 MS

MEMBER 00060008 MS

MEMBER 00070011 MS

MEMBER 00080009 MS

MEMBER 00090010 MS

MEMBER 00100022 MS

MEMBER 00110012 MS

MEMBER 00120023 MS

MEMBER 00160038 MS

MEMBER 00160068 MS

MEMBER 00170000 MS

MEMBER 00170069 MS

MEMBER 00220025 MS

MEMBER 00230024 MS

MEMBER 00370017 MS

MEMBER 00030000 SS

MEMBER 00030038 SS

MEMBER 00040000 SS

MEMBER 00040003 SS

MEMBER 00040005 SS

MEMBER 00040037 SS

MEMBER 00050036 SS

MEMBER 00060005 SS

MEMBER 00060007 SS

MEMBER 00060035 SS

MEMBER 00070077 SS

MEMBER 00080007 SS

MEMBER 00080011 SS

MEMBER 00080078 SS

MEMBER 00090011 SS

MEMBER 00090082 SS

MEMBER 00100011 SS

MEMBER 00100012 SS

MEMBER 00100085 SS

MEMBER 00110081 SS

MEMBER 00120086 SS

MEMBER 00220023 SS

MEMBER 00220026 SS

MEMBER 00230010 SS

MEMBER 00230027 SS

MEMBER 00260027 SS

MEMBER 00260028 SS

MEMBER 00270029 SS

MEMBER 00310045 SS

MEMBER 00310062 SS



JOINT 0016	0.	1.	2.	-0.002 83.000	FIXED
JOINT 0017	0.	-1.	2.	0.002-83.000	FIXED
JOINT 0022	-18.	0.		-1.-88.862-76.501-33.057	
JOINT 0023	-18.	0.		-1.-88.863 76.499-33.057	
JOINT 0024	-19.	0.		-1.-79.465 76.499-49.033 111000	
JOINT 0024	1.000	1.000	1.000		ELASTI
JOINT 0025	-19.	0.		-1.-79.464-76.501-49.033 111000	
JOINT 0025	1.000	1.000	1.000		ELASTI
JOINT 0026	-19.	0.		0. -4.837-76.501-42.455	
JOINT 0027	-19.	0.		0. -4.837 76.499-42.455	
JOINT 0028	-19.	0.		0.-15.430-76.501 17.618	
JOINT 0029	-19.	0.		0.-15.430 76.499 17.618	
JOINT 0031	-14.	0.		1. -5.299-76.501 7.568	
JOINT 0032	-14.	0.		1. -5.299 76.499 7.568	
JOINT 0033	-10.	0.		1.-60.617-76.501 68.345	
JOINT 0034	-10.	0.		1.-60.617 76.499 68.345	
JOINT 0035	-7.	0.		2.-15.934-76.500 29.122	
JOINT 0036	-7.	0.		2.-15.934 76.500 29.122	
JOINT 0037	-3.	0.		2.-71.251-76.500 89.899	
JOINT 0038	-3.	0.		2.-71.251 76.500 89.899	
JOINT 0039	-17.	0.		0.-39.390 76.499-13.282	
JOINT 0040	-17.	0.		0.-39.390-76.501-13.282	
JOINT 0041	-17.	0.		0.-49.982 76.499 46.791	
JOINT 0042	-17.	0.		0.-49.982-76.501 46.791	
JOINT 0045	-15.	0.		0.-32.130-76.501 23.263	
JOINT 0046	-15.	0.		0.-32.130 76.499 23.263	
JOINT 0047	-7.	0.		3.-39.377-76.500 62.071	
JOINT 0048	-7.	0.		3.-39.377 76.500 62.071	
JOINT 0056	-3.	0.		2.-15.117-76.500 99.797	
JOINT 0057	-3.	0.		2.-15.117 76.500 99.797	
JOINT 0058	-2.	0.		3.-54.847 76.500 10.424	
JOINT 0059	-2.	0.		3.-54.847-76.500 10.424	
JOINT 0060	-3.	0.		4.-46.857 76.500 79.800	
JOINT 0061	-3.	0.		4.-46.857-76.500 79.800	
JOINT 0062	-14.	0.		1.-14.850-76.501 61.733	
JOINT 0063	-14.	0.		1.-14.850 76.499 61.733	
JOINT 0064	-10.	0.		2.-70.167-76.501 22.509	
JOINT 0065	-10.	0.		2.-70.167 76.499 22.509	
JOINT 0066	-3.	0.		3.-80.802-76.500 44.063	
JOINT 0067	-3.	0.		3.-80.803 76.500 44.063	
JOINT 0068	0.	2.		2. -0.002 63.000	
JOINT 0069	0.	-2.		2. 0.002-63.000	
JOINT 0071	-10.	0.		1.-53.827 -0.001 29.839	
JOINT 0072	-13.	0.		0.-88.977 -0.001 14.996	
JOINT 0073	-17.	0.		0.-28.901 -0.001-72.764	
JOINT 0074	-3.	0.		3.-32.482-76.500 98.277	
JOINT 0075	-3.	0.		3.-32.482 76.500 98.277	
JOINT 0077	-10.	0.		1.-55.095 76.499 37.028	
JOINT 0078	-10.	0.		1.-55.095-76.501 37.028	
JOINT 0081	-13.	0.		0.-90.245 76.499 22.185	
JOINT 0082	-13.	0.		0.-90.244-76.501 22.185	
JOINT 0085	-17.	0.		0.-30.169-76.501-65.575	
JOINT 0086	-17.	0.		0.-30.169 76.499-65.575	
JOINT 0087	-7.	0.		2.-21.074-4.41-4 58.272	
JOINT 0090	-7.	0.		2.-22.342-76.500 65.461	
JOINT 0091	-7.	0.		2.-22.342 76.500 65.461	
LOAD					
LOADCN 1					
LOAD 0014	8.26701			-10.369	GLOB JOIN RS1
LOAD 0087	12.6038			-13.707	GLOB JOIN RS2
LOAD 0071	18.2038			-21.275	GLOB JOIN RS3
LOAD 0072	24.4639			-45.946	GLOB JOIN RS4
LOAD 0073	31.8115			-83.816	GLOB JOIN RS5
LOAD 0015	57.0787			-154.12	GLOB JOIN RS6
LOADCN 2					
DEAD					
DEAD -Z				18.000 -18.000 1.025M BML	

```

LOADCN 3
LOAD 0014 22.2342 -10.128 GLOB JOIN RS1
LOAD 0087 35.7981 -16.374 GLOB JOIN RS2
LOAD 0071 45.9984 -27.131 GLOB JOIN RS3
LOAD 0072 67.3337 -33.730 GLOB JOIN RS4
LOAD 0073 92.3411 -80.721 GLOB JOIN RS5
LOAD 0015 209.630 -237.25 GLOB JOIN RS6
LOADCN 5
WAVE
WAVE1.00STOK 2.62 6.80 0.00 L MM10 1L1 5
WIND
WIND D 10.00010.00000 0.00
CURR
CURR 90.000 1.000 0.000 -18.000 CN WDP
LOADCN 6
WAVE
WAVE1.00STOK 3.10 7.70 90.00 L MM10 1 1 5
WIND
WIND D 10.00010.00000 180.00
CURR
CURR 90.000 1.000 90.000 -18.000 CN WDP
LOADCN 7
WAVE
WAVE1.00STOK 4.30 8.60 135.00 L MM10 1L1 5
WIND
WIND D 10.00010.00000 135.00
CURR
CURR 90.000 1.000 135.000 -18.000 CN WDP
LCOMB
LCOMB 101 1 1.10002 1.10005 1.1000
LCOMB 102 1 1.10002 1.10006 1.1000
LCOMB 103 1 1.10002 1.10007 1.1000
LCOMB 201 2 1.10003 1.10005 1.1000
LCOMB 202 2 1.10003 1.10006 1.1000
LCOMB 203 2 1.10003 1.10007 1.1000
END
**PHY1**T0007-0034 THRO0007-0077 MEM0077-0034 MEM
**PHY1**T0008-0033 THRO0008-0078 MEM0078-0033 MEM
**PHY1**T0009-0031 THRO0009-0082 MEM0082-0031 MEM
**PHY1**T0010-0040 THRO0010-0085 MEM0085-0040 MEM
**PHY1**T0011-0032 THRO0011-0081 MEM0081-0032 MEM
**PHY1**T0012-0039 THRO0012-0086 MEM0086-0039 MEM
**PHY1**T0031-0010 THRO0031-0045 MEM0045-0010 MEM
**PHY1**T0032-0012 THRO0032-0046 MEM0046-0012 MEM
**PHY1**T0035-0047 THRO0035-0090 MEM0090-0047 MEM
**PHY1**T0036-0048 THRO0036-0091 MEM0091-0048 MEM
**PHY1**T0056-0061 THRO0056-0074 MEM0074-0061 MEM
**PHY1**T0057-0060 THRO0057-0075 MEM0075-0060 MEM
**MSLF** Uc:\program files (x86)\sacs53\aise13th.sec
**JNCV** 0 0 0 0 0 1
**UNIT** 2 (kg) 9 (kN/m2)
END

```

## Added mass

frequency (rad/s)	added mass 11 ton	added mass 22 ton	added mass 33 ton	added Inertia
0.20000	381.60995	1980.02212	33099.35249	-108.204211
0.34737	407.32448	2128.75604	29740.67000	-123.052477
0.49474	433.78913	2409.80171	24102.92193	-149.452377
0.64211	413.11689	2681.49461	19028.11950	-164.560491
0.78947	360.01609	2539.77304	15483.99401	-126.961144
0.93684	326.18193	1959.43002	13880.35117	-58.082304
1.08421	306.91509	1420.41933	13455.44347	-8.784657
1.23158	272.91096	990.89572	13495.05937	24.146684
1.37895	246.07114	628.42703	13743.67947	37.002288
1.52632	223.46589	420.08778	14053.59219	40.943907
1.67368	207.57839	245.13078	14324.73179	37.33014
1.82105	198.57462	126.36104	15655.21445	36.569643
1.96842	192.53152	230.27184	15039.37783	34.730948
2.11579	193.21674	78.50553	14569.64052	12.099306
2.26316	201.41045	-21.95446	15632.73683	15.169339
2.41053	205.00885	193.60620	15696.75147	1.956592
2.55790	208.68254	96.27898	15831.62768	-2.705562
2.70526	226.59685	38.79602	15978.30804	-6.139804
2.85263	89.10635	247.42665	16085.48767	-11.11241
3.00000	147.77169	155.50066	16098.51150	-15.66494

## Damping

frequency	Damping 11	Damping 22	Damping 24	Damping 26	Damping 33	Damping 35	Damping 42
(rad/s)	ton m/s	ton m/s	ton m/s	ton m/s	ton m/s	ton m/s	ton m/s
0.20000	0.09962	0.17343	-0.02606	0.00000	1088.28235	0.00000	-0.02643
0.34737	3.88190	7.99003	-1.14571	0.00000	3878.88041	0.00000	-1.16344
0.49474	28.95261	86.46472	-11.50021	0.00000	6697.56054	0.00000	-11.70079
0.64211	79.93697	421.17740	-50.29682	0.00000	8337.28611	0.00000	-51.30811
0.78947	120.80064	1089.74720	-112.75041	0.00000	8437.63435	0.00000	-115.38748
0.93684	140.17703	1707.25128	-149.99125	0.00000	7453.19241	0.00000	-153.92209
1.08421	172.25494	2035.00851	-154.72744	0.00000	6315.64796	0.00000	-158.68029
1.23158	201.18832	2266.23772	-142.51571	0.00000	5260.03656	0.00000	-145.39451
1.37895	213.03813	2274.33840	-117.39202	0.00000	4348.89684	0.00000	-117.42977
1.52632	219.80187	2238.44442	-95.41518	0.00000	3620.63859	0.00000	-90.27721
1.67368	213.94389	2102.71731	-79.37659	0.00000	3159.45226	0.00000	-63.90440
1.82105	199.03149	1957.35118	-88.77476	0.00000	-741.86160	0.00000	-41.33775
1.96842	199.40210	1825.01361	113.28983	0.00000	1815.66787	0.00000	-31.40962
2.11579	190.57679	1670.63748	13.93743	0.00000	-957.07000	0.00000	-12.20948
2.26316	187.07659	1350.77763	-20.74552	0.00000	1384.01517	0.00000	6.57559
2.41053	185.03587	1452.11062	55.26585	0.00000	1299.55054	0.00000	-8.39296
2.55790	182.00493	1231.48534	34.20086	0.00000	223.75095	0.00000	7.14441
2.70526	208.00715	794.94175	11.52909	0.00000	1028.72513	0.00000	23.36467
2.85263	351.69594	1118.99363	49.68054	0.00000	1019.13562	0.00000	-4.37132
3.00000	140.28600	863.27218	28.40284	0.00000	597.04080	0.00000	10.68235

RAO arah 0

frequency	<i>surge</i>	<i>Sway</i>	<i>Heave</i>	<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>	<i>Yaw</i>
(rad/s)	(m)	(m)	(m)	(deg)	(deg)	(deg)
0.20000	0.98911	0.00000	0.99653	0.98724	0.00000	0.00001
0.34737	0.94708	0.00000	0.96823	0.94660	0.00000	0.00000
0.49474	0.83047	0.00000	0.86848	0.84571	0.00000	0.00000
0.64211	0.60655	0.00000	0.63207	0.65608	0.00000	0.00000
0.78947	0.31763	0.00000	0.29078	0.40363	0.00000	0.00000
0.93684	0.09388	0.00000	0.19515	0.17138	0.00000	0.00000
1.08421	0.10683	0.00000	0.19219	0.09792	0.00000	0.00000
1.23158	0.08748	0.00000	0.11039	0.10340	0.00000	0.00000
1.37895	0.04310	0.00000	0.07655	0.07715	0.00000	0.00000
1.52632	0.01903	0.00000	0.05240	0.04966	0.00000	0.00000
1.67368	0.00169	0.00000	0.03699	0.02790	0.00000	0.00000
1.82105	0.01756	0.00000	0.02710	0.00766	0.00000	0.00000
1.96842	0.00706	0.00000	0.02259	0.00976	0.00000	0.00000
2.11579	0.00655	0.00000	0.01710	0.00659	0.00000	0.00000
2.26316	0.00610	0.00000	0.01287	0.00409	0.00000	0.00000
2.41053	0.00494	0.00000	0.00985	0.00252	0.00000	0.00000
2.55790	0.00356	0.00000	0.00779	0.00148	0.00000	0.00000
2.70526	0.00240	0.00000	0.00617	0.00083	0.00000	0.00000
2.85263	0.00923	0.00000	0.00537	0.00199	0.00000	0.00000
3.00000	0.00431	0.00000	0.00463	0.00091	0.00000	0.00000

RAO arah 45

frequency	<i>surge</i>	<i>Sway</i>	<i>Heave</i>	<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>	<i>Yaw</i>
(rad/s)	(m)	(m)	(m)	(deg)	(deg)	(deg)
0.20000	0.700554	0.699718	0.998254	0.698799	0.696523	1.945423
0.34737	0.679259	0.677732	0.984098	0.675448	0.666402	1.849578
0.49474	0.623198	0.624488	0.934478	0.621462	0.59847	1.641018
0.64211	0.51601	0.522617	0.814195	0.522743	0.474104	1.299133
0.78947	0.378448	0.369645	0.611925	0.397555	0.29202	0.890864
0.93684	0.24544	0.191075	0.352646	0.280289	0.09122	0.556685
1.08421	0.121765	0.041127	0.134093	0.170438	0.079942	0.329332
1.23158	0.035537	0.055828	0.102792	0.083867	0.121349	0.142186
1.37895	0.027849	0.077648	0.060971	0.053349	0.101941	0.004541
1.52632	0.014585	0.069032	0.028191	0.030699	0.232077	0.052395
1.67368	0.004959	0.018477	0.014821	0.01074	0.073737	0.03007
1.82105	0.008835	0.006099	0.005866	0.002304	0.030315	0.00489
1.96842	0.000638	0.005658	0.003262	0.001614	0.005013	0.0124
2.11579	0.003074	0.006869	0.004484	0.002995	0.004805	0.001871
2.26316	0.002209	0.002786	0.002469	0.001666	0.003531	0.006775
2.41053	0.003195	0.003136	0.000833	0.001234	0.001498	0.002047
2.55790	0.001878	0.001849	0.001342	0.000667	0.000267	0.002738
2.70526	0.000866	0.001252	0.000642	0.000248	0.001305	0.000188
2.85263	0.003015	0.001127	0.000145	0.000617	0.000502	0.000791
3.00000	0.000713	0.000844	0.000588	0.0001	0.000222	0.000536



RAO arah 90

frequency	<i>surge</i>	<i>Sway</i>	<i>Heave</i>	<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>	<i>Yaw</i>
(rad/s)	(m)	(m)	(m)	(deg)	(deg)	(deg)
0.20000	0.000394	0.990786	0.999983	0.002291	0.985593	0.001974
0.34737	0.000965	0.969429	1.000110	0.002443	0.957449	0.002185
0.49474	0.001123	0.925911	1.002967	0.002794	0.909358	0.001267
0.64211	0.001355	0.84817	1.018023	0.003498	0.836943	0.000209
0.78947	0.001751	0.732868	1.056435	0.004536	0.744178	0.001448
0.93684	0.002004	0.596706	1.049988	0.005531	0.647854	0.001948
1.08421	0.001381	0.456632	0.737942	0.00508	0.56544	0.001805
1.23158	0.001217	0.326869	0.378356	0.00368	0.528882	0.001891
1.37895	0.001219	0.194943	0.191097	0.00249	0.596471	0.003253
1.52632	0.000783	0.13841	0.103504	0.001244	0.712583	0.007223
1.67368	0.000531	0.189669	0.06365	0.000734	0.207775	0.00277
1.82105	0.010832	0.152933	0.085167	0.011592	0.075231	0.00238
1.96842	0.000299	0.109223	0.016439	0.000189	0.016497	0.002064
2.11579	0.000804	0.087926	0.019438	0.000463	0.000666	0.000632
2.26316	0.00036	0.061455	0.007431	0.000207	0.006746	0.001156
2.41053	0.000294	0.060953	0.001627	0.000172	0.003528	0.00098
2.55790	0.000072	0.04512	0.003162	0.000098	0.001105	0.000247
2.70526	0.000339	0.027306	0.003661	0.000083	0.002037	0.002302
2.85263	0.000339	0.033964	0.002245	0.000121	0.001836	0.001315
3.00000	0.000086	0.023258	0.003076	0.000036	0.000597	0.000453

RAO arah  
135

frequency	<i>surge</i>	<i>Sway</i>	<i>Heave</i>	<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>	<i>Yaw</i>
(rad/s)	(m)	(m)	(m)	(deg)	(deg)	(deg)
0.20000	0.69997	0.69972	0.99826	0.69854	0.69652	1.94545
0.34737	0.67802	0.67774	0.98413	0.67487	0.66641	1.84969
0.49474	0.62161	0.62459	0.93469	0.62053	0.59867	1.64130
0.64211	0.51405	0.52353	0.81543	0.52072	0.47599	1.29945
0.78947	0.37576	0.37329	0.61569	0.39362	0.29893	0.89171
0.93684	0.24293	0.19855	0.36169	0.27612	0.10024	0.55912
1.08421	0.12092	0.04672	0.14796	0.16850	0.05565	0.33184
1.23158	0.03480	0.04669	0.10898	0.08151	0.10721	0.14334
1.37895	0.02636	0.07581	0.06326	0.05231	0.08992	0.00411
1.52632	0.01208	0.06838	0.02903	0.03072	0.20698	0.05769
1.67368	0.00322	0.01801	0.01637	0.00983	0.06982	0.03194
1.82105	0.00604	0.00730	0.00614	0.00128	0.02739	0.00239
1.96842	0.00051	0.00594	0.00367	0.00168	0.01564	0.01168
2.11579	0.00326	0.00603	0.00213	0.00288	0.00534	0.00196
2.26316	0.00179	0.00054	0.00147	0.00053	0.00298	0.00679
2.41053	0.00403	0.00340	0.00190	0.00161	0.00127	0.00178
2.55790	0.00158	0.00104	0.00053	0.00048	0.00020	0.00303
2.70526	0.00056	0.00047	0.00031	0.00016	0.00148	0.00099
2.85263	0.00252	0.00130	0.00063	0.00052	0.00049	0.00105
3.00000	0.00039	0.00074	0.00085	0.00007	0.00013	0.00065

RAO arah  
180

frequency	<i>surge</i>	<i>Sway</i>	<i>Heave</i>	<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>	<i>Yaw</i>
(rad/s)	(m)	(m)	(m)	(deg)	(deg)	(deg)
0.20000	0.98852	0.00000	0.99653	0.98698	0.00000	0.00000
0.34737	0.94587	0.00000	0.96827	0.94603	0.00000	0.00000
0.49474	0.82900	0.00000	0.86880	0.84481	0.00000	0.00000
0.64211	0.60499	0.00000	0.63439	0.65425	0.00000	0.00000
0.78947	0.31590	0.00000	0.30172	0.40131	0.00000	0.00000
0.93684	0.09370	0.00000	0.20958	0.17040	0.00000	0.00000
1.08421	0.10679	0.00000	0.19471	0.09455	0.00000	0.00000
1.23158	0.08468	0.00000	0.11348	0.09877	0.00000	0.00000
1.37895	0.04080	0.00000	0.07926	0.07374	0.00000	0.00000
1.52632	0.01546	0.00000	0.05492	0.04758	0.00000	0.00000
1.67368	0.00638	0.00000	0.03855	0.02722	0.00000	0.00000
1.82105	0.01478	0.00000	0.02911	0.01401	0.00000	0.00000
1.96842	0.01049	0.00000	0.02197	0.00963	0.00000	0.00000
2.11579	0.00920	0.00000	0.01687	0.00666	0.00000	0.00000
2.26316	0.00836	0.00000	0.01331	0.00402	0.00000	0.00000
2.41053	0.00661	0.00000	0.01086	0.00240	0.00000	0.00000
2.55790	0.00508	0.00000	0.00875	0.00148	0.00000	0.00000
2.70526	0.00356	0.00000	0.00730	0.00082	0.00000	0.00000
2.85263	0.00840	0.00000	0.00606	0.00164	0.00000	0.00000
3.00000	0.00510	0.00000	0.00489	0.00086	0.00000	0.00000

Respons arah 0

frequency (rad/s)	surge (m)	Sway (m)	Heave (m)	Pitch (deg)	Roll (deg)	Yaw (deg)
0.20000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.34737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.49474	0.00647	0.00000	0.00707	0.01377	0.00000	0.00000
0.64211	0.12875	0.00000	0.13979	0.87408	0.00000	0.00000
0.78947	0.16865	0.00000	0.14136	3.51143	0.00000	0.00000
0.93684	0.00375	0.00000	0.01609	0.32887	0.00000	0.00000
1.08421	0.00273	0.00000	0.00891	0.10843	0.00000	0.00000
1.23158	0.00110	0.00000	0.00175	0.11949	0.00000	0.00000
1.37895	0.00016	0.00000	0.00050	0.06389	0.00000	0.00000
1.52632	0.00002	0.00000	0.00015	0.02480	0.00000	0.00000
1.67368	0.00000	0.00000	0.00005	0.00729	0.00000	0.00000
1.82105	0.00001	0.00000	0.00002	0.00053	0.00000	0.00000
1.96842	0.00000	0.00000	0.00001	0.00079	0.00000	0.00000
2.11579	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032	0.00000	0.00000
2.26316	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000
2.41053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000
2.55790	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
2.70526	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2.85263	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000
3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Respons arah 45

frequency (rad/s)	surge (m)	Sway (m)	Heave (m)	Pitch (deg)	Roll (deg)	Yaw (deg)
0.20000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.34737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.49474	0.00365	0.00366	0.00820	0.00744	0.00690	0.05186
0.64211	0.09318	0.09558	0.23199	0.55492	0.45643	3.42738
0.78947	0.23942	0.22841	0.62595	3.60350	1.89027	17.59287
0.93684	0.02563	0.01555	0.05291	0.87841	0.09337	3.46835
1.08421	0.00365	0.00042	0.00444	0.33553	0.07190	1.25341
1.23158	0.00019	0.00044	0.00152	0.08173	0.16469	0.23652
1.37895	0.00007	0.00053	0.00033	0.03095	0.11846	0.00042
1.52632	0.00001	0.00026	0.00004	0.00973	0.54083	0.02748
1.67368	0.00000	0.00001	0.00001	0.00112	0.05454	0.00881
1.82105	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00834	0.00022
1.96842	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00022	0.00129
2.11579	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007	0.00018	0.00003
2.26316	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00008	0.00032
2.41053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00003

2.55790	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
2.70526	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
2.85263	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Respos arah  
90

frequency (rad/s)	<i>surge</i> (m)	<i>Sway</i> (m)	<i>Heave</i> (m)	<i>Pitch</i> (deg)	<i>Roll</i> (deg)	<i>Yaw</i> (deg)
0.20000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.34737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.49474	0.00000	0.00806	0.00947	0.00000	0.01595	0.00000
0.64211	0.00000	0.25177	0.36273	0.00003	1.42254	0.00000
0.78947	0.00001	0.89784	1.86565	0.00046	8.27610	0.00005
0.93684	0.00000	0.15143	0.46767	0.00034	4.69462	0.00004
1.08421	0.00000	0.05108	0.13307	0.00030	3.69858	0.00004
1.23158	0.00000	0.01575	0.02147	0.00016	3.26032	0.00004
1.37895	0.00000	0.00336	0.00334	0.00007	3.92306	0.00012
1.52632	0.00000	0.00105	0.00061	0.00002	4.12815	0.00053
1.67368	0.00000	0.00130	0.00014	0.00001	0.43600	0.00008
1.82105	0.00000	0.00057	0.00018	0.00122	0.05199	0.00005
1.96842	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00243	0.00004
2.11579	0.00000	0.00009	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
2.26316	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00032	0.00001
2.41053	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00008	0.00001
2.55790	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
2.70526	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00003
2.85263	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00001
3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Respos arah  
135

frequency (rad/s)	<i>surge</i> (m)	<i>Sway</i> (m)	<i>Heave</i> (m)	<i>Pitch</i> (deg)	<i>Roll</i> (deg)	<i>Yaw</i> (deg)
0.20000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.34737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.49474	0.00363	0.00366	0.00821	0.00742	0.00690	0.05187
0.64211	0.09248	0.09592	0.23269	0.55064	0.46008	3.42907
0.78947	0.23604	0.23294	0.63367	3.63450	1.98072	5.62623
0.93684	0.02510	0.01678	0.05565	0.85251	0.11276	3.49842
1.08421	0.00359	0.00055	0.00540	0.32789	0.03457	1.27224
1.23158	0.00018	0.00031	0.00171	0.07731	0.12839	0.24015
1.37895	0.00006	0.00051	0.00035	0.02974	0.09235	0.00030

1.52632	0.00001	0.00026	0.00005	0.00975	0.43025	0.03329
1.67368	0.00000	0.00001	0.00001	0.00095	0.04876	0.00993
1.82105	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00682	0.00005
1.96842	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00203	0.00114
2.11579	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00023	0.00004
2.26316	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00032
2.41053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00001	0.00002
2.55790	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
2.70526	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001
2.85263	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Respos arah 180

frequency (rad/s)	surge (m)	Sway (m)	Heave (m)	Pitch (deg)	Roll (deg)	Yaw (deg)
0.20000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.34737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.49474	0.00645	0.00000	0.00708	0.01374	0.00000	0.00000
0.64211	0.12808	0.00000	0.14082	0.86919	0.00000	0.00000
0.78947	0.16683	0.00000	0.15219	3.56993	0.00000	0.00000
0.93684	0.00374	0.00000	0.01857	0.32515	0.00000	0.00000
1.08421	0.00272	0.00000	0.00915	0.10112	0.00000	0.00000
1.23158	0.00103	0.00000	0.00184	0.10898	0.00000	0.00000
1.37895	0.00014	0.00000	0.00054	0.05833	0.00000	0.00000
1.52632	0.00001	0.00000	0.00016	0.02277	0.00000	0.00000
1.67368	0.00000	0.00000	0.00005	0.00694	0.00000	0.00000
1.82105	0.00001	0.00000	0.00002	0.00177	0.00000	0.00000
1.96842	0.00000	0.00000	0.00001	0.00077	0.00000	0.00000
2.11579	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032	0.00000	0.00000
2.26316	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000
2.41053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000
2.55790	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
2.70526	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2.85263	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000
3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Inertial force  
RAO

\*\*\* DYNAMIC LOADING SUMMATION \*\*\*  
(MOMENTS ABOUT SACS ORIGIN)  
(NOTE: ASTERISK BY LOAD CASE ID INDICATES STRUCTURAL WEIGHT EXCLUDED)

	JACKET POSITION			ANGULAR ACCEL			TRANS ACCEL			FORCE SUMMATION			MOMENT SUMMATION		
LOAD	ROLL	PITCH	YAW	ROLL	PITCH	YAW	SURGE	SWAY	HEAVE	SURGE	SWAY	HEAVE	ROLL	PITCH	YAW
CASE	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
	----- (DEG) -----			--- (DEG/SEC**2) ---			----- (G) -----			----- (KN ) -----			----- (KN-M ) -----		
A0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.024	0.2	0	11.8	0	112.2	0
A45	0	0	0.5	0	0	-0.2	0	-0.023	-0.021	0.2	9.6	10	-9.7	94.7	-84.8
A90	0	0	0	0	0	0	0	-0.01	-0.024	0	4.7	11.6	-4.2	110	-44.3
A135	0	0	0.5	0	0	-0.2	0	-0.023	-0.027	0.2	9.6	12.9	-9.7	122.7	-84.8
A180	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.025	0.2	0	12	0	114.1	0

MEMBER NUMBER	MEMBER END	GROUP ID	LOAD COND	MEMBER FORCES AND MOMENTS						
				FORCE(X) kN	FORCE(Y) kN	FORCE(Z) kN	MOMENT(X) kN-m	MOMENT(Y) kN-m	MOMENT(Z) kN-m	
0056-0074	56	AS	101	-10.7303	13.7815	2.0299	-0.0444	-1.1639	-6.7799	
			102	-16.2824	12.8573	1.9705	-1.2903	-1.2361	-6.533	
			103	-15.0399	12.5571	1.9594	-1.0424	-1.2083	-6.3169	
			201	-15.3898	19.282	2.1363	-0.3376	-1.3006	-9.4918	
			202	-20.9419	18.3577	2.0768	-1.5835	-1.3728	-9.2449	
			203	-19.6995	18.0575	2.0658	-1.3356	-1.345	-9.0288	
	74			101	-9.695	13.7815	1.8581	-0.0444	0.7801	7.0015
				102	-15.2471	12.8573	1.7772	-1.2903	0.6377	6.3241
				103	-14.0046	12.5494	1.7692	-1.0424	0.6561	6.2362
				201	-14.3545	19.282	1.9645	-0.3376	0.7498	9.79
				202	-19.9066	18.3577	1.8835	-1.5835	0.6073	9.1126
				203	-18.6642	18.0498	1.8756	-1.3356	0.6257	9.0247
0057-0075	57	AS	101	-10.8431	-14.3101	1.4502	1.0409	-0.8964	6.0709	
			102	-5.1505	-15.146	1.5243	-0.245	-0.823	6.3315	
			103	-6.4136	-14.3898	1.5332	-0.0135	-0.851	6.0556	
			201	-16.3668	-19.9055	1.2981	1.9403	-0.9294	8.4459	
			202	-10.6742	-20.7414	1.3722	0.6545	-0.856	8.7065	
			203	-11.9372	-19.9852	1.3811	0.886	-0.884	8.4306	
	75			101	-9.8078	-14.3101	1.2784	1.0409	0.4679	-8.2391
				102	-4.1152	-15.146	1.331	-0.245	0.6046	-8.8143
				103	-5.3783	-14.3975	1.3431	-0.0135	0.5871	-8.3379
				201	-15.3315	-19.9055	1.1263	1.9403	0.2828	-11.4595
				202	-9.6389	-20.7414	1.1789	0.6545	0.4195	-12.0347
				203	-10.9019	-19.9929	1.191	0.886	0.402	-11.5583
0074-0061	74	AS	101	-0.857	0	0.1422	0	-0.0589	0	
			102	-0.857	0	0.16	0	-0.0662	0	
			103	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026	
			201	-0.857	0	0.1422	0	-0.0589	0	
			202	-0.857	0	0.16	0	-0.0662	0	
			203	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026	
	61			101	0	0	0	0	0	0
				102	0	0	0	0	0	0
				103	0	0	0	0	0	0
				201	0	0	0	0	0	0
				202	0	0	0	0	0	0
				203	0	0	0	0	0	0
0075-0060	75	AS	101	-0.857	0	0.1422	0	-0.0589	0	
			102	-0.857	0	0.16	0	-0.0662	0	
			103	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026	
			201	-0.857	0	0.1422	0	-0.0589	0	
			202	-0.857	0	0.16	0	-0.0662	0	
			203	-0.857	0.0064	0.1574	0	-0.0652	-0.0026	
	60			101	0	0	0	0	0	0
				102	0	0	0	0	0	0
				103	0	0	0	0	0	0
				201	0	0	0	0	0	0
				202	0	0	0	0	0	0
				203	0	0	0	0	0	0



0000-0016	0	MS	101	-2.8663	-42.3066	0.8482	3.7001	0.628	38.514
			102	21.4323	-41.4298	2.4235	3.4776	-1.2825	37.3728
			103	16.2695	-39.6213	1.7441	3.5873	-0.4299	35.4794
	16	MS	201	-4.7125	-73.3736	6.5957	2.0459	-4.624	66.8097
			202	19.5861	-72.4968	8.171	1.8234	-6.5345	65.6685
			203	14.4233	-70.6882	7.4916	1.933	-5.6819	63.7751
			101	-2.8663	-42.3317	-3.8624	3.7001	-2.13	-38.9298
			102	21.4323	-41.4047	-2.2871	3.4776	-1.1577	-38.4207
			103	16.2695	-38.1826	-3.5183	3.5873	-2.0716	-35.7162
16	MS	201	-4.7125	-73.3987	1.8851	2.0459	3.1359	-67.4865	
		202	19.5861	-72.4717	3.4604	1.8234	4.1082	-66.9773	
		203	14.4233	-69.2496	2.2292	1.933	3.1944	-64.2728	
		101	-465.6753	7.4624	-70.3152	-3.0881	125.7249	-15.1072	
		102	-757.9592	15.5091	-67.5218	-1.5663	118.0709	-34.888	
		103	-686.3018	13.952	-65.5957	-1.4059	115.0417	-31.2773	
5	MS	201	-779.678	12.9072	-96.6732	-4.4138	167.2633	-26.1148	
		202	-1071.9619	20.954	-93.8797	-2.892	159.6094	-45.8956	
		203	-1000.3044	19.3969	-91.9536	-2.7316	156.5802	-42.2849	
		101	-467.2398	7.4624	-80.2283	-3.0881	-137.4304	11.011	
		102	-759.5236	12.0506	-77.0238	-1.5663	-134.8918	13.2868	
		103	-687.8663	11.1335	-74.3521	-1.4059	-129.9915	12.6087	
5	MS	201	-781.2426	12.9072	-106.5862	-4.4138	-188.1448	19.0605	
		202	-1073.5264	17.4955	-103.3817	-2.892	-185.6063	21.3363	
		203	-1001.869	16.5784	-100.71	-2.7316	-180.7059	20.6582	
		101	-343.2821	-3.9527	-7.9431	2.2501	25.5905	8.5179	
		102	-542.4692	-10.2757	-2.076	-2.0884	15.1814	22.1697	
		103	-491.5946	-9.9564	-3.0769	-1.4148	16.418	20.033	
3	MS	201	-604.0272	-6.1336	-6.5967	2.9743	26.7409	13.2605	
		202	-803.2143	-12.4567	-0.7296	-1.3641	16.3318	26.9123	
		203	-752.3397	-12.1373	-1.7305	-0.6906	17.5685	24.7757	
		101	-341.7177	-3.9675	-17.2374	2.2501	-20.4699	-5.9697	
		102	-540.9048	-8.6161	-11.7507	-2.0884	-10.4928	-10.828	
		103	-490.0302	-5.4565	-12.6823	-1.4148	-12.2909	-8.195	
3	MS	201	-602.4628	-6.1485	-15.891	2.9743	-14.3937	-9.206	
		202	-801.6498	-10.7971	-10.4042	-1.3641	-4.4166	-14.0643	
		203	-750.7753	-7.6375	-11.3359	-0.6906	-6.2147	-11.4313	
		101	-516.2607	5.8724	-75.2927	5.0688	126.354	-12.1492	
		102	-321.0853	12.731	-77.8713	6.9284	132.2502	-29.5122	
		103	-325.6071	11.6457	-75.1191	6.6904	127.304	-26.7108	
4	MS	201	-854.6753	9.8317	-103.782	7.0567	168.5535	-20.0278	
		202	-659.4999	16.6902	-106.3607	8.9163	174.4497	-37.3908	
		203	-664.0217	15.605	-103.6085	8.6783	169.5035	-34.5895	
		101	-517.8252	5.8724	-85.2057	5.0688	-154.2215	8.4042	
		102	-322.6498	9.3933	-87.6001	6.9284	-157.3376	9.1522	
		103	-327.1717	8.8902	-84.0736	6.6904	-151.4088	9.2231	
6	MS	201	-856.2397	9.8317	-113.6951	7.0567	-211.7345	14.383	
		202	-661.0643	13.3526	-116.0894	8.9163	-214.8506	15.131	
		203	-665.5862	12.8495	-112.5629	8.6783	-208.9218	15.2018	
		101	-369.8659	1.0413	-11.8909	-1.189	36.0983	-1.044	
		102	-167.3455	-5.9589	-16.5788	-5.3324	46.24	14.4591	
		103	-167.0445	-4.2685	-15.6473	-4.5676	43.9508	11.5738	
4	MS	201	-645.3114	1.1605	-11.8266	-1.4204	40.7372	-0.4581	
		202	-442.7909	-5.8396	-16.5145	-5.5637	50.879	15.0451	
		203	-442.49	-4.1493	-15.583	-4.799	48.5898	12.1598	

0005-0007	17	MS	101	-368.3015	1.0561	-21.1853	-1.189	-24.4057	2.7925
			102	-165.781	-4.3949	-26.2425	-5.3324	-32.4501	-2.9777
			103	-165.48	-2.9919	-25.6543	-4.5676	-31.4488	-1.6496
			201	-643.7469	1.1753	-21.121	-1.4204	-19.5316	3.8147
			202	-441.2265	-4.2757	-26.1782	-5.5637	-27.576	-1.9555
			203	-440.9255	-2.8726	-25.59	-4.799	-26.5746	-0.6274
0005-0007	5	MS	101	-642.2028	6.721	-6.0642	-1.2412	-43.4796	-12.7497
			102	-815.3391	11.4556	-4.1221	3.0821	-48.1334	-21.612
			103	-750.0006	10.3444	-4.5138	2.2527	-45.2245	-19.3195
			201	-1021.0016	10.4974	-6.3699	-1.7617	-64.7843	-19.6357
			202	-1194.1379	15.2319	-4.4278	2.5616	-69.4382	-28.4981
			203	-1128.7994	14.1207	-4.8195	1.7322	-66.5293	-26.2056
0006-0008	7	MS	101	-643.7672	6.721	-16.1478	-1.2412	-82.3752	10.7736
			102	-816.9036	8.1764	-13.5976	3.0821	-79.1504	12.694
			103	-751.5651	7.6188	-12.8813	2.2527	-75.7682	12.0753
			201	-1022.5661	10.4974	-16.4535	-1.7617	-104.75	17.1048
			202	-1195.7024	11.9528	-13.9033	2.5616	-101.5251	19.0252
			203	-1130.3639	11.3951	-13.1871	1.7322	-98.143	18.4065
0006-0008	6	MS	101	-656.3779	5.7476	-24.7558	0.4275	-15.8204	-11.229
			102	-567.0713	9.7464	-26.0239	4.6425	-14.129	-18.8533
			103	-554.5957	9.0605	-24.5555	3.6851	-14.3464	-17.2522
			201	-1036.5419	9.0757	-31.3946	0.3357	-27.2676	-17.6188
			202	-947.2352	13.0745	-32.6627	4.5507	-25.5762	-25.2431
			203	-934.7596	12.3886	-31.1944	3.5933	-25.7936	-23.642
0007-0011	8	MS	101	-657.9423	5.7476	-34.8394	0.4275	-120.1366	8.8876
			102	-568.6357	6.5822	-35.7081	4.6425	-122.1725	9.6737
			103	-556.1602	6.3588	-33.1076	3.6851	-115.3653	9.7041
			201	-1038.1063	9.0757	-41.4782	0.3357	-154.8197	14.1462
			202	-948.7997	9.9103	-42.347	4.5507	-156.8556	14.9322
			203	-936.3241	9.6869	-39.7464	3.5933	-150.0484	14.9626
0007-0011	7	MS	101	-752.6718	13.6706	122.4761	-0.6346	-245.9866	-19.4596
			102	-843.8521	17.7623	122.2855	3.4267	-245.8714	-25.8125
			103	-791.6808	16.3147	115.0367	2.5283	-232.3395	-23.5212
			201	-1166.7996	21.8958	155.7036	-1.655	-317.9069	-30.9017
			202	-1257.9799	25.9876	155.513	2.4062	-317.7917	-37.2546
			203	-1205.8086	24.54	148.2642	1.5078	-304.2599	-34.9634
0008-0009	11	MS	101	-753.6181	13.6706	116.0522	-0.6346	169.5804	28.3874
			102	-844.7983	14.6474	116.3419	3.4267	169.9344	30.8585
			103	-792.6271	13.7573	110.4865	2.5283	160.4661	29.0444
			201	-1167.7458	21.8958	149.2797	-1.655	213.956	45.7335
			202	-1258.926	22.8726	149.5694	2.4062	214.3101	48.2046
			203	-1206.7548	21.9825	143.714	1.5078	204.8417	46.3905
0008-0009	8	MS	101	-696.2908	12.814	118.7754	-5.7576	-226.9005	-17.8634
			102	-666.2679	16.621	118.3429	-1.9316	-226.5628	-23.4431
			103	-644.1304	15.4836	111.3484	-2.5064	-214.1235	-21.7239
			201	-1082.4825	19.2225	151.9513	-8.0737	-294.8453	-26.6902
			202	-1052.4597	23.0295	151.5188	-4.2477	-294.5075	-32.27
			203	-1030.3223	21.8921	144.5243	-4.8225	-282.0683	-30.5508
0008-0009	9	MS	101	-697.2369	12.814	112.3515	-5.7576	175.7131	26.9854
			102	-667.2141	13.6155	112.2071	-1.9316	175.1019	29.4261
			103	-645.0766	12.9058	106.6414	-2.5064	165.4883	27.9084
			201	-1083.4288	19.2225	145.5274	-8.0737	223.8833	40.5883
			202	-1053.4059	20.024	145.383	-4.2477	223.2721	43.029
			203	-1031.2684	19.3144	139.8173	-4.8225	213.6585	41.5113

0009-0010	9	MS	101	-553.8452	-13.7971	-23.4554	2.0002	48.6429	25.9904		
			102	-534.7592	-11.0125	-24.8652	5.7266	50.6445	23.0342		
			103	-520.5605	-11.0021	-24.6991	4.9144	48.2738	22.6723		
	201	-891.4058	-23.4944	-33.3087	3.0421	59.4294	43.8001				
	202	-872.3198	-20.7098	-34.7186	6.7685	61.4311	40.844				
	203	-858.1212	-20.6994	-34.5525	5.9564	59.0603	40.4821				
	10	101	-554.538	-13.7971	-28.1345	2.0002	-41.7425	-22.2993			
		102	-535.452	-13.8719	-29.5232	5.7266	-44.5467	-20.5542			
		103	-521.2534	-13.3841	-27.7228	4.9144	-43.525	-20.0669			
201		-892.0986	-23.4944	-37.9879	3.0421	-65.4427	-38.4301				
202		-873.0126	-23.5692	-39.3766	6.7685	-68.2469	-36.685				
203		-858.814	-23.0814	-37.5761	5.9564	-67.2252	-36.1977				
0010-0022	10	MS	101	-158.1666	11.0893	44.9292	-1.0438	-66.6761	-13.5399		
			102	-163.0569	11.5655	46.3291	0.4115	-68.2389	-12.9794		
			103	-159.5112	11.2638	44.4245	0.168	-66.4824	-12.8151		
			201	-324.2387	18.6986	70.0092	-0.9611	-108.7616	-20.165		
			202	-329.129	19.1748	71.4092	0.4942	-110.3243	-19.6045		
			203	-325.5833	18.8731	69.5046	0.2507	-108.5679	-19.4402		
	22	101	-158.4991	11.0893	42.8134	-1.0438	7.015	5.0901			
		102	-163.3894	10.2417	44.1072	0.4115	7.7264	5.3345			
		103	-159.8437	10.2015	43.0393	0.168	6.9826	5.2077			
		201	-324.5713	18.6986	67.8935	-0.9611	7.064	11.2486			
		202	-329.4616	17.851	69.1873	0.4942	7.7755	11.493			
		203	-325.9159	17.8108	68.1193	0.2507	7.0316	11.3662			
		0011-0012	11	MS	101	-583.9026	-12.8429	-27.0539	-1.7898	57.8899	24.2237
					102	-573.1969	-10.1921	-25.76	1.864	55.7113	21.7626
					103	-553.6752	-10.3651	-25.8267	1.1962	53.4788	21.6145
201	-934.9577				-19.2598	-37.2443	-2.0585	70.1475	36.504		
202	-924.252				-16.609	-35.9505	1.5953	67.9689	34.0429		
203	-904.7303				-16.7821	-36.0172	0.9275	65.7364	33.8948		
12	101		-584.5954	-12.8429	-31.733	-1.7898	-45.09	-20.7261			
	102		-573.8897	-13.1556	-30.2408	1.864	-42.2971	-19.138			
	103		-554.368	-12.6938	-28.7278	1.1962	-42.041	-18.8105			
201	-935.6505	-19.2598	-41.9235	-2.0585	-68.4988	-30.9051					
202	-924.9448	-19.5726	-40.4313	1.5953	-65.7059	-29.317					
203	-905.4231	-19.1108	-38.9182	0.9275	-65.4499	-28.9895					
0012-0023	12	MS	101	-134.5852	8.2975	45.0188	-1.0344	-66.1888	-12.0517		
			102	-134.7483	8.6107	43.1026	0.4605	-63.9592	-11.3584		
			103	-132.1767	8.1399	41.682	0.1269	-62.8047	-11.022		
			201	-285.7122	16.425	69.5916	-2.4987	-107.4456	-24.3224		
			202	-285.8753	16.7382	67.6754	-1.0038	-105.216	-23.6291		
			203	-283.3037	16.2675	66.2548	-1.3373	-104.0616	-23.2927		
	23	101	-134.9178	8.2975	42.9031	-1.0344	7.6533	1.8881			
		102	-135.0809	7.2387	40.9607	0.4605	6.6536	1.9508			
		103	-132.5093	7.1106	40.3442	0.1269	6.0938	1.7804			
		201	-286.0448	16.425	67.4758	-2.4987	7.6789	3.2718			
		202	-286.2079	15.3662	65.5335	-1.0038	6.6792	3.3344			
		203	-283.6363	15.2381	64.9169	-1.3373	6.1194	3.164			
0016-0038	16	MS	101	295.9788	0.2249	10.1509	-1.5721	-14.1157	-5.4634		
			102	238.1567	-7.4205	4.5297	-6.6509	-3.1078	8.4417		
			103	234.0154	-4.1241	6.2622	-5.7908	-5.6724	4.9123		
			201	403.2164	-0.1035	7.5556	-2.578	-7.253	-6.6587		
			202	345.3943	-7.7489	1.9344	-7.6568	3.7549	7.2463		

			203	341.2531	-4.4525	3.6669	-6.7968	1.1903	3.717
	38		101	298.2929	0.2399	0.221	-1.5721	6.449	-4.5418
			102	240.4708	-7.4355	-5.4239	-6.6509	-4.8807	-21.0136
			103	236.3296	-6.4327	-4.3846	-5.7908	-2.7012	-18.3972
			201	405.5305	-0.0885	-2.3743	-2.578	3.0202	-7.0395
			202	347.7085	-7.7639	-8.0192	-7.6568	-8.3095	-23.5114
			203	343.5672	-6.7611	-6.9799	-6.7968	-6.13	-20.8949
0016-0068	16	MS	101	0	0.011	2.0593	0	-0.8237	-0.0044
			102	0	-0.011	2.0593	0	-0.8237	0.0044
			103	0	-0.6402	2.263	0	-0.9037	0.2566
			201	0	0.011	2.0593	0	-0.8237	-0.0044
			202	0	-0.011	2.0593	0	-0.8237	0.0044
			203	0	-0.6402	2.263	0	-0.9037	0.2566
	68		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0017-0000	17	MS	101	2.8663	43.67	4.076	-3.7001	-2.2604	-39.7462
			102	-21.4323	44.8656	5.5767	-3.4776	-3.1645	-40.5318
			103	-16.2695	40.4316	6.5355	-3.5873	-3.8848	-37.0763
			201	4.7125	75.5924	-1.7172	-2.0459	3.0333	-68.8247
			202	-19.5861	76.7881	-0.2165	-1.8234	2.1293	-69.6103
			203	-14.4233	72.3541	0.7423	-1.933	1.4089	-66.1548
	0		101	2.8663	43.6449	-0.6346	-3.7001	0.8884	40.1467
			102	-21.4323	44.8907	0.8661	-3.4776	2.7306	41.595
			103	-16.2695	41.8221	1.161	-3.5873	3.1414	38.1762
			201	4.7125	75.5674	-6.4278	-2.0459	-4.4193	69.4862
			202	-19.5861	76.8132	-4.9271	-1.8234	-2.5771	70.9345
			203	-14.4233	73.7445	-4.6322	-1.933	-2.1663	67.5156
0017-0069	17	MS	101	0	-0.011	2.0593	0	-0.8237	0.0044
			102	0	0.011	2.0593	0	-0.8237	-0.0044
			103	0	0.5888	2.3825	0	-0.9543	-0.2348
			201	0	-0.011	2.0593	0	-0.8237	0.0044
			202	0	0.011	2.0593	0	-0.8237	-0.0044
			203	0	0.5888	2.3825	0	-0.9543	-0.2348
	69		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0022-0025	22	MS	101	-14.0842	-14.6336	90.8863	9.9529	-85.2642	1.0368
			102	-14.0835	-14.1308	92.2087	10.8609	-86.4574	0.905
			103	-13.7964	-14.0931	91.132	10.656	-85.6669	0.8729
			201	-87.4759	-64.8475	149.8166	17.9537	-145.5033	6.2095
			202	-87.4752	-64.3447	151.139	18.8617	-146.6964	6.0777
			203	-87.1881	-64.307	150.0623	18.6568	-145.906	6.0456
	25		101	-14.2663	-14.6336	89.766	9.9529	-2.1667	-12.426
			102	-14.2656	-14.843	90.9956	10.8609	-2.1841	-12.4236
			103	-13.9785	-14.651	90.3869	10.656	-2.1695	-12.3505
			201	-87.658	-64.8475	148.6963	17.9537	-8.1902	-53.4498
			202	-87.6573	-65.0569	149.926	18.8617	-8.2075	-53.4474

			203	-87.3702	-64.8649	149.3172	18.6568	-8.1929	-53.3743
0023-0024	23 MS		101	-17.2796	14.6301	92.3439	-11.0678	-86.8505	1.411
			102	-17.3551	15.5565	91.2591	-10.1643	-85.8173	0.956
			103	-16.9879	15.1755	90.745	-10.3417	-85.5368	1.0724
			201	-93.262	64.8419	152.5686	-20.0587	-148.4827	-1.7773
			202	-93.3375	65.7682	151.4838	-19.1552	-147.4494	-2.2324
			203	-92.9704	65.3872	150.9697	-19.3326	-147.1689	-2.1159
	24		101	-17.4617	14.6301	91.2236	-11.0678	-2.4119	14.8707
			102	-17.5372	14.8183	90.0886	-10.1643	-2.3979	14.9276
			103	-17.1701	14.6379	90.0217	-10.3417	-2.3847	14.785
			201	-93.4442	64.8419	151.4483	-20.0587	-8.6376	57.8769
			202	-93.5196	65.03	150.3133	-19.1552	-8.6235	57.9338
			203	-93.1525	64.8497	150.2464	-19.3326	-8.6103	57.7912
0037-0017	37 MS		101	330.8925	-3.5322	1.7491	1.0166	1.8686	4.8756
			102	386.2731	-11.1368	-3.0102	-4.0243	12.207	21.3863
			103	367.8429	-9.8916	-2.3757	-3.2504	11.0007	18.7424
			201	455.0276	-5.1428	5.271	1.6176	-3.7643	8.0663
			202	510.4082	-12.7475	0.5117	-3.4234	6.5741	24.577
			203	491.9779	-11.5022	1.1462	-2.6495	5.3678	21.933
	17		101	328.5785	-3.5172	-8.181	1.0166	-10.8843	-9.1014
			102	383.959	-11.1518	-12.9639	-4.0243	-19.4658	-22.8066
			103	365.5288	-9.0736	-13.3478	-3.2504	-19.1693	-19.625
			201	452.7135	-5.1278	-4.6591	1.6176	-2.5511	-12.2977
			202	508.0941	-12.7624	-9.442	-3.4234	-11.1326	-26.0028
			203	489.6638	-10.6842	-9.8259	-2.6495	-10.8361	-22.8212
0003-0000	3 SS		101	-27.6856	-0.59	1.3038	2.1611	4.6339	1.4819
			102	-134.3971	-3.3643	1.666	0.4208	5.5029	6.9384
			103	-113.3688	-2.5897	1.6282	0.6361	5.1502	5.8333
			201	-49.3712	-0.9887	1.8622	3.0553	4.4599	2.4727
			202	-156.0826	-3.7631	2.2244	1.3149	5.3288	7.9292
			203	-135.0543	-2.9885	2.1866	1.5302	4.9761	6.8241
	0		101	-26.4776	-0.5815	-5.7206	2.1611	-3.278	-0.6166
			102	-133.189	-2.0017	-5.5135	0.4208	-1.5352	-1.4541
			103	-112.1607	-1.2535	-5.602	0.6361	-1.8538	-1.0254
			201	-48.1631	-0.9802	-5.1622	3.0553	-1.4515	-1.0543
			202	-154.8746	-2.4004	-4.9551	1.3149	0.2913	-1.8919
			203	-133.8462	-1.6523	-5.0436	1.5302	-0.0274	-1.4632
0003-0038	3 SS		101	-83.0507	30.3001	123.3868	-4.2943	-99.6032	-18.1659
			102	-66.1004	25.8431	120.6653	-4.4125	-97.5779	-14.0811
			103	-65.8109	26.1034	117.1527	-4.294	-94.2578	-14.3706
			201	-109.9484	40.5847	175.8752	-5.8189	-141.0936	-23.8334
			202	-92.9981	36.1277	173.1537	-5.9372	-139.0683	-19.7486
			203	-92.7085	36.3881	169.6411	-5.8187	-135.7482	-20.0381
	38		101	-80.0557	30.3001	122.8752	-4.2943	88.7872	28.1932
			102	-63.1054	25.601	120.118	-4.4125	86.6197	25.1252
			103	-62.8159	25.2583	115.783	-4.294	83.7261	24.7085
			201	-106.9534	40.5847	175.3635	-5.8189	127.604	38.2612
			202	-90.0031	35.8856	172.6064	-5.9372	125.4365	35.1932
			203	-89.7136	35.5429	168.2714	-5.8187	122.543	34.7765
0004-0000	4 SS		101	-61.6465	-1.041	-0.7119	-2.2684	9.8775	2.7228
			102	44.7538	-4.152	-0.5697	-4.0918	8.9674	9.0914
			103	28.6065	-4.1762	-0.7096	-3.6965	9.0361	8.3108
			201	-105.4441	-1.7212	-0.8321	-3.1425	11.4907	4.5353

			202	0.9563	-4.8323	-0.6899	-4.9659	10.5806	10.9039	
			203	-15.1911	-4.8565	-0.8298	-4.5706	10.6493	10.1234	
		0	101	-60.4384	-1.0494	-7.7364	-2.2684	-5.256	-1.0217	
			102	45.9619	-2.8106	-7.9213	-4.0918	-6.5483	-2.1983	
			103	29.8146	-1.1123	-7.9813	-3.6965	-6.4369	-1.1842	
			201	-104.236	-1.7297	-7.8565	-3.1425	-4.0732	-1.6464	
			202	2.1643	-3.4909	-8.0415	-4.9659	-5.3656	-2.823	
			203	-13.983	-1.7926	-8.1015	-4.5706	-5.2541	-1.8089	
0004-0003		4	SS	101	-52.3432	-12.8288	11.3232	-3.0219	-17.3254	8.5162
				102	-74.9282	-15.3863	3.7046	-0.9139	-11.6189	11.0882
				103	-67.0142	-15.197	4.0652	-1.246	-11.48	10.6513
				201	-105.3698	-21.971	15.3173	-4.0794	-24.533	15.3331
				202	-127.9548	-24.5285	7.6987	-1.9714	-18.8264	17.9051
				203	-120.0407	-24.3392	8.0593	-2.3034	-18.6875	17.4682
		3		101	-52.3432	-12.8455	8.282	-3.0219	-2.3275	-11.1246
				102	-74.9282	-15.3863	0.4492	-0.9139	-8.4416	-12.4527
				103	-67.0142	-14.2872	0.8509	-1.246	-7.7269	-11.9059
				201	-105.3698	-21.9877	12.2761	-4.0794	-3.4241	-18.2952
				202	-127.9548	-24.5285	4.4434	-1.9714	-9.5381	-19.6234
				203	-120.0407	-23.4295	4.845	-2.3034	-8.8234	-19.0766
0004-0005		4	SS	101	-53.5958	1.2302	-19.7521	0.5835	39.5149	-3.1845
				102	55.4184	3.7718	-21.5929	1.1832	42.6747	-9.7974
				103	48.6263	2.6572	-20.6263	1.1763	40.8247	-8.2324
				201	-90.911	2.4151	-28.1055	0.4317	52.8074	-6.0633
				202	18.1032	4.9567	-29.9464	1.0314	55.9673	-12.6761
				203	11.3111	3.8421	-28.9798	1.0246	54.1172	-11.1111
		5		101	-54.8039	0.9046	-28.1294	0.5835	-51.6572	0.9702
				102	54.2103	1.356	-29.437	1.1832	-54.8508	-0.0173
				103	47.4182	1.897	-28.2138	1.1763	-52.5932	0.5021
				201	-92.1191	2.0895	-36.4828	0.4317	-70.2732	2.6175
				202	16.8951	2.5409	-37.7904	1.0314	-73.4668	1.63
				203	10.103	3.0819	-36.5672	1.0246	-71.2092	2.1494
0004-0037		4	SS	101	-98.6654	-29.5462	137.4043	3.5573	-115.055	17.2229
				102	-115.1459	-33.6518	141.3491	3.7964	-118.3024	21.0949
				103	-110.417	-31.5013	135.7493	3.5394	-113.3005	19.7361
				201	-133.1459	-38.529	194.5387	4.7056	-161.9355	21.8127
				202	-149.6265	-42.6346	198.4835	4.9447	-165.1829	25.6847
				203	-144.8976	-40.4841	192.8837	4.6877	-160.181	24.3259
		37		101	-95.6704	-29.5462	136.8926	3.5573	94.7822	-27.9828
				102	-112.1509	-33.887	140.7989	3.7964	97.5374	-30.7163
				103	-107.422	-32.3864	134.3299	3.5394	93.1038	-29.3427
				201	-130.151	-38.529	194.0271	4.7056	135.3173	-37.1368
				202	-146.6315	-42.8698	197.9333	4.9447	138.0725	-39.8702
				203	-141.9026	-41.3692	191.4644	4.6877	133.6389	-38.4966
0005-0036		5	SS	101	87.9266	5.1644	159.8616	0.796	-137.0881	-5.5058
				102	92.9178	8.1084	156.0595	-0.7753	-133.9093	-8.0619
				103	89.0349	9.0664	151.8636	-0.5749	-129.7747	-8.7059
				201	116.8322	7.0289	212.3223	1.3946	-181.9413	-7.2698
				202	121.8233	9.9729	208.5202	-0.1767	-178.7625	-9.8259
				203	117.9404	10.9309	204.3242	0.0238	-174.6279	-10.4699
		36		101	90.9216	5.1644	159.4338	0.796	107.2245	2.3958
				102	95.9127	7.3932	155.507	-0.7753	104.4364	3.5835
				103	92.0298	7.9404	150.2412	-0.5749	101.3099	4.2791
				201	119.8271	7.0289	211.8944	1.3946	142.6361	3.4844

			202	124.8183	9.2577	207.9676	-0.1767	139.848	4.6721
			203	120.9354	9.8049	202.7018	0.0238	136.7215	5.3677
0006-0005	6 SS		101	23.7337	-32.5881	23.8559	3.781	-15.4168	25.6058
			102	-17.3372	-49.5488	21.3748	2.5099	-13.2241	38.6756
			103	-14.2685	-46.4562	20.0636	2.5589	-12.3942	35.9418
			201	37.2551	-53.8729	33.0873	5.3069	-21.926	41.9558
			202	-3.8159	-70.8337	30.6062	4.0358	-19.7332	55.0256
			203	-0.7472	-67.7411	29.295	4.0848	-18.9034	52.2917
	5		101	23.7337	-33.2465	20.3132	3.781	18.3725	-24.7575
			102	-17.3372	-49.5488	18.1297	2.5099	16.9965	-37.1339
			103	-14.2685	-45.5777	16.984	2.5589	15.9398	-34.4649
			201	37.2551	-54.5313	29.5446	5.3069	25.9873	-40.9733
			202	-3.8159	-70.8337	27.3611	4.0358	24.6113	-53.3496
			203	-0.7472	-66.8626	26.2154	4.0848	23.5546	-50.6806
0006-0007	6 SS		101	-52.1922	2.6601	-1.3413	-8.5553	-13.515	-6.7645
			102	43.0878	4.2026	-1.8173	-7.2667	-14.8325	-9.5981
			103	33.8297	3.2607	-1.776	-7.1648	-13.9152	-8.422
			201	-83.7011	4.3166	-2.1793	-11.626	-19.6897	-10.6108
			202	11.579	5.8591	-2.6552	-10.3374	-21.0072	-13.4444
			203	2.3208	4.9172	-2.614	-10.2355	-20.0899	-12.2683
	7		101	-53.4003	2.3724	-9.8747	-8.5553	-34.9559	2.8096
			102	41.8798	1.9123	-9.6452	-7.2667	-36.7834	2.0695
			103	32.6216	2.4574	-9.0762	-7.1648	-34.7766	2.5189
			201	-84.9091	4.0289	-10.7127	-11.626	-44.3314	5.2908
			202	10.3709	3.5688	-10.4832	-10.3374	-46.1589	4.5507
			203	1.1128	4.1139	-9.9142	-10.2355	-44.1521	5.0001
0006-0035	6 SS		101	77.1338	-5.2234	151.2403	-2.4651	-125.9659	3.8466
			102	72.5053	-4.2342	154.1638	-3.8496	-128.6313	3.5601
			103	69.6677	-2.5482	148.5452	-3.6519	-123.4892	2.1919
			201	103.66	-7.062	199.9816	-3.9267	-166.4357	5.0999
			202	99.0316	-6.0728	202.9051	-5.3112	-169.1011	4.8135
			203	96.1939	-4.3868	197.2865	-5.1135	-163.959	3.4452
	35		101	80.1287	-5.2234	150.8124	-2.4651	105.1564	-4.1452
			102	75.5003	-4.9289	153.6029	-3.8496	106.8055	-3.6569
			103	72.6626	-3.7591	146.8275	-3.6519	102.4882	-2.6148
			201	106.655	-7.062	199.5537	-3.9267	139.2607	-5.705
			202	102.0266	-6.7675	202.3442	-5.3112	140.9098	-5.2167
			203	99.1889	-5.5978	195.5687	-5.1135	136.5925	-4.1746
0007-0077	7 SS		101	-119.9574	14.3503	-120.9547	3.0684	90.9422	-9.859
			102	-118.5144	17.9876	-124.9603	4.2592	92.8451	-12.7378
			103	-114.8154	18.1851	-116.4923	4.0253	86.9222	-12.5124
			201	-152.6711	18.6661	-162.5854	6.3554	120.8781	-12.7745
			202	-151.2282	22.3034	-166.591	7.5462	122.7809	-15.6533
			203	-147.5292	22.5009	-158.123	7.3123	116.858	-15.4279
	77		101	-117.5849	14.3503	-121.3017	3.0684	-55.8453	7.5336
			102	-116.1419	17.0831	-125.4015	4.2592	-58.8739	8.5246
			103	-112.4429	17.3762	-117.68	4.0253	-54.9803	9.0444
			201	-150.2986	18.6661	-162.9325	6.3554	-76.3659	9.8488
			202	-148.8557	21.3989	-167.0322	7.5462	-79.3945	10.8398
			203	-145.1567	21.6919	-159.3107	7.3123	-75.5009	11.3596
0008-0007	8 SS		101	37.5964	-47.7586	-0.0122	8.0333	5.1199	37.7502
			102	6.1745	-58.1304	3.5741	6.2545	2.5281	45.7992
			103	9.1898	-54.6989	1.6114	6.1837	3.6525	42.7813

			201	55.8861	-74.1042	2.0707	10.5909	4.6205	58.386
			202	24.4643	-84.476	5.6571	8.8121	2.0287	66.435
			203	27.4796	-81.0444	3.6944	8.7414	3.153	63.4171
	7		101	37.5964	-48.1584	-3.5292	8.0333	2.4108	-35.6261
			102	6.1745	-58.1304	0.3387	6.2545	5.5212	-43.1401
			103	9.1898	-53.8719	-1.3535	6.1837	3.8431	-40.2744
			201	55.8861	-74.5039	-1.4462	10.5909	5.0982	-55.2989
			202	24.4643	-84.476	2.4217	8.8121	8.2086	-62.8129
			203	27.4796	-80.2174	0.7295	8.7414	6.5306	-59.9472
0008-0011	8	SS	101	-96.6588	8.4758	39.9975	-5.1195	-81.8301	-14.6719
			102	-29.2122	9.9727	39.6898	-3.8408	-83.2853	-16.7622
			103	-38.6324	8.7984	37.2404	-3.8961	-78.3042	-15.3563
			201	-151.5797	12.6122	50.2016	-7.3066	-105.2846	-21.4461
			202	-84.1332	14.1092	49.8939	-6.0278	-106.7398	-23.5365
			203	-93.5533	12.9349	47.4445	-6.0832	-101.7587	-22.1306
	11		101	-97.4741	8.3102	34.0184	-5.1195	58.1171	17.3471
			102	-30.0275	7.7927	34.315	-3.8408	56.6488	17.1571
			103	-39.4476	7.9823	32.6403	-3.8961	53.6912	16.694
			201	-152.395	12.4467	44.2225	-7.3066	73.6403	26.3733
			202	-84.9485	11.9292	44.5191	-6.0278	72.172	26.1833
			203	-94.3686	12.1187	42.8444	-6.0832	69.2144	25.7202
0008-0078	8	SS	101	-113.8612	-10.3544	-140.2145	1.4084	118.0897	9.848
			102	-115.3889	-10.3257	-136.9179	2.7652	116.9639	9.7937
			103	-107.4153	-8.1934	-129.4282	2.5004	110.6143	8.3311
			201	-145.5384	-12.6326	-185.2769	1.0478	154.9057	11.9757
			202	-147.0661	-12.6039	-181.9803	2.4046	153.7799	11.9214
			203	-139.0925	-10.4716	-174.4906	2.1398	147.4304	10.4588
	78		101	-111.4888	-10.3544	-140.5616	1.4084	-52.0409	-2.7016
			102	-113.0165	-11.2043	-137.3695	2.7652	-49.2539	-3.2442
			103	-105.0428	-9.0347	-130.6552	2.5004	-46.9897	-2.1021
			201	-143.1659	-12.6326	-185.624	1.0478	-69.8404	-3.335
			202	-144.6936	-13.4825	-182.4318	2.4046	-67.0534	-3.8777
			203	-136.72	-11.3129	-175.7175	2.1398	-64.7893	-2.7355
0009-0011	9	SS	101	25.4136	-5.4131	-15.1802	-2.5818	9.2434	3.9407
			102	19.9798	-11.3839	-15.8326	-4.0952	9.653	8.2568
			103	20.2678	-10.3465	-15.2761	-3.6362	9.2596	7.2733
			201	39.3449	-6.9427	-20.1794	-3.2948	12.2546	5.8801
			202	33.9111	-12.9134	-20.8318	-4.8082	12.6642	10.1962
			203	34.1991	-11.876	-20.2754	-4.3492	12.2709	9.2127
	11		101	25.4136	-5.5939	-17.2096	-2.5818	-15.5348	-4.4797
			102	19.9798	-11.3839	-17.6645	-4.0952	-15.9725	-9.1606
			103	20.2678	-9.5864	-16.7558	-3.6362	-15.2504	-7.9733
			201	39.3449	-7.1234	-22.2089	-3.2948	-20.1724	-4.8804
			202	33.9111	-12.9134	-22.6637	-4.8082	-20.6101	-9.5613
			203	34.1991	-11.1159	-21.7551	-4.3492	-19.888	-8.3741
0009-0082	9	SS	101	-151.6986	1.1975	-146.086	-1.2807	129.6519	-2.0293
			102	-154.6432	4.6483	-140.9159	-0.0633	128.5525	-3.2819
			103	-148.1832	3.6401	-132.0522	-0.3189	120.8506	-2.9611
			201	-199.9178	3.3721	-195.3553	-6.8746	167.7486	-1.9736
			202	-202.8625	6.8228	-190.1852	-5.6572	166.6491	-3.2261
			203	-196.4024	5.8147	-181.3214	-5.9128	158.9473	-2.9053
	82		101	-150.7935	1.1975	-146.252	-1.2807	32.7514	-1.2354
			102	-153.7382	4.2031	-141.0923	-0.0633	35.076	-0.3463
			103	-147.2781	3.2501	-132.5794	-0.3189	33.135	-0.6761



		201	-199.0128	3.3721	-195.5213	-6.8746	38.1829	0.262
		202	-201.9574	6.3777	-190.3616	-5.6572	40.5075	1.1511
		203	-195.4974	5.4247	-181.8486	-5.9128	38.5665	0.8213
0010-0011	10 SS	101	-109.3622	-5.1961	12.3291	-1.0825	-17.3923	9.4581
		102	-144.2954	-5.9214	12.507	0.1992	-16.3306	9.4568
		103	-132.471	-6.205	11.3872	0.137	-16.0137	9.4705
		201	-175.6973	-8.5827	16.0165	-0.0972	-26.5443	15.7707
		202	-210.6305	-9.308	16.1944	1.1845	-25.4825	15.7695
		203	-198.8061	-9.5916	15.0746	1.1224	-25.1657	15.7832
	11	101	-108.7079	-5.2437	7.5922	-1.0825	20.7448	-10.4463
		102	-143.6411	-3.8499	7.8593	0.1992	22.5336	-9.2555
		103	-131.8167	-3.3265	8.2413	0.137	21.4865	-8.8202
		201	-175.043	-8.6304	11.2796	-0.0972	25.6779	-17.0699
		202	-209.9761	-7.2366	11.5467	1.1845	27.4667	-15.8791
		203	-198.1518	-6.7132	11.9287	1.1224	26.4196	-15.4438
0010-0012	10 SS	101	55.7543	14.2916	-9.1443	-0.0986	9.8776	-10.3486
		102	58.9113	12.6687	-6.6004	-1.0591	7.9362	-9.0867
		103	56.7407	12.3071	-6.868	-0.8508	7.961	-9.0364
		201	78.6746	22.3742	-14.0666	-0.0697	14.6113	-15.2147
		202	81.8316	20.7513	-11.5227	-1.0303	12.6699	-13.9528
		203	79.661	20.3898	-11.7903	-0.822	12.6947	-13.9025
	12	101	55.7543	14.268	-11.0433	-0.0986	-5.5658	11.4994
		102	58.9113	12.6687	-8.4231	-1.0591	-3.557	10.2963
		103	56.7407	12.9896	-8.2816	-0.8508	-3.6328	10.3185
		201	78.6746	22.3507	-15.9656	-0.0697	-8.3632	18.9997
		202	81.8316	20.7513	-13.3454	-1.0303	-6.3544	17.7966
		203	79.661	21.0722	-13.2039	-0.822	-6.4302	17.8188
0010-0085	10 SS	101	-80.2406	-19.5149	-103.9809	-6.1166	37.7641	3.5001
		102	-80.8185	-15.2297	-105.9036	-5.5661	39.4234	1.4064
		103	-79.1733	-16.2263	-103.2174	-5.5418	38.2928	1.6576
		201	-103.3633	-17.9512	-187.0465	-17.6098	64.2054	5.4281
		202	-103.9412	-13.666	-188.9692	-17.0593	65.8648	3.3345
		203	-102.296	-14.6625	-186.283	-17.035	64.7341	3.5857
	85	101	-79.8281	-19.5149	-104.0827	-6.1166	-2.7041	-4.0912
		102	-80.4061	-15.4755	-105.9856	-5.5661	-1.7889	-4.5655
		103	-78.7609	-16.4177	-103.4672	-5.5418	-1.9072	-4.6915
		201	-102.9509	-17.9512	-187.1483	-17.6098	-8.5752	-1.5548
		202	-103.5288	-13.9117	-189.0512	-17.0593	-7.66	-2.0291
		203	-101.8836	-14.8539	-186.5328	-17.035	-7.7783	-2.1552
0011-0081	11 SS	101	-166.913	-19.9756	-156.9517	3.7772	142.5769	18.1712
		102	-165.0797	-15.8092	-159.7406	5.1515	141.5555	16.6789
		103	-159.2585	-15.4476	-148.4906	4.7838	132.9275	16.2197
		201	-219.0535	-33.5151	-208.835	10.2091	184.1902	25.4342
		202	-217.2202	-29.3487	-211.6239	11.5834	183.1688	23.9419
		203	-211.399	-28.9871	-200.374	11.2156	174.5408	23.4828
	81	101	-166.008	-19.9756	-157.1177	3.7772	38.4725	4.9276
		102	-164.1746	-16.2675	-159.9119	5.1515	35.6	6.047
		103	-158.3534	-15.8166	-148.9946	4.7838	34.3209	5.8565
		201	-218.1485	-33.5151	-209.001	10.2091	45.6876	3.2141
		202	-216.3151	-29.807	-211.7952	11.5834	42.8151	4.3334
		203	-210.4939	-29.3561	-200.8779	11.2156	41.536	4.143
0012-0086	12 SS	101	-95.7294	32.7786	-91.3735	-0.8387	34.7469	-1.5183
		102	-95.3024	34.3061	-90.5549	-0.2942	33.8435	-3.0146

			103	-92.9716	33.3276	-88.6693	-0.3502	33.2813	-2.5862
			201	-127.2887	39.7928	-167.0502	6.6651	59.4113	-3.2546
			202	-126.8617	41.3203	-166.2315	7.2097	58.508	-4.7509
			203	-124.531	40.3418	-164.3459	7.1537	57.9457	-4.3225
	86		101	-95.317	32.7786	-91.4754	-0.8387	-0.8171	11.2325
			102	-94.89	34.0531	-90.6341	-0.2942	-1.3976	10.2815
			103	-92.5592	33.1491	-88.9056	-0.3502	-1.2569	10.3436
			201	-126.8763	39.7928	-167.152	6.6651	-5.5908	12.2247
			202	-126.4493	41.0673	-166.3108	7.2097	-6.1714	11.2737
			203	-124.1185	40.1633	-164.5822	7.1537	-6.0306	11.3358
0022-0023	22	SS	101	35.8106	-4.7333	-0.3359	0.1288	3.1937	3.7498
			102	34.352	-4.4812	0.3784	-0.4158	2.6432	3.5765
			103	34.1632	-4.7476	0.0527	-0.2901	2.7626	3.6018
			201	99.3455	-8.4712	-1.0199	0.3203	6.1903	5.424
			202	97.8868	-8.2192	-0.3056	-0.2243	5.6398	5.2508
			203	97.698	-8.4855	-0.6313	-0.0986	5.7592	5.276
	23		101	35.8106	-4.706	-2.1679	0.1288	1.2783	-3.4712
			102	34.352	-4.4812	-1.4402	-0.4158	1.8307	-3.2797
			103	34.1632	-4.1042	-1.3375	-0.2901	1.7757	-3.1668
			201	99.3455	-8.4439	-2.8519	0.3203	3.2284	-7.516
			202	97.8868	-8.2192	-2.1242	-0.2243	3.7808	-7.3245
			203	97.698	-7.8422	-2.0215	-0.0986	3.7258	-7.2116
0022-0026	22	SS	101	46.921	-10.0877	-149.0175	0.9151	92.1504	7.2004
			102	47.6967	-9.9795	-153.7843	1.3664	94.5996	7.2253
			103	47.321	-9.8684	-150.7314	1.2675	92.9397	7.142
			201	79.4488	-15.7994	-245.2603	0.7726	152.2469	11.8766
			202	80.2245	-15.6912	-250.027	1.2238	154.6961	11.9015
			203	79.8488	-15.5801	-246.9741	1.1249	153.0362	11.8182
	26		101	47.8964	-10.0877	-149.275	0.9151	-45.0621	-2.0802
			102	48.6722	-10.5598	-153.978	1.3664	-46.97	-2.2194
			103	48.2965	-10.2867	-151.2864	1.2675	-45.9865	-2.128
			201	80.4242	-15.7994	-245.5177	0.7726	-73.5082	-2.6587
			202	81.2	-16.2714	-250.2207	1.2238	-75.4161	-2.7979
			203	80.8242	-15.9984	-247.5291	1.1249	-74.4326	-2.7065
0023-0010	23	SS	101	-42.3265	5.0508	-5.294	-6.5684	1.1026	-3.3247
			102	-36.0955	4.5301	-6.1192	-6.512	1.0702	-3.1446
			103	-36.8238	4.8121	-6.0921	-6.4378	1.0826	-3.2048
			201	-73.3164	7.0018	-9.9146	-11.168	2.1543	-3.8775
			202	-67.0853	6.4811	-10.7398	-11.1117	2.1219	-3.6974
			203	-67.8136	6.7632	-10.7127	-11.0375	2.1343	-3.7576
	10		101	-42.0124	5.0338	-8.0134	-6.5684	-13.9987	8.1247
			102	-35.7814	5.3002	-8.7098	-6.512	-15.7642	8.0279
			103	-36.5097	4.8558	-8.1572	-6.4378	-15.0858	7.7792
			201	-73.0023	6.9848	-12.634	-11.168	-23.4464	12.0052
			202	-66.7712	7.2512	-13.3304	-11.1117	-25.2119	11.9084
			203	-67.4995	6.8068	-12.7778	-11.0375	-24.5336	11.6597
0023-0027	23	SS	101	46.5426	4.2251	-147.6295	0.0081	91.3093	-3.5198
			102	45.8864	4.5226	-142.7916	0.4434	88.7303	-3.6115
			103	45.8158	4.3058	-141.6698	0.3356	88.0799	-3.5318
			201	78.7	5.8392	-243.0604	0.6829	150.8818	-5.6805
			202	78.0437	6.1367	-238.2225	1.1183	148.3027	-5.7723
			203	77.9732	5.9199	-237.1007	1.0105	147.6524	-5.6925
	27		101	47.518	4.2251	-147.8869	0.0081	-44.626	0.3673
			102	46.8618	3.9252	-142.979	0.4434	-42.723	0.2777

			103	46.7913	3.9173	-142.1941	0.3356	-42.4955	0.2519
			201	79.6754	5.8392	-243.3179	0.6829	-72.8492	-0.3085
			202	79.0191	5.5392	-238.41	1.1183	-70.9462	-0.3981
			203	78.9486	5.5313	-237.625	1.0105	-70.7187	-0.4239
0026-0027	26	SS	101	-9.3702	-1.3662	1.4504	0.0348	-0.4938	0.0426
			102	-9.4706	-4.6378	2.6952	-0.7928	-1.4695	2.5535
			103	-9.2917	-4.2065	2.2091	-0.6091	-1.2294	2.0294
			201	-15.3635	-2.4761	1.8264	0.1563	-0.4717	-0.029
			202	-15.464	-5.7477	3.0712	-0.6712	-1.4473	2.4819
			203	-15.285	-5.3164	2.5851	-0.4876	-1.2073	1.9579
	27		101	-9.3702	-1.3226	-0.4046	0.0348	0.3063	-2.0144
			102	-9.4706	-4.6378	0.8632	-0.7928	1.2524	-4.5423
			103	-9.2917	-3.5214	0.8639	-0.6091	1.117	-3.8791
			201	-15.3635	-2.4325	-0.0285	0.1563	0.9037	-3.7841
			202	-15.464	-5.7477	1.2392	-0.6712	1.8499	-6.312
			203	-15.285	-4.6313	1.2399	-0.4876	1.7144	-5.6488
0026-0028	26	SS	101	-0.8073	0	0.1484	0	-0.0482	0
			102	-0.8073	0.4089	0.1578	0	-0.0543	-0.1257
			103	-0.8073	0.2872	0.404	0	-0.1296	-0.088
			201	-0.8073	0	0.1484	0	-0.0482	0
			202	-0.8073	0.4089	0.1578	0	-0.0543	-0.1257
			203	-0.8073	0.2872	0.404	0	-0.1296	-0.088
	28		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0027-0029	27	SS	101	-0.8073	0	0.1484	0	-0.0482	0
			102	-0.8073	0.421	0.1532	0	-0.0528	-0.1295
			103	-0.8073	0.2658	0.382	0	-0.1229	-0.0814
			201	-0.8073	0	0.1484	0	-0.0482	0
			202	-0.8073	0.421	0.1532	0	-0.0528	-0.1295
			203	-0.8073	0.2658	0.382	0	-0.1229	-0.0814
	29		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0031-0045	31	SS	101	613.927	-6.034	-58.9583	-0.2217	39.5534	10.3364
			102	641.0526	-2.907	-62.2461	1.5759	41.5947	9.2759
			103	616.0898	-3.1901	-62.5083	1.19	41.4287	9.0675
			201	881.861	-11.0193	-97.8129	-0.4666	63.428	18.3429
			202	908.9865	-7.8923	-101.1007	1.331	65.4694	17.2823
			203	884.0237	-8.1754	-101.3629	0.9451	65.3033	17.074
	45		101	612.2512	-6.034	-61.4885	-0.2217	-52.1631	1.147
			102	639.3768	-3.9987	-64.9651	1.5759	-55.2744	4.0073
			103	614.4141	-4.178	-64.2256	1.19	-55.0694	3.4458
			201	880.1852	-11.0193	-100.3432	-0.4666	-87.4615	1.5612
			202	907.3108	-8.984	-103.8197	1.331	-90.5728	4.4214
			203	882.348	-9.1633	-103.0802	0.9451	-90.3679	3.8599
0031-0062	31	SS	101	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0

			102	-1.0766	0.4187	0.2057	0	-0.0566	-0.1161
			103	-1.0766	0.3539	0.5209	0	-0.1437	-0.0979
			201	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			202	-1.0766	0.4187	0.2057	0	-0.0566	-0.1161
			203	-1.0766	0.3539	0.5209	0	-0.1437	-0.0979
	62		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0032-0046	32	SS	101	645.2078	-5.627	-56.4526	0.0061	34.6485	9.0711
			102	619.8212	-2.4697	-53.2022	1.736	33.0139	8.0049
			103	604.1087	-2.8647	-54.8361	1.3771	33.81	7.8932
			201	928.1941	-7.7663	-93.7972	0.1878	56.1568	12.8414
			202	902.8075	-4.609	-90.5468	1.9177	54.5222	11.7751
			203	887.095	-5.004	-92.1807	1.5588	55.3183	11.6635
	46		101	643.532	-5.627	-58.9828	0.0061	-53.2519	0.5016
			102	618.1454	-3.5935	-55.86	1.736	-50.0345	3.3775
			103	602.433	-3.8233	-56.5234	1.3771	-50.9795	2.7889
			201	926.5184	-7.7663	-96.3274	0.1878	-88.617	1.0139
			202	901.1317	-5.7329	-93.2046	1.9177	-85.3997	3.8897
			203	885.4193	-5.9626	-93.8679	1.5588	-86.3446	3.3011
0032-0063	32	SS	101	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			102	-1.0766	0.431	0.2006	0	-0.0552	-0.1195
			103	-1.0766	0.3334	0.4984	0	-0.1375	-0.0922
			201	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			202	-1.0766	0.431	0.2006	0	-0.0552	-0.1195
			203	-1.0766	0.3334	0.4984	0	-0.1375	-0.0922
	63		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0033-0031	33	SS	101	726.6673	3.272	81.1208	-1.3173	-145.2118	-3.4945
			102	754.613	6.8211	82.4697	0.6052	-147.2462	-8.9136
			103	723.1148	6.0479	77.6594	0.2409	-139.166	-7.842
			201	1012.7131	4.2116	104.5406	-2.0903	-188.8501	-3.7906
			202	1040.6588	7.7607	105.8895	-0.1678	-190.8845	-9.2097
			203	1009.1606	6.9875	101.0792	-0.5321	-182.8043	-8.1381
	31		101	725.4592	3.272	74.263	-1.3173	126.7085	7.9575
			102	753.4049	4.1464	75.0447	0.6052	128.3936	10.2366
			103	721.9067	3.8579	71.5878	0.2409	121.945	9.4417
			201	1011.505	4.2116	97.6828	-2.0903	165.0392	10.9501
			202	1039.4507	5.086	98.4645	-0.1678	166.7243	13.2291
			203	1007.9525	4.7975	95.0076	-0.5321	160.2756	12.4343
0033-0064	33	SS	101	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			102	-1.0766	0.0062	0.1959	0	-0.0538	0
			103	-1.0766	0.3042	0.4809	0	-0.1116	-0.062
			201	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			202	-1.0766	0.0062	0.1959	0	-0.0538	0
			203	-1.0766	0.3042	0.4809	0	-0.1116	-0.062
	64		101	0	0	0	0	0	0

			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0034-0032	34 SS		101	762.8351	3.8451	78.4507	-1.9501	-139.2978	-4.2404
			102	734.3539	7.4053	77.3425	-0.0782	-137.3972	-9.6414
			103	712.3248	6.5558	73.0989	-0.4185	-130.3116	-8.4851
			201	1064.4857	7.1458	100.4736	-2.8479	-180.1189	-8.6572
			202	1036.0045	10.706	99.3654	-0.976	-178.2183	-14.0582
			203	1013.9755	9.8565	95.1219	-1.3163	-171.1327	-12.9019
	32		101	761.627	3.8451	71.5928	-1.9501	123.2771	9.2173
			102	733.1458	4.652	70.1011	-0.0782	120.6233	11.4148
			103	711.1167	4.3903	67.1676	-0.4185	115.0927	10.6093
			201	1063.2777	7.1458	93.6158	-2.8479	159.5359	16.3529
			202	1034.7965	7.9527	92.124	-0.976	156.882	18.5504
			203	1012.7674	7.691	89.1906	-1.3163	151.3515	17.7448
0034-0065	34 SS		101	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			102	-1.0766	0.0063	0.1958	0	-0.0538	0
			103	-1.0766	0.215	0.3934	0	-0.0831	-0.0326
			201	-1.0766	0	0.1839	0	-0.0506	0
			202	-1.0766	0.0063	0.1958	0	-0.0538	0
			203	-1.0766	0.215	0.3934	0	-0.0831	-0.0326
	65		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0035-0008	35 SS		101	-334.7369	0.7544	-13.5414	-0.1087	5.6816	-0.665
			102	-316.9257	2.7523	-14.3005	1.7483	7.276	-3.1557
			103	-304.8743	3.0342	-14.1594	1.2753	6.8995	-2.5986
			201	-444.4592	0.9688	-17.6485	-0.347	4.7315	-0.6516
			202	-426.6479	2.9667	-18.4077	1.51	6.3259	-3.1423
			203	-414.5966	3.2486	-18.2666	1.037	5.9495	-2.5853
	8		101	-338.94	0.7544	-20.3332	-0.1087	-58.4315	2.2167
			102	-321.1287	0.7374	-20.9824	1.7483	-59.9152	4.5402
			103	-309.0773	0.2827	-18.8254	1.2753	-56.0822	3.5784
			201	-448.6623	0.9688	-24.4404	-0.347	-75.0701	3.049
			202	-430.851	0.9518	-25.0896	1.51	-76.5538	5.3725
			203	-418.7996	0.4971	-22.9326	1.037	-72.7208	4.4108
0035-0033	35 SS		101	872.9548	-0.1753	-9.7265	-0.8003	-0.8404	1.2855
			102	911.9774	2.7123	-10.1235	1.3253	0.2197	-4.6886
			103	871.0677	3.2586	-9.5467	0.9003	-0.1732	-3.8796
			201	1197.3105	-0.5912	-12.9982	-1.1128	-3.5454	2.4131
			202	1236.3331	2.2964	-13.3952	1.0127	-2.4854	-3.561
			203	1195.4233	2.8427	-12.8184	0.5878	-2.8782	-2.752
	33		101	871.7468	-0.1753	-16.5844	-0.8003	-46.8842	0.6719
			102	910.7693	2.6774	-16.9757	1.3253	-47.1906	4.8035
			103	869.8596	0.9217	-15.8983	0.9003	-44.7947	3.4013
			201	1196.1024	-0.5912	-19.8561	-1.1128	-61.0403	0.3439
			202	1235.125	2.2615	-20.2474	1.0127	-61.3467	4.4756
			203	1194.2152	0.5058	-19.1701	0.5878	-58.9508	3.0734

0035-0090	35	SS	101	-18.3189	3.0611	6.6205	8.0231	-2.1353	-5.9603
			102	-15.0695	2.0703	19.1097	17.5257	-5.8517	-3.6591
			103	-14.6143	1.8009	17.217	16.0382	-5.2881	-3.2146
			201	-24.1462	4.7442	1.5563	9.2059	-0.6308	-8.2738
			202	-20.8968	3.7534	14.0455	18.7085	-4.3473	-5.9727
			203	-20.4416	3.4841	12.1528	17.221	-3.7837	-5.5281
	90		101	-17.5966	3.0611	6.4971	8.0231	0.2849	-4.8307
			102	-14.3472	2.0703	18.9784	17.5257	1.1754	-2.8952
			103	-13.892	1.7966	17.0854	16.0382	1.0403	-2.5511
			201	-23.4239	4.7442	1.4329	9.2059	-0.0793	-6.5232
			202	-20.1745	3.7534	13.9142	18.7085	0.8112	-4.5877
			203	-19.7193	3.4797	12.0212	17.221	0.6761	-4.2436
0036-0007	36	SS	101	-332.4789	2.2842	-8.8784	-0.6761	0.7941	-5.6664
			102	-353.8991	4.325	-7.7112	0.9749	-1.8746	-8.2385
			103	-340.5498	4.4316	-8.2512	0.6058	-0.9919	-7.5114
			201	-435.8325	3.8101	-11.4361	-0.8466	-1.9642	-9.1483
			202	-457.2528	5.8509	-10.2689	0.8045	-4.633	-11.7204
			203	-443.9035	5.9576	-10.8089	0.4353	-3.7503	-10.9933
	7		101	-336.6819	2.2842	-15.6702	-0.6761	-45.5072	3.0586
			102	-358.1022	2.2508	-14.2783	0.9749	-43.7334	5.3816
			103	-344.7529	1.79	-12.8275	0.6058	-41.3398	4.4078
			201	-440.0356	3.8101	-18.2279	-0.8466	-58.0355	5.4056
			202	-461.4558	3.7767	-16.836	0.8045	-56.2616	7.7286
			203	-448.1065	3.3159	-15.3852	0.4353	-53.8681	6.7547
0036-0034	36	SS	101	866.3159	3.3015	-12.5964	-0.8748	3.6336	-6.4255
			102	827.8244	6.2238	-11.7559	1.2093	1.4086	-12.4446
			103	802.6853	6.2116	-11.3556	0.7658	1.6317	-11.2764
			201	1187.3589	5.922	-16.6198	-1.1898	1.9652	-11.0617
			202	1148.8673	8.8443	-15.7793	0.8942	-0.2597	-17.0808
			203	1123.7283	8.832	-15.379	0.4507	-0.0366	-15.9126
	34		101	865.1078	3.3015	-19.4543	-0.8748	-52.4551	5.1299
			102	826.6163	6.1879	-18.6057	1.2093	-51.7152	9.338
			103	801.4773	4.3317	-17.6455	0.7658	-49.3553	7.7851
			201	1186.1508	5.922	-23.4777	-1.1898	-68.2052	9.6653
			202	1147.6592	8.8084	-22.629	0.8942	-67.4654	13.8734
			203	1122.5201	6.9522	-21.6689	0.4507	-65.1055	12.3205
0036-0091	36	SS	101	-7.7633	-3.0611	-16.1877	9.4252	4.6044	-2.1147
			102	-10.9924	-2.0703	-28.5037	18.8986	8.2433	0.5402
			103	-11.4506	-1.7782	-26.6349	17.5074	7.6911	0.7787
			201	-9.2558	-4.7442	-35.7401	19.326	10.3864	-3.1172
			202	-12.4849	-3.7534	-48.0561	28.7993	14.0253	-0.4623
			203	-12.9431	-3.4613	-46.1873	27.4081	13.473	-0.2239
	91		101	-7.041	-3.0611	-16.3111	9.4252	-1.3916	-3.2442
			102	-10.2701	-2.0703	-28.6351	18.8986	-2.2986	-0.2237
			103	-10.7283	-1.7811	-26.7651	17.5074	-2.1611	0.122
			201	-8.5335	-4.7442	-35.8635	19.326	-2.8243	-4.8678
			202	-11.7626	-3.7534	-48.1874	28.7993	-3.7314	-1.8473
			203	-12.2208	-3.4642	-46.3174	27.4081	-3.5939	-1.5016
0037-0035	37	SS	101	428.683	8.8619	-50.9053	0.6489	87.7192	-19.8089
			102	494.0285	12.462	-52.7547	1.6656	91.4578	-30.522
			103	468.9874	11.8875	-50.5138	1.6278	87.7294	-28.6402
			201	600.3421	12.1816	-69.5354	0.8772	116.6693	-27.5479
			202	665.6876	15.7816	-71.3848	1.8939	120.408	-38.261
			203	640.6465	15.2071	-69.1438	1.8562	116.6795	-36.3792

	35		101	427.4749	8.8619	-57.7632	0.6489	-102.4505	11.2079
			102	492.8205	12.462	-59.5993	1.6656	-105.1616	13.0949
			103	467.7793	11.8512	-57.359	1.6278	-101.05	12.9186
			201	599.1341	12.1816	-76.3933	0.8772	-138.7055	15.0875
			202	664.4796	15.7816	-78.2294	1.8939	-141.4165	16.9745
			203	639.4384	15.1708	-75.9891	1.8562	-137.3049	16.7982
0037-0056	37 SS		101	-3.477	-18.6262	13.682	-8.5239	-6.4501	12.0832
			102	-3.0285	-15.0936	20.1849	-7.5074	-10.4645	7.105
			103	-3.0895	-15.1648	18.7404	-7.3725	-9.5929	7.6876
			201	-3.3523	-25.5782	19.07	-11.7733	-9.6447	16.0076
			202	-2.9039	-22.0455	25.5729	-10.7568	-13.659	11.0294
			203	-2.9649	-22.1167	24.1284	-10.6219	-12.7875	11.6119
	56		101	-3.2802	-18.6262	12.5652	-8.5239	1.0303	1.4663
			102	-2.8318	-15.0936	19.0702	-7.5074	0.7232	-1.4983
			103	-2.8927	-15.1604	17.6254	-7.3725	0.7713	-0.9551
			201	-3.1556	-25.5782	17.9532	-11.7733	0.9069	1.4281
			202	-2.7072	-22.0455	24.4582	-10.7568	0.5998	-1.5365
			203	-2.7681	-22.1123	23.0134	-10.6219	0.6479	-0.9933
0037-0066	37 SS		101	-3.4452	28.3274	-2.9284	7.0939	2.9869	-21.0708
			102	2.0744	31.7802	-11.1481	5.3725	7.605	-22.883
			103	1.0138	29.9917	-9.4854	5.4435	6.6543	-21.6781
			201	0.049	40.6431	-8.6791	9.6188	6.3236	-30.0313
			202	5.5686	44.0959	-16.8988	7.8975	10.9417	-31.8436
			203	4.508	42.3073	-15.2361	7.9685	9.9911	-30.6387
	66		101	-2.3686	28.3274	-3.1123	7.0939	1.3257	-5.4909
			102	3.151	31.7802	-11.3439	5.3725	1.4197	-5.4041
			103	2.0904	29.9874	-9.6794	5.4435	1.3841	-5.184
			201	1.1256	40.6431	-8.863	9.6188	1.4996	-7.6779
			202	6.6452	44.0959	-17.0946	7.8975	1.5936	-7.5911
			203	5.5846	42.3031	-15.4301	7.9685	1.5579	-7.371
0038-0036	38 SS		101	390.8164	-2.6415	-48.3602	0.7466	83.0694	6.5276
			102	323.8414	1.0838	-46.8232	1.8462	79.1999	-4.5034
			103	318.2848	0.9502	-44.9935	1.8128	76.4793	-3.5977
			201	546.1703	-2.0433	-65.7266	0.9719	109.7953	5.9778
			202	479.1953	1.682	-64.1896	2.0715	105.9258	-5.0532
			203	473.6388	1.5484	-62.3599	2.0381	103.2052	-4.1475
	36		101	389.6084	-2.6415	-55.2181	0.7466	-98.1924	-2.7175
			102	322.6333	1.0838	-53.6678	1.8462	-96.659	-0.71
			103	317.0768	0.9232	-51.84	1.8128	-92.979	-0.3193
			201	544.9623	-2.0433	-72.5845	0.9719	-132.2487	-1.1737
			202	477.9872	1.682	-71.0342	2.0715	-130.7154	0.8338
			203	472.4307	1.5213	-69.2064	2.0381	-127.0354	1.2245
0038-0057	38 SS		101	-2.5359	18.1351	14.0408	6.9489	-7.1241	-9.8272
			102	-3.0206	21.5863	7.3704	8.012	-3.0079	-14.8265
			103	-2.9543	20.0949	8.8394	7.5387	-3.8944	-13.3452
			201	-1.9404	24.3694	20.5351	9.3805	-11.1937	-12.069
			202	-2.4251	27.8206	13.8647	10.4436	-7.0775	-17.0683
			203	-2.3588	26.3292	15.3338	9.9703	-7.964	-15.587
	57		101	-2.3392	18.1351	12.9239	6.9489	0.5609	0.5098
			102	-2.8238	21.5863	6.2557	8.012	0.8755	-2.5224
			103	-2.7575	20.0993	7.7244	7.5387	0.8263	-1.8899
			201	-1.7437	24.3694	19.4183	9.3805	0.193	1.8215
			202	-2.2283	27.8206	12.75	10.4436	0.5076	-1.2106
			203	-2.162	26.3336	14.2188	9.9703	0.4585	-0.5781

0038-0067	38	SS	101	0.5232	-28.8185	-7.0498	-5.4775	4.931	19.8842		
			102	-5.1359	-25.2874	1.3986	-7.2433	0.193	18.0912		
			103	-4.0549	-24.9768	-0.2976	-6.6651	1.1612	17.7674		
	67	SS	201	6.5042	-41.8518	-15.7557	-7.0644	9.7705	28.6063		
			202	0.8451	-38.3208	-7.3073	-8.8302	5.0325	26.8133		
			203	1.9261	-38.0101	-9.0035	-8.2519	6.0007	26.4895		
			101	1.5998	-28.8185	-7.2338	-5.4775	1.003	4.0341		
			102	-4.0593	-25.2874	1.2029	-7.2433	0.9084	4.1832		
			103	-2.9783	-24.981	-0.4916	-6.6651	0.9441	4.0291		
67	SS	201	7.5809	-41.8518	-15.9397	-7.0644	1.0543	5.5879			
		202	1.9217	-38.3208	-7.503	-8.8302	0.9597	5.737			
		203	3.0027	-38.0144	-9.1975	-8.2519	0.9954	5.5829			
		0039-0027	39	SS	101	147.118	5.145	50.9574	0.3192	-39.3691	-6.6147
					102	138.7299	7.1112	49.5703	0.8519	-38.1775	-6.7339
					103	139.273	6.4492	48.6258	0.7597	-37.6409	-6.4692
27	SS		201	241.3912	9.5243	82.9355	-0.0756	-64.9902	-12.8002		
			202	233.0031	11.4905	81.5484	0.4571	-63.7986	-12.9194		
			203	233.5462	10.8285	80.6039	0.3649	-63.262	-12.6546		
			101	146.8039	5.145	48.9508	0.3192	44.543	2.0289		
			102	138.4158	5.9664	47.6219	0.8519	43.4629	4.2474		
			103	138.959	5.6402	47.3568	0.7597	42.9817	3.6785		
27	SS	201	241.0771	9.5243	80.9289	-0.0756	72.6447	3.2006			
		202	232.689	10.3457	79.6	0.4571	71.5646	5.419			
		203	233.2321	10.0195	79.3349	0.3649	71.0834	4.8502			
		0039-0041	39	SS	101	-1.0731	0	0.1833	0	-0.0608	0
					102	-1.0731	0.4315	0.2002	0	-0.0662	-0.1327
					103	-1.0731	0.2937	0.4565	0	-0.1446	-0.09
41	SS		201	-1.0731	0	0.1833	0	-0.0608	0		
			202	-1.0731	0.4315	0.2002	0	-0.0662	-0.1327		
			203	-1.0731	0.2937	0.4565	0	-0.1446	-0.09		
			101	0	0	0	0	0	0		
			102	0	0	0	0	0	0		
			103	0	0	0	0	0	0		
41	SS	201	0	0	0	0	0	0			
		202	0	0	0	0	0	0			
		203	0	0	0	0	0	0			
		0039-0046	39	SS	101	237.7239	-3.7916	-16.2261	-0.2713	9.2649	6.9296
					102	225.218	-3.7802	-15.0339	1.137	8.6256	5.1111
					103	225.3229	-3.6119	-15.6481	0.8493	8.5591	5.2279
46	SS		201	378.9103	-4.5693	-25.59	-0.2406	11.2278	8.5754		
			202	366.4044	-4.5579	-24.3978	1.1676	10.5885	6.757		
			203	366.5093	-4.3896	-25.0119	0.88	10.522	6.8737		
			101	238.3293	-3.7916	-19.6814	-0.2713	-28.078	-1.0502		
			102	225.8234	-2.3061	-18.6817	1.137	-26.3921	-1.3012		
			103	225.9283	-2.5242	-18.4678	0.8493	-26.8744	-1.2439		
46	SS	201	379.5157	-4.5693	-29.0452	-0.2406	-45.822	-1.041			
		202	367.0097	-3.0838	-28.0455	1.1676	-44.136	-1.2921			
		203	367.1147	-3.3019	-27.8317	0.88	-44.6184	-1.2347			
		0040-0026	40	SS	101	151.3351	0.7175	51.9002	-1.6013	-40.4474	-1.9929
					102	159.4856	2.6099	53.3459	-1.09	-41.801	-2.0433
					103	156.5309	2.1224	51.8525	-1.1816	-40.7647	-1.9081
201	248.7364				0.4359	84.6049	-2.1891	-66.8233	-1.4515		
202	256.8868				2.3282	86.0506	-1.6778	-68.1769	-1.5019		



			203	253.9321	1.8407	84.5572	-1.7695	-67.1406	-1.3667
	26		101	151.0211	0.7175	49.8937	-1.6013	45.0487	-0.7875
			102	159.1715	1.498	51.3272	-1.09	46.123	1.4035
			103	156.2168	1.2823	50.5477	-1.1816	45.2478	0.9446
			201	248.4223	0.4359	82.5984	-2.1891	73.6163	-0.7193
			202	256.5728	1.2163	84.0319	-1.6778	74.6906	1.4717
			203	253.6181	1.0006	83.2524	-1.7695	73.8154	1.0128
0040-0042	40	SS	101	-1.0731	0	0.1833	0	-0.0608	0
			102	-1.0731	0.4191	0.205	0	-0.0676	-0.1289
			103	-1.0731	0.316	0.4798	0	-0.1518	-0.0969
			201	-1.0731	0	0.1833	0	-0.0608	0
			202	-1.0731	0.4191	0.205	0	-0.0676	-0.1289
			203	-1.0731	0.316	0.4798	0	-0.1518	-0.0969
	42		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0040-0045	40	SS	101	239.1041	-3.6095	-15.0164	-0.3223	7.4389	6.5376
			102	252.381	-3.5186	-16.0679	1.1057	8.1015	4.6548
			103	247.348	-3.4119	-16.3079	0.8301	7.8445	4.7983
			201	382.1724	-7.3121	-23.8642	-0.6567	8.4538	13.1524
			202	395.4492	-7.2212	-24.9157	0.7712	9.1163	11.2696
			203	390.4163	-7.1146	-25.1557	0.4956	8.8593	11.4131
	45		101	239.7095	-3.6095	-18.4716	-0.3223	-27.358	-1.0588
			102	252.9863	-2.0868	-19.8078	1.1057	-29.1886	-1.2512
			103	247.9534	-2.2878	-19.18	0.8301	-29.0305	-1.2126
			201	382.7777	-7.3121	-27.3194	-0.6567	-44.9639	-2.2365
			202	396.0546	-5.7894	-28.6556	0.7712	-46.7945	-2.4289
			203	391.0217	-5.9904	-28.0278	0.4956	-46.6364	-2.3903
0045-0010	45	SS	101	385.2122	-2.4245	17.6007	0.4978	-24.8051	0.3059
			102	399.6373	-1.9119	18.2178	1.064	-26.0858	2.4179
			103	379.5375	-1.8902	17.5166	0.9151	-26.0389	2.0022
			201	518.5121	-3.7072	27.9443	1.031	-42.4977	-0.2251
			202	532.9372	-3.1946	28.5614	1.5973	-43.7784	1.8869
			203	512.8374	-3.1729	27.8602	1.4484	-43.7314	1.4713
	10		101	383.6313	-2.4245	14.8459	0.4978	12.1758	-5.2629
			102	398.0564	-3.4188	15.5678	1.064	12.4093	-3.7339
			103	377.9567	-3.2208	16.2619	0.9151	12.476	-3.903
			201	516.9313	-3.7072	25.1895	1.031	18.2411	-8.7399
			202	531.3564	-4.7014	25.9114	1.5973	18.4745	-7.211
			203	511.2566	-4.5034	26.6055	1.4484	18.5412	-7.38
0046-0012	46	SS	101	417.2731	-1.8353	18.4451	0.6752	-25.1738	-0.3519
			102	403.7457	-1.2875	17.4747	1.2154	-23.6425	1.7298
			103	388.0228	-1.2991	17.0493	1.0971	-24.105	1.3089
			201	567.1429	-3.197	29.0721	0.8252	-42.795	0.1564
			202	553.6155	-2.6491	28.1017	1.3654	-41.2636	2.2381
			203	537.8926	-2.6608	27.6763	1.2471	-41.7262	1.8173
	12		101	415.6922	-1.8353	15.6903	0.6752	13.7467	-4.5675
			102	402.1649	-2.8388	14.9048	1.2154	13.2406	-3.0398
			103	386.442	-2.5793	15.8196	1.0971	13.3684	-3.1811
			201	565.5621	-3.197	26.3173	0.8252	20.5342	-7.1866
			202	552.0347	-4.2005	25.5318	1.3654	20.0281	-5.6589

			203	536.3118	-3.9409	26.4466	1.2471	20.1559	-5.8002
0056-0059	56	SS	101	-1.2503	-4.8447	1.8348	-1.7439	-0.1335	1.5107
			102	-0.8613	-2.2363	2.7878	-0.9743	-0.513	-0.208
			103	-0.9334	-2.6033	2.5854	-1.0556	-0.437	0.0874
			201	-1.0194	-6.2962	2.5633	-2.2815	-0.3936	1.7657
			202	-0.6303	-3.6878	3.5163	-1.5119	-0.7731	0.047
			203	-0.7024	-4.0548	3.3139	-1.5932	-0.6971	0.3424
	59		101	-1.0391	-4.8447	0.6357	-1.7439	0.6224	-1.4542
			102	-0.6501	-2.2363	1.591	-0.9743	0.8269	-1.5766
			103	-0.7221	-2.5986	1.3883	-1.0556	0.779	-1.5044
			201	-0.8081	-6.2962	1.3642	-2.2815	0.8081	-2.0875
			202	-0.4191	-3.6878	2.3195	-1.5119	1.0126	-2.2099
			203	-0.4912	-4.0501	2.1167	-1.5932	0.9647	-2.1377
0057-0058	57	SS	101	-0.8889	3.825	2.0808	0.8781	-0.3355	-0.5311
			102	-1.2995	6.4403	1.1052	1.6805	0.0525	-2.2774
			103	-1.2243	5.7095	1.3109	1.4831	-0.0247	-1.8764
			201	-0.4456	4.4639	3.0515	0.9347	-0.7363	-0.1188
			202	-0.8562	7.0792	2.0758	1.7371	-0.3483	-1.8651
			203	-0.7809	6.3484	2.2815	1.5397	-0.4256	-1.4641
	58		101	-0.6777	3.825	0.8817	0.8781	0.571	1.8098
			102	-1.0883	6.4403	-0.0916	1.6805	0.3626	1.6641
			103	-1.013	5.7143	0.1137	1.4831	0.4112	1.6193
			201	-0.2344	4.4639	1.8523	0.9347	0.7642	2.6131
			202	-0.6449	7.0792	0.879	1.7371	0.5558	2.4673
			203	-0.5697	6.3531	1.0844	1.5397	0.6044	2.4225
0077-0034	77	SS	101	-99.6044	0.546	-101.9826	-9.3702	-54.4459	0.9015
			102	-97.6475	1.4794	-91.9508	-18.9793	-56.477	0.857
			103	-92.4438	2.6647	-88.4378	-16.2701	-52.8651	0.3396
			201	-125.6509	1.2272	-121.3749	-18.3224	-73.3501	1.2676
			202	-123.694	2.1605	-111.343	-27.9315	-75.3812	1.2231
			203	-118.4903	3.3458	-107.83	-25.2223	-71.7693	0.7057
	34		101	-98.9819	0.546	-102.089	-9.3702	-86.8933	1.0751
			102	-97.025	1.2261	-92.0668	-18.9793	-85.7358	1.2874
			103	-91.8213	2.4414	-88.7592	-16.2701	-81.0393	1.1516
			201	-125.0284	1.2272	-121.4812	-18.3224	-111.9643	1.6578
			202	-123.0715	1.9072	-111.4591	-27.9315	-110.8068	1.8701
			203	-117.8678	3.1225	-108.1514	-25.2223	-106.1103	1.7343
0078-0033	78	SS	101	-99.4045	3.4498	-144.7894	-4.1663	-52.3182	-0.5801
			102	-101.1447	4.3986	-155.8417	-13.7171	-50.5328	-0.6399
			103	-95.2571	5.6654	-145.9315	-11.2433	-48.0238	-1.1675
			201	-126.0962	4.8063	-183.0993	-4.1344	-69.6178	-0.551
			202	-127.8363	5.755	-194.1515	-13.6853	-67.8324	-0.6108
			203	-121.9487	7.0218	-184.2414	-11.2115	-65.3234	-1.1384
	33		101	-98.782	3.4498	-144.8958	-4.1663	-98.3782	0.5169
			102	-100.5222	4.1525	-155.9607	-13.7171	-100.1094	0.7199
			103	-94.6346	5.4329	-146.2641	-11.2433	-94.4829	0.5973
			201	-125.4737	4.8063	-183.2056	-4.1344	-127.8603	0.9774
			202	-127.2138	5.5089	-194.2706	-13.6853	-129.5916	1.1804
			203	-121.3262	6.7893	-184.574	-11.2115	-123.965	1.0577
0081-0032	81	SS	101	-137.885	-9.472	-147.3519	-0.9082	39.2017	2.6233
			102	-132.1866	-6.0514	-143.3932	-4.7756	36.7936	0.5257
			103	-127.3296	-6.4174	-134.3566	-3.9285	35.3979	0.8465
			201	-194.9915	-14.9121	-174.7512	-4.6619	48.2063	4.7654

			202	-189.2931	-11.4914	-170.7925	-8.5293	45.7983	2.6678
			203	-184.436	-11.8574	-161.7559	-7.6823	44.4025	2.9886
	32		101	-136.1879	-9.472	-147.6436	-0.9082	-88.6792	-5.589
			102	-130.4895	-6.6907	-143.7087	-4.7756	-87.6646	-4.9946
			103	-125.6324	-6.9216	-135.1243	-3.9285	-81.4202	-4.9341
			201	-193.2943	-14.9121	-175.0429	-4.6619	-103.4297	-8.1633
			202	-187.5959	-12.1307	-171.108	-8.5293	-102.4151	-7.5689
			203	-182.7389	-12.3616	-162.5236	-7.6823	-96.1707	-7.5085
0082-0031	82	SS	101	-120.3912	-9.306	-138.8409	1.6023	33.2963	2.8139
			102	-127.462	-6.0138	-140.5623	-2.3685	35.1517	0.8096
			103	-120.6799	-6.16	-131.0387	-1.61	33.2958	0.9909
			201	-168.6884	-15.231	-163.8218	6.0439	40.4988	4.1953
			202	-175.7592	-11.9387	-165.5432	2.0731	42.3541	2.191
			203	-168.9771	-12.0849	-156.0196	2.8316	40.4982	2.3723
	31		101	-118.6941	-9.306	-139.1326	1.6023	-87.2057	-5.2544
			102	-125.7648	-6.6347	-140.8851	-2.3685	-86.8555	-4.6702
			103	-118.9827	-6.6941	-131.8395	-1.61	-80.66	-4.5793
			201	-166.9913	-15.231	-164.1135	6.0439	-101.6618	-9.01
			202	-174.062	-12.5597	-165.866	2.0731	-101.3115	-8.4257
			203	-167.2799	-12.619	-156.8204	2.8316	-95.1161	-8.3348
0085-0040	85	SS	101	-38.5212	4.327	-87.442	4.5446	-1.4779	-1.0186
			102	-38.9154	6.8957	-92.5779	2.6115	-0.7818	-1.5031
			103	-37.182	6.1175	-89.9914	2.8901	-0.8844	-1.2629
			201	-62.3789	7.748	-133.1089	11.7008	-4.6196	-2.5817
			202	-62.7731	10.3167	-138.2448	9.7677	-3.9236	-3.0661
			203	-61.0397	9.5385	-135.6583	10.0463	-4.0261	-2.826
	40		101	-37.9582	4.327	-87.5855	4.5446	-47.9471	1.2791
			102	-38.3524	6.5476	-92.6902	2.6115	-49.9701	2.0667
			103	-36.619	5.8503	-90.3373	2.8901	-48.761	1.9149
			201	-61.8159	7.748	-133.2524	11.7008	-75.3378	1.5325
			202	-62.2101	9.9686	-138.3571	9.7677	-77.3608	2.3202
			203	-60.4767	9.2713	-136.0042	10.0463	-76.1517	2.1683
0086-0039	86	SS	101	-36.3687	8.9367	-90.279	0.3149	-0.7191	-5.3357
			102	-36.1737	11.6812	-86.1792	-1.6228	-1.0797	-5.9558
			103	-34.6151	10.6037	-85.2667	-1.2413	-0.9819	-5.565
			201	-58.9837	14.0936	-137.1921	-4.2248	-3.3924	-7.6487
			202	-58.7887	16.8382	-133.0924	-6.1624	-3.753	-8.2688
			203	-57.2301	15.7606	-132.1798	-5.781	-3.6552	-7.878
	39		101	-35.8057	8.9367	-90.4225	0.3149	-48.6948	-0.5904
			102	-35.6107	11.3228	-86.2878	-1.6228	-46.8693	0.1524
			103	-34.0521	10.3548	-85.5933	-1.2413	-46.3447	-0.0003
			201	-58.4207	14.0936	-137.3356	-4.2248	-76.2788	-0.165
			202	-58.2257	16.4798	-133.2009	-6.1624	-74.4533	0.5778
			203	-56.6671	15.5118	-132.5064	-5.781	-73.9287	0.4251
0090-0047	90	SS	101	-1.9203	0	0.328	0	-0.1609	0
			102	-1.9203	0	0.3492	0	-0.1713	0
			103	-1.9203	0.0076	0.3461	0	-0.1697	-0.0037
			201	-1.9203	0	0.328	0	-0.1609	0
			202	-1.9203	0	0.3492	0	-0.1713	0
			203	-1.9203	0.0076	0.3461	0	-0.1697	-0.0037
	47		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0

			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0091-0048	91	SS	101	-1.9203	0	0.328	0	-0.1609	0
			102	-1.9203	0	0.3492	0	-0.1713	0
			103	-1.9203	0.0076	0.3461	0	-0.1697	-0.0037
			201	-1.9203	0	0.328	0	-0.1609	0
			202	-1.9203	0	0.3492	0	-0.1713	0
			203	-1.9203	0.0076	0.3461	0	-0.1697	-0.0037
	48		101	0	0	0	0	0	0
			102	0	0	0	0	0	0
			103	0	0	0	0	0	0
			201	0	0	0	0	0	0
			202	0	0	0	0	0	0
			203	0	0	0	0	0	0
0066-0074	66	SUB	101	0.9752	-28.3274	3.7876	0.0859	-1.3257	8.9702
			102	10.8561	-31.7802	4.5559	-0.9126	-1.4197	7.5654
			103	8.8926	-29.9874	4.3569	-0.6959	-1.3841	7.4847
			201	7.654	-40.6431	4.6084	-0.0661	-1.4996	12.3072
			202	17.5349	-44.0959	5.3767	-1.0646	-1.5936	10.9024
			203	15.5714	-42.3031	5.1777	-0.8479	-1.5579	10.8217
	74		101	1.5149	-28.3274	3.3006	0.0859	1.2481	-11.6017
			102	11.3959	-31.7802	4.0807	-0.9126	1.7163	-15.514
			103	9.4323	-29.9818	3.8801	-0.6959	1.6069	-14.2907
			201	8.1937	-40.6431	4.1214	-0.0661	1.6703	-17.2086
			202	18.0747	-44.0959	4.9015	-1.0646	2.1385	-21.1209
			203	16.1111	-42.2975	4.7009	-0.8479	2.0291	-19.8976
0067-0075	67	SUB	101	6.6691	28.8185	3.2264	-0.2275	-1.003	-6.7989
			102	-3.4593	25.2874	2.4409	-1.2047	-0.9084	-8.2773
			103	-1.4595	24.981	2.6423	-0.9673	-0.9441	-7.7279
			201	17.2084	41.8518	3.9262	0.0088	-1.0543	-9.0072
			202	7.0799	38.3208	3.1406	-0.9683	-0.9597	-10.4856
			203	9.0797	38.0144	3.3421	-0.7309	-0.9954	-9.9362
	75		101	7.2089	28.8185	2.7394	-0.2275	1.1633	14.1298
			102	-2.9196	25.2874	1.9657	-1.2047	0.6917	10.0871
			103	-0.9198	24.9866	2.1655	-0.9673	0.8016	10.416
			201	17.7481	41.8518	3.4392	0.0088	1.6201	21.3867
			202	7.6197	38.3208	2.6655	-0.9683	1.1486	17.344
			203	9.6195	38.02	2.8652	-0.7309	1.2585	17.6729
0074-0059	74	SUB	101	0.8748	4.8447	-0.4548	-0.33	0.3582	-3.4333
			102	-0.1431	2.2363	-0.6025	-0.8362	0.3381	-0.9678
			103	0.0675	2.5895	-0.5609	-0.7321	0.3357	-1.3556
			201	0.1329	6.2962	-0.6381	-0.5896	0.3874	-4.346
			202	-0.885	3.6878	-0.7857	-1.0957	0.3673	-1.8804
			203	-0.6744	4.041	-0.7442	-0.9917	0.3649	-2.2682
	59		101	0.0002	4.8447	-1.2181	-0.33	-0.6224	2.2466
			102	-1.0177	2.2363	-1.385	-0.8362	-0.8269	1.6541
			103	-0.8072	2.5986	-1.3406	-0.7321	-0.779	1.6857
			201	-0.7417	6.2962	-1.4014	-0.5896	-0.8081	3.0357
			202	-1.7596	3.6878	-1.5682	-1.0957	-1.0126	2.4431
			203	-1.5491	4.0501	-1.5239	-0.9917	-0.9647	2.4748
0075-0058	75	SUB	101	0.4764	-3.825	-0.275	1.0853	0.1988	2.7908
			102	1.5209	-6.4403	-0.0979	0.5421	0.2108	5.2487
			103	1.3065	-5.7233	-0.1437	0.6069	0.2144	4.5945

			201	-0.583	-4.4639	-0.4035	1.7409	0.1563	3.0722
			202	0.4616	-7.0792	-0.2264	1.1977	0.1683	5.5301
			203	0.2471	-6.3622	-0.2723	1.2625	0.1719	4.8758
	58		101	-0.3983	-3.825	-1.0383	1.0853	-0.571	-1.6937
			102	0.6463	-6.4403	-0.8804	0.5421	-0.3626	-2.302
			103	0.4318	-5.7143	-0.9234	0.6069	-0.4112	-2.1103
			201	-1.4576	-4.4639	-1.1668	1.7409	-0.7642	-2.1613
			202	-0.4131	-7.0792	-1.0089	1.1977	-0.5558	-2.7696
			203	-0.6275	-6.3531	-1.052	1.2625	-0.6044	-2.5779
0015-0025	15	SUP	101	-6.5492	29.6897	-85.3191	-0.8303	58.5502	-8.6902
			102	-6.6353	29.8571	-86.5071	-0.8328	58.5825	-8.6799
			103	-6.4978	29.8661	-86.2607	-0.8285	58.4591	-8.6431
			201	-52.2318	112.203	-135.1871	-2.8567	96.1171	-29.9264
			202	-52.318	112.3704	-136.375	-2.8593	96.1494	-29.9161
			203	-52.1805	112.3795	-136.1287	-2.8549	96.0259	-29.8793
	25		101	-6.4012	29.6445	-86.9554	-0.8303	-7.6439	14.1083
			102	-6.4873	29.8571	-88.1802	-0.8328	-8.5385	14.2645
			103	-6.3498	29.4684	-87.6137	-0.8285	-8.3494	14.1561
			201	-52.0838	112.1579	-136.8233	-2.8567	-8.3992	56.2814
			202	-52.1699	112.3704	-138.0481	-2.8593	-9.2938	56.4376
			203	-52.0324	111.9818	-137.4816	-2.8549	-9.1047	56.3291
0024-0015	24	SUP	101	-6.3159	-33.0447	87.8316	0.8274	-8.3172	16.7209
			102	-6.6179	-32.9224	86.7249	0.823	-7.4176	16.6192
			103	-6.4375	-32.5488	86.7043	0.8203	-7.6171	16.5088
			201	-51.9183	-118.3348	138.5204	2.8534	-9.7033	61.0279
			202	-52.2203	-118.2126	137.4137	2.8489	-8.8037	60.9261
			203	-52.0398	-117.839	137.3931	2.8462	-9.0032	60.8157
	15		101	-6.464	-33.0899	86.1954	0.8274	58.5502	-8.6904
			102	-6.766	-32.9224	85.0442	0.823	58.5825	-8.6808
			103	-6.5855	-32.9136	85.2614	0.8203	58.4591	-8.6439
			201	-52.0663	-118.38	136.8841	2.8534	96.1171	-29.9267
			202	-52.3683	-118.2126	135.7329	2.8489	96.1494	-29.9171
			203	-52.1878	-118.2038	135.9502	2.8462	96.0259	-29.8801
0071-0078	71	SUP	101	-12.7617	-1.8654	-12.0892	-0.2535	6.9145	-3.6981
			102	-14.5724	-15.8685	-14.3793	-0.2926	6.3475	-3.6268
			103	-13.8718	-12.518	-11.9426	-0.2761	6.5018	-3.5626
			201	-15.9062	5.7095	-16.1383	-0.7139	9.4502	-8.9722
			202	-17.7169	-8.2937	-18.4284	-0.753	8.8832	-8.9009
			203	-17.0163	-4.9432	-15.9918	-0.7365	9.0375	-8.8367
	78		101	-12.594	-1.8361	-13.8738	-0.2535	-3.0614	-5.1203
			102	-14.4047	-15.8693	-16.3182	-0.2926	-5.4473	-15.8217
			103	-13.7041	-13.0996	-13.6316	-0.2761	-3.3236	-13.4056
			201	-15.7385	5.7387	-17.923	-0.7139	-3.6374	-4.5734
			202	-17.5492	-8.2945	-20.3673	-0.753	-6.0233	-15.2747
			203	-16.8487	-5.5247	-17.6807	-0.7365	-3.8995	-12.8586
0074-0014	74	SUP	101	47.6894	1.6182	5.2743	0.6701	18.4104	-4.4135
			102	47.7038	10.3999	4.7244	0.6816	18.7139	-11.147
			103	45.9157	8.6542	4.8146	0.6502	18.0376	-9.6034
			201	67.0498	7.4129	4.3037	0.6793	26.1538	-7.6657
			202	67.0642	16.1946	3.7537	0.6908	26.4573	-14.3992
			203	65.2761	14.4489	3.8439	0.6594	25.7809	-12.8556
	14		101	47.5217	1.589	3.4897	0.6701	21.7779	-3.1812
			102	47.5361	10.4291	2.9397	0.6816	21.6587	-3.1437
			103	45.748	8.6752	3.032	0.6502	21.0525	-2.9449

			201	66.8821	7.3837	2.519	0.6793	28.7753	-1.9803
			202	66.8965	16.2238	1.9691	0.6908	28.6562	-1.9428
			203	65.1084	14.4699	2.0613	0.6594	28.05	-1.744
0075-0014	75	SUP	101	47.3465	-5.9763	0.853	-0.653	21.8084	7.7642
			102	47.1713	2.9196	1.418	-0.6308	21.2556	0.9161
			103	45.4562	1.0985	1.657	-0.6046	20.4664	2.1128
			201	66.5758	-14.9048	-2.0686	-0.6512	31.0511	13.4256
			202	66.4006	-6.0089	-1.5035	-0.6291	30.4983	6.5775
			203	64.6855	-7.83	-1.2645	-0.6028	29.7092	7.7742
	14		101	47.1788	-5.9471	-0.9317	-0.653	21.7781	3.1828
			102	47.0037	2.8903	-0.3666	-0.6308	21.6596	3.1485
			103	45.2885	1.0781	-0.1297	-0.6046	21.0533	2.9491
			201	66.4081	-14.8755	-3.8532	-0.6512	28.7758	1.9829
			202	66.2329	-6.0381	-3.2882	-0.6291	28.6572	1.9486
			203	64.5178	-7.8503	-3.0512	-0.6028	28.0509	1.7493
0077-0071	77	SUP	101	-12.0337	-22.3736	15.5466	0.2116	-4.3476	13.4802
			102	-13.7762	-36.4076	13.7539	0.1787	-3.4756	24.3404
			103	-12.7451	-32.5101	15.8794	0.1778	-5.0125	21.6101
			201	-15.0185	-45.489	18.5433	0.658	-4.1151	25.9684
			202	-16.7609	-59.5231	16.7507	0.6251	-3.243	36.8286
			203	-15.7298	-55.6256	18.8761	0.6242	-4.78	34.0983
	71		101	-12.2014	-22.3443	13.7619	0.2116	6.9138	-3.702
			102	-13.9439	-36.4066	11.8057	0.1787	6.3456	-3.6375
			103	-12.9128	-33.0273	14.0796	0.1778	6.5001	-3.5719
			201	-15.1862	-45.4598	16.7587	0.658	9.4493	-8.9774
			202	-16.9286	-59.5221	14.8025	0.6251	8.881	-8.9129
			203	-15.8975	-56.1428	17.0764	0.6242	9.0356	-8.8473
0081-0072	81	SUP	101	13.1273	-14.3269	24.8778	0.2808	-1.4434	5.0629
			102	13.2083	-21.6521	27.5155	0.2453	-3.6933	10.8054
			103	12.3036	-19.6463	26.975	0.2445	-3.4028	9.5146
			201	20.7185	-37.4402	14.9814	1.0947	4.1512	14.5419
			202	20.7995	-44.7653	17.6191	1.0592	1.9013	20.2844
			203	19.8948	-42.7595	17.0786	1.0583	2.1919	18.9937
	72		101	12.9596	-14.2408	22.8303	0.2808	16.8876	-5.9139
			102	13.0406	-21.6512	25.5817	0.2453	16.7087	-5.8334
			103	12.1359	-20.1003	25.2343	0.2445	16.659	-5.7574
			201	20.5508	-37.3541	12.9339	1.0947	14.8771	-14.1967
			202	20.6318	-44.7644	15.6853	1.0592	14.6982	-14.1162
			203	19.7271	-43.2135	15.3379	1.0583	14.6486	-14.0402
0082-0072	82	SUP	101	13.3438	12.403	27.5246	-0.2686	-3.4776	-3.5832
			102	12.6666	4.9157	24.7071	-0.2944	-1.5372	2.0509
			103	11.894	5.9802	24.922	-0.2827	-1.863	0.9598
			201	21.3991	36.1717	22.4541	-1.0782	-1.5916	-13.5656
			202	20.7218	28.6844	19.6366	-1.104	0.3489	-7.9315
			203	19.9493	29.7489	19.8515	-1.0923	0.023	-9.0226
	72		101	13.1761	12.3169	25.4771	-0.2686	16.8874	5.9151
			102	12.4989	4.9164	22.7818	-0.2944	16.7095	5.8288
			103	11.7264	6.4953	23.2868	-0.2827	16.6597	5.7538
			201	21.2314	36.0856	20.4066	-1.0782	14.8769	14.1983
			202	20.5541	28.6852	17.7113	-1.104	14.699	14.112
			203	19.7816	30.264	18.2163	-1.0923	14.6491	14.037
0085-0073	85	SUP	101	-19.8102	23.9528	39.8176	-0.2079	-1.1541	-11.101
			102	-18.3286	20.7769	40.424	-0.2258	-1.5789	-8.6441

			103	-18.4835	20.862	40.5139	-0.2173	-1.8951	-8.9588
			201	-21.7287	60.6814	32.7479	-1.1534	6.1658	-28.9218
			202	-20.2471	57.5055	33.3543	-1.1712	5.741	-26.4649
			203	-20.402	57.5906	33.4443	-1.1627	5.4248	-26.7796
	73		101	-19.956	23.9611	38.1051	-0.2079	28.7866	7.3093
			102	-18.4744	20.7776	38.7416	-0.2258	28.8392	7.3226
			103	-18.6293	21.318	39.1505	-0.2173	28.7143	7.2489
			201	-21.8744	60.6897	31.0354	-1.1534	30.6737	17.7135
			202	-20.3928	57.5062	31.672	-1.1712	30.7263	17.7267
			203	-20.5478	58.0466	32.0809	-1.1627	30.6014	17.6531
0086-0073	86	SUP	101	-18.1344	-11.8083	59.8038	0.2072	-16.513	1.7682
			102	-16.6931	-14.9522	58.8705	0.1904	-15.7524	4.1641
			103	-16.9392	-14.0175	58.2722	0.1892	-15.5055	3.674
			201	-19.1335	-41.7147	63.7281	1.1541	-17.6416	14.3464
			202	-17.6921	-44.8586	62.7948	1.1373	-16.881	16.7424
			203	-17.9382	-43.9239	62.1965	1.1361	-16.634	16.2522
	73		101	-18.2802	-11.8165	58.0913	0.2072	28.7865	-7.3094
			102	-16.8389	-14.9513	57.1801	0.1904	28.8386	-7.3259
			103	-17.085	-14.4176	56.8089	0.1892	28.7138	-7.2516
			201	-19.2793	-41.7229	62.0156	1.1541	30.6737	-17.7134
			202	-17.8379	-44.8577	61.1044	1.1373	30.7257	-17.7299
			203	-18.084	-44.324	60.7332	1.1361	30.6009	-17.6556
0090-0087	90	SUP	101	4.5364	-3.4032	16.1559	-0.3184	-6.1572	7.0635
			102	3.2413	-16.2202	15.2368	-0.3242	-5.9162	16.8
			103	2.9181	-14.4336	14.4873	-0.3189	-5.3132	15.3898
			201	6.7655	2.5673	20.8272	-0.7933	-8.0231	7.8935
			202	5.4704	-10.2497	19.9081	-0.7991	-7.7821	17.6301
			203	5.1472	-8.4631	19.1586	-0.7938	-7.1791	16.2199
	87		101	4.3687	-3.4325	14.3712	-0.3184	5.5724	4.4369
			102	3.0736	-16.191	13.4521	-0.3242	5.1071	4.3465
			103	2.7504	-14.4126	12.7046	-0.3189	5.1349	4.3061
			201	6.5978	2.5381	19.0425	-0.7933	7.2962	9.8552
			202	5.3027	-10.2205	18.1234	-0.7991	6.8309	9.7647
			203	4.9795	-8.4421	17.3759	-0.7938	6.8587	9.7243
0091-0087	91	SUP	101	3.5338	-17.2225	1.8308	0.3297	4.8514	8.788
			102	2.8542	-29.9554	2.9354	0.3225	3.537	18.6847
			103	2.6173	-28.1953	3.7376	0.3193	2.9491	17.3692
			201	5.3511	-36.7064	-0.2741	0.8155	8.193	18.3437
			202	4.6715	-49.4393	0.8305	0.8083	6.8786	28.2404
			203	4.4347	-47.6792	1.6327	0.8051	6.2907	26.9249
	87		101	3.3661	-17.1933	0.0461	0.3297	5.5726	-4.4359
			102	2.6865	-29.9847	1.1507	0.3225	5.107	-4.3466
			103	2.4496	-28.2156	1.9509	0.3193	5.1349	-4.306
			201	5.1834	-36.6772	-2.0588	0.8155	7.2966	-9.8531
			202	4.5039	-49.4686	-0.9541	0.8083	6.8311	-9.7639
			203	4.267	-47.6995	-0.154	0.8051	6.8589	-9.7233

SACS-IV SYSTEM ELEMENT STRESS REPORT AT MAXIMUM UNITY CHECK									
MEMBER	GRP	MAXIMUM	CRITICAL	LOAD	DIST	APPLIED STRESS			
		UNITY	COND.	CASE	FROM	AXIAL	BENDING	SHEAR	

		CHECK		NO.	END		Y-Y	Z-Z	Y	Z
					m	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
0056-0074	AS	0.0660	C<.15	202.0000	0.0000	-1.6900	-1.4800	-9.9400	2.9800	-0.8500
0057-0075	AS	0.0750	C<.15	202.0000	1.0000	-0.7800	0.4500	12.9500	3.3500	0.3500
0074-0061	AS	0.0010	C<.15	102.0000	0.0000	-0.0700	-0.0700	0.0000	0.0300	0.0000
0075-0060	AS	0.0010	C<.15	102.0000	0.0000	-0.0700	-0.0700	0.0000	0.0300	0.0000
0000-0016	MS	0.1370	TN+BN	202.0000	1.8300	0.6400	1.5100	24.5600	4.7700	0.3300
0003-0005	MS	0.6060	C>.15B	202.0000	3.5000	35.3100	-68.0600	7.8200	6.9000	-0.5300
0003-0016	MS	0.2440	C>.15A	202.0000	0.0000	26.4200	5.9900	9.8700	0.8200	-0.2500
0004-0006	MS	0.6080	C>.15B	201.0000	3.5000	28.1600	-77.6500	5.2700	7.5100	1.2900
0004-0017	MS	0.2230	C>.15B	201.0000	0.0000	21.2300	14.9400	-0.1700	0.7800	-0.2600
0005-0007	MS	0.4680	C>.15B	202.0000	3.5000	39.3300	-37.2300	6.9800	1.2100	0.4700
0006-0008	MS	0.5360	C>.15B	201.0000	3.5000	34.1500	-56.7700	5.1900	2.7900	0.0600
0007-0011	MS	0.9090	C>.15B	202.0000	0.0000	41.3800	116.5400	13.6600	10.3700	0.4400
0008-0009	MS	0.8230	C>.15B	201.0000	0.0000	35.6100	108.1200	-9.7900	10.0800	-1.4800
0009-0010	MS	0.3470	C>.15B	201.0000	3.5000	29.3400	-24.0000	14.0900	2.9400	0.5600
0010-0022	MS	0.2960	C<.15	202.0000	0.0000	10.8300	-40.4600	-7.1900	4.8600	0.0900
0011-0012	MS	0.3630	C>.15B	201.0000	0.0000	30.7500	25.7200	13.3900	2.7600	-0.3800
0012-0023	MS	0.2820	C<.15	201.0000	0.0000	-9.4000	-39.4000	-8.9200	4.7000	-0.4600
0016-0038	MS	0.1260	TN+BN	202.0000	3.9700	11.4400	-3.0500	-8.6200	0.7300	-1.4000
0016-0068	MS	0.0020	BEND	103.0000	0.0000	0.0000	-0.3300	0.0900	0.1500	0.0000
0017-0000	MS	0.1440	C<.15	202.0000	1.8300	-0.6400	-0.9500	26.0100	5.0600	-0.3300



0017-0069	MS	0.0020	BEND	103.0000	0.0000	0.0000	-0.3500	-0.0900	0.1600	0.0000
0022-0025	MS	0.3090	C<.15	202.0000	0.0000	-2.8800	-53.8000	2.2300	10.8100	3.4600
SACS-IV SYSTEM ELEMENT STRESS REPORT AT MAXIMUM UNITY CHECK										
		MAXIMUM	CRITICAL	LOAD	DIST	*****	*** APPL	IED STRE	SSES ***	*****
MEMBER	GRP	UNITY	COND.	CASE	FROM	AXIAL	** BEN	DING **	*** SH	EAR ***
		CHECK		NO.	END		Y-Y	Z-Z	Y	Z
					m	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
0023-0024	MS	0.3140	C<.15	201.0000	0.0000	-3.0700	-54.4500	-0.6500	10.9100	-3.6800
0037-0017	MS	0.1680	TN+BN	202.0000	3.9700	16.7100	-4.0800	-9.5400	1.0400	-0.6300
0003-0000	SS	0.0810	C<.15	202.0000	0.0000	-6.6500	3.2700	4.8600	0.3700	0.4000
0003-0038	SS	0.5040	C<.15	201.0000	0.0000	-4.6800	-86.5500	14.6200	15.3800	-1.7800
0004-0000	SS	0.0740	C<.15	201.0000	0.0000	-4.4900	7.0500	2.7800	0.1600	-0.9600
0004-0003	SS	0.1270	C<.15	201.0000	0.0000	-4.4900	-15.0500	9.4100	2.2800	-1.2500
0004-0005	SS	0.2610	C<.15	201.0000	3.8200	-3.9200	-43.1100	1.6100	3.1100	0.1300
0004-0037	SS	0.5960	C<.15	202.0000	0.0000	-6.3700	-101.3300	15.7600	17.3000	1.5200
0005-0036	SS	0.6340	TN+BN	201.0000	0.0000	4.9800	-111.6100	-4.4600	18.1000	0.4300
0006-0005	SS	0.1950	C<.15	202.0000	1.5300	-0.1600	15.1000	-32.7300	6.4700	1.2400
0006-0007	SS	0.1740	C<.15	201.0000	3.8200	-3.6200	-27.1900	3.2500	0.9800	-3.5700
0006-0035	SS	0.5860	TN+BN	202.0000	0.0000	4.2200	-103.7300	2.9500	17.2900	-1.6300
0007-0077	SS	0.4530	C<.15	202.0000	0.0000	-6.4400	75.3200	-9.6000	14.3200	2.3100
0008-0007	SS	0.2260	TN+BN	202.0000	0.0000	1.0400	1.2400	40.7500	7.2100	2.7000

0008-0011	SS	0.4020	C<.15	201.0000	0.0000	-6.4600	-64.5900	-	4.4100	-2.2400
0008-0078	SS	0.5550	C<.15	201.0000	0.0000	-6.2000	95.0300	7.3500	15.8200	0.3200
0009-0011	SS	0.0850	TN+BN	202.0000	1.5300	1.4400	-12.6400	-5.8700	2.2200	-1.4700
0009-0082	SS	0.6110	C<.15	201.0000	0.0000	-8.5200	102.9000	-1.2100	16.6500	-2.1100
0010-0011	SS	0.1710	C<.15	202.0000	3.8200	-8.9400	16.8500	-9.7400	1.1600	0.3600
0010-0012	SS	0.0920	TN+BN	201.0000	0.0000	3.3500	8.9600	-9.3300	2.2500	-0.0200
0010-0085	SS	0.2470	C<.15	202.0000	0.0000	-4.4300	40.4000	2.0500	16.1400	-5.2300
0011-0081	SS	0.6770	C<.15	201.0000	0.0000	-9.3300	112.9900	15.6000	18.0200	3.1300
		0.2500	0.1389							
SACS-IV SYSTEM ELEMENT STRESS REPORT AT MAXIMUM UNITY CHECK										
		MAXIMUM	CRITICAL	LOAD	DIST	*****	*** APPL	IED STRE	SSES ***	*****
MEMBER	GRP	UNITY	COND.	CASE	FROM	AXIAL	** BEN	DING **	*** SH	EAR ***
		CHECK		NO.	END		Y-Y	Z-Z	Y	Z
					m	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
0012-0086	SS	0.2330	C<.15	201.0000	0.0000	-5.4200	36.4500	-2.0000	14.6300	2.0400
0022-0023	SS	0.0560	TN+BN	201.0000	0.0000	4.2300	3.8000	3.3300	0.7300	0.1000
0022-0026	SS	0.5350	TN+BN	202.0000	0.0000	3.4200	94.9000	7.3000	21.3400	0.3800
0023-0010	SS	0.1120	C<.15	202.0000	2.2700	-2.8400	-15.4700	7.3100	1.2900	-3.4100
0023-0027	SS	0.5210	TN+BN	201.0000	0.0000	3.3500	92.5600	-3.4800	20.7100	0.2100
0026-0027	SS	0.0260	C<.15	202.0000	1.5300	-0.6600	1.1300	-3.8700	0.5000	-0.2100
0026-0028	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0300	-0.0800	-0.0500	0.0400	0.0000
0027-0029	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0300	-0.0800	-0.0500	0.0400	0.0000

0031-0045	SS	0.5590	TN+BN	202.0000	1.5200	38.6500	-55.5600	2.7100	8.8800	0.4100
0031-0062	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0900	-0.0600	0.0500	0.0000
0032-0046	SS	0.5580	TN+BN	201.0000	1.5200	39.4700	-54.3600	0.6200	8.2300	0.0600
0032-0063	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0800	-0.0600	0.0500	0.0000
0033-0031	SS	0.9280	TN+BN	202.0000	0.0000	44.3300	-117.1000	-5.6500	9.0500	-0.0500
0033-0064	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0700	-0.0400	0.0500	0.0000
0034-0032	SS	0.8990	TN+BN	201.0000	0.0000	45.3400	-110.4900	-5.3100	8.5800	-0.8700
0034-0065	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0500	-0.0200	0.0400	0.0000
0035-0008	SS	0.3900	C<.15	201.0000	3.8200	-19.1100	-46.0500	1.8700	2.0800	-0.1100
0035-0033	SS	0.5560	TN+BN	202.0000	3.5000	52.6100	-37.6300	2.7500	1.7400	0.3100
0035-0090	SS	0.0710	SHEAR	102.0000	0.0000	-0.6400	-3.5900	-2.2400	1.6400	5.3800
0036-0007	SS	0.3340	C<.15	202.0000	3.8200	-19.6600	-34.5100	4.7400	1.4700	0.2500
0036-0034	SS	0.5670	TN+BN	201.0000	3.5000	50.5300	-41.8400	5.9300	2.0600	-0.3600
0036-0091	SS	0.1310	SHEAR	202.0000	0.3700	-0.5000	-2.2900	-1.1300	4.1200	8.8300
		0.2500								
		0.1389								
SACS-IV SYSTEM ELEMENT STRESS REPORT AT MAXIMUM UNITY CHECK										
		MAXIMUM	CRITICAL	LOAD	DIST	*****	*** APPL	IED STRE	SSES ***	*****
MEMBER	GRP	UNITY	COND.	CASE	FROM	AXIAL	** BEN	DING **	*** SH	EAR ***
		CHECK		NO.	END		Y-Y	Z-Z	Y	Z
					m	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
0037-0035	SS	0.6600	TN+BN	202.0000	3.5000	28.3100	-86.7500	10.4100	6.8000	0.5800
0037-0056	SS	0.0640	SHEAR	201.0000	0.0000	-0.1400	-5.9200	9.8200	2.7200	-3.6100

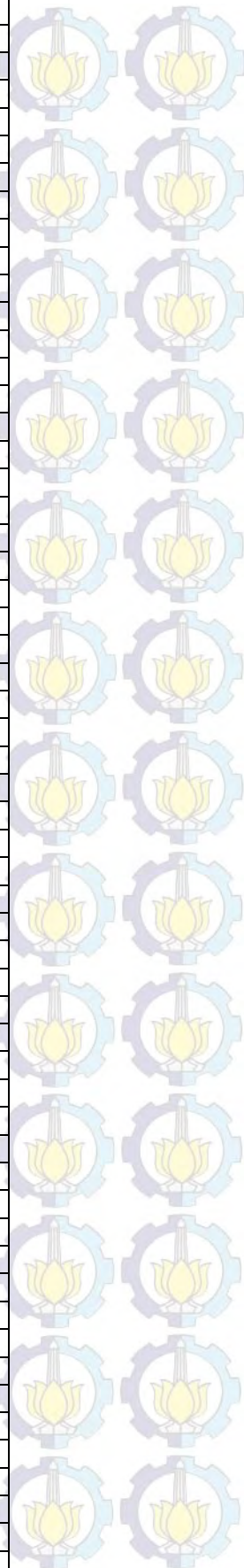
0037-0066	SS	0.1130	TN+BN	202.0000	0.0000	0.2400	6.7100	-19.5300	4.0200	2.4200
0038-0036	SS	0.5920	TN+BN	201.0000	3.5000	23.2100	-81.1300	-0.7200	6.1900	0.3000
0038-0057	SS	0.0620	C<.15	202.0000	0.0000	-0.1000	-4.3400	10.4700	2.6500	3.2000
0038-0067	SS	0.1020	TN+BN	201.0000	0.0000	0.2800	5.9900	17.5500	3.8100	-2.1700
0039-0027	SS	0.3090	TN+BN	201.0000	1.6800	10.2700	44.5600	1.9600	6.9400	-0.0200
0039-0041	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0900	-0.0600	0.0500	0.0000
0039-0046	SS	0.2600	TN+BN	201.0000	2.1000	16.1700	-28.1100	-0.6400	2.5000	-0.0700
0040-0026	SS	0.3200	TN+BN	202.0000	1.6800	10.9300	45.8200	0.9000	7.1600	-0.5100
0040-0042	SS	0.0010	C<.15	103.0000	0.0000	-0.0500	-0.0900	-0.0600	0.0500	0.0000
0040-0045	SS	0.2680	TN+BN	202.0000	2.1000	16.8700	-28.7100	-1.4900	2.4900	0.2400
0045-0010	SS	0.2970	TN+BN	202.0000	0.0000	22.7000	-26.8600	1.1600	2.4500	0.4900
0046-0012	SS	0.3040	TN+BN	201.0000	0.0000	24.1600	-26.2500	0.1000	2.4900	0.2500
0056-0059	SS	0.0130	SHEAR	201.0000	0.0000	-0.0400	-0.2400	1.0800	0.5800	-0.7000
0057-0058	SS	0.0120	SHEAR	202.0000	0.0000	-0.0400	-0.2100	-1.1400	0.6300	0.5300
0077-0034	SS	0.4050	C<.15	201.0000	0.3200	-5.3300	-68.6800	1.0200	10.3500	-5.6200
0078-0033	SS	0.4640	C<.15	202.0000	0.3200	-5.4200	-79.5000	0.7200	16.5600	-4.2000
0081-0032	SS	0.3980	C<.15	201.0000	0.8700	-8.2300	-63.4500	-5.0100	14.9700	-1.4300
0082-0031	SS	0.3860	C<.15	202.0000	0.8700	-7.4100	-62.1500	-5.1700	14.1700	0.6400
0085-0040	SS	0.2730	C<.15	202.0000	0.5300	-2.6500	-47.4600	1.4200	11.8200	3.0000
0086-0039	SS	0.2680	C<.15	201.0000	0.5300	-2.4900	-46.7900	-0.1000	11.7600	-1.3000
	0.2500	0.1389								

SACS-IV SYSTEM ELEMENT STRESS REPORT AT MAXIMUM UNITY CHECK										
		MAXIMUM	CRITICAL	LOAD	DIST	*****	*** APPL	IED STRE	SSES ***	*****
MEMBER	GRP	UNITY	COND.	CASE	FROM	AXIAL	** BEN	DING **	*** SH	EAR ***
		CHECK		NO.	END		Y-Y	Z-Z	Y	Z
					m	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
0090-0047	SS	0.0010	C<.15	102.0000	0.0000	-0.0800	-0.1100	0.0000	0.0300	0.0000
0091-0048	SS	0.0010	C<.15	102.0000	0.0000	-0.0800	-0.1100	0.0000	0.0300	0.0000
0066-0074	SUB	0.1390	TN+BN	202.0000	0.7300	1.5400	2.4200	23.8900	7.5500	-0.6000
0067-0075	SUB	0.1410	TN+BN	201.0000	0.7300	1.5100	1.8300	24.1900	7.1400	0.0000
0074-0059	SUB	0.0270	TN+BN	201.0000	0.0000	0.0100	0.4400	-4.9200	1.0800	-0.3300
0075-0058	SUB	0.0340	TN+BN	202.0000	0.0000	0.0400	0.1900	6.2500	1.2000	0.6800
0015-0025	SUP	0.3040	C<.15	202.0000	0.0000	-1.9000	25.3900	20.9000	7.7300	21.0000
0024-0015	SUP	0.3040	C<.15	202.0000	0.7700	-1.9000	25.3900	20.9000	-8.1300	20.9000
0071-0078	SUP	0.0780	C<.15	202.0000	0.7700	-0.6400	-1.5900	10.6700	-0.5700	-3.1400
0074-0014	SUP	0.1190	TN+BN	202.0000	0.0000	2.4300	6.9900	10.0600	1.1100	0.5800
0075-0014	SUP	0.1220	TN+BN	201.0000	0.0000	2.4200	8.2000	9.3800	-1.0300	-0.3200
0077-0071	SUP	0.1530	C<.15	202.0000	0.0000	-0.6100	-0.8600	25.7300	-4.1000	2.5800
0081-0072	SUP	0.0930	TN+BN	202.0000	0.0000	0.7600	0.5000	14.1700	-3.0800	2.7100
0082-0072	SUP	0.0910	TN+BN	201.0000	0.7700	0.7700	3.9300	9.9200	2.4800	3.1400
0085-0073	SUP	0.1330	C<.15	201.0000	0.0000	-0.7900	1.6300	20.2000	4.1800	5.0400
0086-0073	SUP	0.1300	C<.15	201.0000	0.7700	-0.7000	8.1000	12.3700	-2.8700	9.5500
0090-0087	SUP	0.0870	TN+BN	202.0000	0.0000	0.2000	-2.0600	12.3200	-0.7100	3.0700
0091-0087	SUP	0.1250	TN+BN	202.0000	0.0000	0.1700	1.8200	19.7300	-3.4000	0.1300

JOINT DISPLACEMENTS AND ROTATIONS REPORT							
LOAD	*****	cm	*****	*****	radians	*****	*****
JOINT	COND	DEFL(X)	DEFL(Y)	DEFL(Z)	ROT(X)	ROT(Y)	ROT(Z)
0000	101	0.0148	0.0001	-0.0017	0	-0.0001	0
	102	0.0149	-0.0005	-0.0017	0	-0.0001	0
	103	0.0138	-0.0003	-0.002	0	-0.0001	0
	201	0.0251	-0.0001	0.0001	0	-0.0001	0
	202	0.0251	-0.0004	0.0001	0	-0.0001	0
	203	0.0241	-0.0003	-0.0001	0	-0.0001	0
0003	101	0.0195	0.0001	-0.0197	-0.0001	0.0001	0
	102	0.024	0.0052	-0.0043	0	0.0001	-0.0001
	103	0.0224	0.0052	-0.0078	0	0.0001	-0.0001
	201	0.0279	0.0001	-0.001	-0.0002	0.0002	-0.0001
	202	0.0324	0.0052	0.0144	0	0.0002	-0.0001
	203	0.0308	0.0051	0.0109	0	0.0002	-0.0001
0004	101	0.0204	0.0013	-0.0155	0.0001	0.0002	0
	102	0.0148	0.0069	-0.0251	0.0003	0.0002	-0.0001
	103	0.0147	0.0067	-0.0248	0.0002	0.0002	-0.0001
	201	0.0294	0.0025	0.0049	0.0002	0.0003	0
	202	0.0238	0.0081	-0.0047	0.0003	0.0003	-0.0001
	203	0.0237	0.0079	-0.0044	0.0003	0.0003	-0.0001
0005	101	-0.0003	0.0352	0.2063	0	0.0001	-0.0001
	102	0.0164	0.1162	0.2208	0.0001	0	-0.0003
	103	0.0132	0.1034	0.2096	0.0001	0	-0.0003
	201	0.0081	0.058	0.2974	0	0	-0.0001
	202	0.0248	0.139	0.3119	0.0001	0	-0.0004
	203	0.0216	0.1263	0.3007	0.0001	0	-0.0003
0006	101	0.0011	0.0346	0.2194	0	0	-0.0001
	102	-0.0132	0.1166	0.2139	0.0001	0	-0.0003
	103	-0.0117	0.1038	0.2065	0	0	-0.0003
	201	0.0107	0.0572	0.3148	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	202	-0.0036	0.1391	0.3093	0.0001	-0.0001	-0.0004
	203	-0.0022	0.1263	0.3019	0	-0.0001	-0.0003
0007	101	0.0639	0.0815	0	0	-0.0015	-0.0001
	102	0.0903	0.2711	0	0.0001	-0.0015	-0.0004
	103	0.0824	0.2389	0	0	-0.0014	-0.0004
	201	0.1037	0.1303	0	0.0001	-0.002	-0.0001
	202	0.1301	0.3198	0	0.0001	-0.002	-0.0005
	203	0.1222	0.2876	0	0.0001	-0.002	-0.0004
0008	101	0.0684	0.0806	0	-0.0001	-0.0017	-0.0001
	102	0.0495	0.2709	0	-0.0001	-0.0017	-0.0004
	103	0.0491	0.2387	0	-0.0001	-0.0016	-0.0004

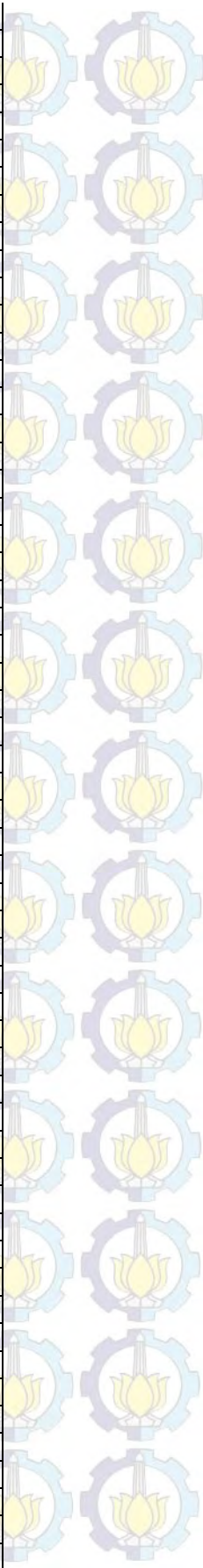
	201	0.1102	0.129	0	-0.0001	-0.0023	-0.0002
	202	0.0912	0.3193	0	-0.0001	-0.0023	-0.0005
	203	0.0909	0.287	0	-0.0001	-0.0022	-0.0004
0009	101	0.2731	0.1305	-0.9866	0.0001	-0.0023	0
	102	0.2526	0.4412	-0.9841	0	-0.0023	-0.0003
	103	0.2439	0.3859	-0.942	0	-0.0022	-0.0003
	201	0.3861	0.2046	-1.3016	0.0002	-0.0031	0
	202	0.3656	0.5153	-1.2991	0	-0.0031	-0.0003
	203	0.3569	0.4599	-1.257	0.0001	-0.003	-0.0003
0010	101	0.4168	0.0874	-1.6639	0	-0.0021	0.0001
	102	0.395	0.5181	-1.6588	-0.0002	-0.0021	-0.0003
	103	0.3815	0.4427	-1.5928	-0.0001	-0.002	-0.0003
	201	0.5919	0.1376	-2.2531	0	-0.003	0.0001
	202	0.5701	0.5683	-2.248	-0.0002	-0.003	-0.0003
	203	0.5566	0.493	-2.1821	-0.0001	-0.003	-0.0002
0011	101	0.2679	0.1312	-0.9688	0	-0.0024	0
	102	0.3004	0.4417	-0.9824	-0.0001	-0.0024	-0.0004
	103	0.2826	0.3864	-0.938	-0.0001	-0.0023	-0.0003
	201	0.3785	0.2055	-1.2756	0.0001	-0.0032	0
	202	0.4111	0.5161	-1.2891	0	-0.0032	-0.0003
	203	0.3933	0.4607	-1.2447	0	-0.0031	-0.0003
0012	101	0.4135	0.0888	-1.6499	0.0001	-0.0021	0.0001
	102	0.4485	0.5195	-1.6794	-0.0001	-0.0021	-0.0003
	103	0.425	0.4441	-1.6072	-0.0001	-0.002	-0.0002
	201	0.5871	0.1395	-2.2331	0.0001	-0.003	0.0001
	202	0.6221	0.5703	-2.2626	-0.0001	-0.0031	-0.0003
	203	0.5986	0.4949	-2.1904	-0.0001	-0.003	-0.0002
0014	101	-0.0395	0.0014	-0.0333	0	0.0009	0
	102	-0.0377	-0.0354	-0.0304	0.0001	0.0009	-0.0002
	103	-0.037	-0.0286	-0.0315	0.0001	0.0008	-0.0002
	201	-0.0376	0.0024	-0.02	0	0.0009	0
	202	-0.0357	-0.0344	-0.0172	0.0001	0.0009	-0.0002
	203	-0.035	-0.0276	-0.0183	0.0001	0.0008	-0.0002
0015	101	0.5558	0.0875	-2.2818	0.0001	-0.0039	0
	102	0.5634	0.6014	-2.2989	-0.0002	-0.0039	-0.0003
	103	0.5411	0.5113	-2.2119	-0.0001	-0.0039	-0.0003
	201	0.818	0.1388	-3.1713	0.0001	-0.0083	0
	202	0.8256	0.6527	-3.1884	-0.0001	-0.0083	-0.0003
	203	0.8033	0.5627	-3.1014	-0.0001	-0.0082	-0.0003
0016	101	0	0	0	0	0	0
	102	0	0	0	0	0	0
	103	0	0	0	0	0	0
	201	0	0	0	0	0	0
	202	0	0	0	0	0	0
	203	0	0	0	0	0	0
0017	101	0	0	0	0	0	0
	102	0	0	0	0	0	0
	103	0	0	0	0	0	0
	201	0	0	0	0	0	0

	202	0	0	0	0	0	0
	203	0	0	0	0	0	0
0022	101	0.4875	0.0863	-2.047	0.0001	-0.0024	0
	102	0.4661	0.5722	-2.0436	-0.0002	-0.0024	-0.0004
	103	0.4506	0.4871	-1.9665	-0.0001	-0.0024	-0.0003
	201	0.6977	0.1364	-2.8172	0.0001	-0.0036	0
	202	0.6763	0.6222	-2.8139	-0.0002	-0.0036	-0.0004
	203	0.6608	0.5371	-2.7367	-0.0001	-0.0035	-0.0003
0023	101	0.4838	0.0872	-2.0333	0.0001	-0.0024	0
	102	0.5195	0.573	-2.0673	-0.0001	-0.0024	-0.0004
	103	0.4939	0.4879	-1.9833	-0.0001	-0.0024	-0.0003
	201	0.6922	0.1387	-2.797	0.0002	-0.0036	0
	202	0.7279	0.6245	-2.8309	-0.0001	-0.0036	-0.0004
	203	0.7023	0.5394	-2.747	0	-0.0035	-0.0003
0024	101	0.5254	0.0861	-2.268	0.0002	-0.0027	0.0001
	102	0.5615	0.6018	-2.3042	0	-0.0027	-0.0003
	103	0.5347	0.5114	-2.2137	0	-0.0026	-0.0002
	201	0.7553	0.136	-3.1494	0.0003	-0.0041	0.0002
	202	0.7914	0.6518	-3.1856	0.0001	-0.0041	-0.0002
	203	0.7646	0.5614	-3.0952	0.0001	-0.004	-0.0001
0025	101	0.529	0.0876	-2.2816	0	-0.0027	0
	102	0.5078	0.6033	-2.2794	-0.0003	-0.0027	-0.0004
	103	0.4912	0.5129	-2.1961	-0.0002	-0.0026	-0.0004
	201	0.7608	0.1397	-3.1697	-0.0001	-0.0041	-0.0002
	202	0.7396	0.6555	-3.1676	-0.0003	-0.0041	-0.0005
	203	0.723	0.5651	-3.0842	-0.0003	-0.004	-0.0005
0026	101	0.2967	0.0784	-2.08	0.0001	-0.0021	0
	102	0.2749	0.5921	-2.0767	-0.0002	-0.0021	-0.0003
	103	0.265	0.5019	-1.9986	-0.0001	-0.002	-0.0003
	201	0.4183	0.1252	-2.8654	0.0001	-0.0031	0.0001
	202	0.3965	0.6388	-2.8621	-0.0001	-0.0031	-0.0003
	203	0.3866	0.5487	-2.784	-0.0001	-0.003	-0.0003
0027	101	0.2929	0.0781	-2.0663	0.0001	-0.0021	0
	102	0.3256	0.5918	-2.1009	-0.0002	-0.0021	-0.0004
	103	0.3062	0.5016	-2.0158	-0.0001	-0.0021	-0.0003
	201	0.4131	0.1247	-2.8451	0.0001	-0.0031	0
	202	0.4457	0.6384	-2.8796	-0.0001	-0.0031	-0.0004
	203	0.4263	0.5482	-2.7945	-0.0001	-0.003	-0.0003
0028	101	0.1704	0.0726	-2.1023	0.0001	-0.0021	0
	102	0.1481	0.6048	-2.0991	-0.0002	-0.0021	-0.0003
	103	0.1421	0.5113	-2.0203	-0.0001	-0.002	-0.0003
	201	0.2338	0.1167	-2.8979	0.0001	-0.0031	0.0001
	202	0.2115	0.6488	-2.8947	-0.0001	-0.0031	-0.0003
	203	0.2054	0.5553	-2.8159	-0.0001	-0.003	-0.0003
0029	101	0.1667	0.0726	-2.0886	0.0001	-0.0021	0
	102	0.1975	0.6048	-2.1235	-0.0002	-0.0021	-0.0004
	103	0.1822	0.5112	-2.0377	-0.0001	-0.0021	-0.0003
	201	0.2287	0.1164	-2.8776	0.0001	-0.0031	0
	202	0.2595	0.6486	-2.9125	-0.0001	-0.0031	-0.0004

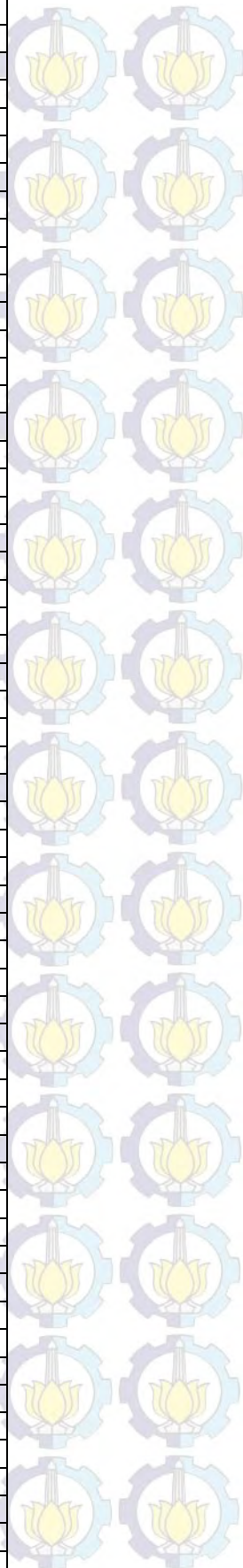




	203	0.2442	0.5551	-2.8267	-0.0001	-0.003	-0.0003
0031	101	0.0325	0.1168	-1.0324	0.0001	-0.0018	0
	102	0.0136	0.4542	-1.0297	0	-0.0018	-0.0004
	103	0.0134	0.3946	-0.986	0	-0.0017	-0.0003
	201	0.0499	0.1827	-1.3654	0.0001	-0.0025	0
	202	-0.031	0.5201	-1.3627	0	-0.0024	-0.0004
	203	0.0309	0.4605	-1.319	0	-0.0024	-0.0003
0032	101	0.029	0.1109	-1.0147	0.0001	-0.0018	0.0001
	102	0.053	0.4485	-1.0297	0	-0.0018	-0.0003
	103	0.0456	0.3888	-0.9833	0	-0.0017	-0.0003
	201	0.0445	0.1762	-1.3395	0.0002	-0.0024	0.0001
	202	0.0686	0.5137	-1.3545	0.0001	-0.0025	-0.0003
	203	0.0611	0.4541	-1.3081	0.0001	-0.0024	-0.0002
0033	101	-0.1022	0.0841	-0.0329	0	-0.0014	-0.0001
	102	-0.1192	0.2824	-0.0326	0	-0.0014	-0.0005
	103	-0.1135	0.2495	-0.0314	0	-0.0014	-0.0004
	201	-0.1264	0.1335	-0.0452	0	-0.002	-0.0002
	202	-0.1434	0.3318	-0.0449	0	-0.002	-0.0005
	203	-0.1377	0.2989	-0.0437	0	-0.0019	-0.0005
0034	101	-0.1008	0.0831	-0.032	0	-0.0015	-0.0001
	102	-0.0806	0.2815	-0.0331	0	-0.0015	-0.0004
	103	-0.0813	0.2486	-0.0317	0	-0.0015	-0.0004
	201	-0.1247	0.132	-0.0439	0	-0.002	-0.0001
	202	-0.1045	0.3305	-0.045	0	-0.0021	-0.0005
	203	-0.1052	0.2975	-0.0436	0	-0.002	-0.0004
0035	101	-0.0939	0.0414	0.2048	0	-0.0003	-0.0002
	102	-0.108	0.1116	0.1992	0.0001	-0.0003	-0.0005
	103	-0.103	0.1027	0.1924	0.0001	-0.0003	-0.0004
	201	-0.1192	0.0661	0.2946	0	-0.0004	-0.0003
	202	-0.1333	0.1363	0.289	0.0001	-0.0004	-0.0005
	203	-0.1283	0.1274	0.2822	0.0001	-0.0004	-0.0005
0036	101	-0.0905	0.0422	0.1927	0	-0.0003	-0.0001
	102	-0.075	0.1122	0.2072	0.0001	-0.0003	-0.0003
	103	-0.0749	0.1032	0.1964	0.0001	-0.0003	-0.0003
	201	-0.1149	0.0673	0.2787	0	-0.0004	-0.0001
	202	-0.0994	0.1373	0.2931	0.0001	-0.0004	-0.0004
	203	-0.0993	0.1284	0.2824	0	-0.0004	-0.0003
0037	101	-0.0292	-0.0203	-0.0266	0	0	0.0001
	102	-0.0392	-0.037	-0.0373	0.0001	-0.0001	0
	103	-0.0368	-0.0326	-0.0365	0.0001	-0.0001	0
	201	-0.0328	-0.0261	-0.0092	0	0	0.0001
	202	-0.0427	-0.0429	-0.0199	0.0001	0	0
	203	-0.0404	-0.0385	-0.0191	0.0001	0	0
0038	101	-0.0294	0.0235	-0.0304	0	0	-0.0002
	102	-0.0177	0.0064	-0.0133	0.0002	0	-0.0002
	103	-0.0192	0.0093	-0.0168	0.0002	0	-0.0002
	201	-0.0333	-0.032	-0.0144	0	0	-0.0002
	202	-0.0216	0.0149	0.0026	0.0002	0.0001	-0.0003
	203	-0.0231	0.0179	-0.0008	0.0002	0	-0.0003

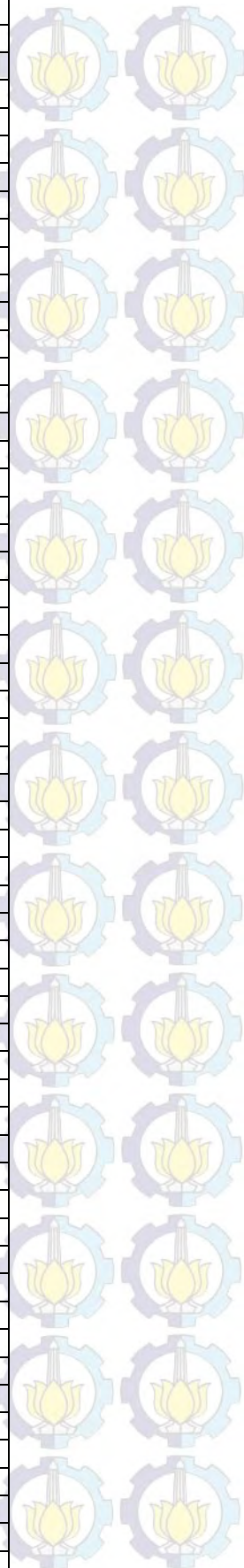


0039	101	0.2292	0.0785	-1.6833	0.0001	-0.0022	0.0001
	102	0.2609	0.5356	-1.7134	-0.0001	-0.0022	-0.0003
	103	0.2436	0.4555	-1.6401	-0.0001	-0.0021	-0.0003
	201	0.3198	0.1257	-2.2815	0.0001	-0.0032	0.0001
	202	0.3515	0.5829	-2.3116	-0.0001	-0.0032	-0.0003
	203	0.3342	0.5027	-2.2383	-0.0001	-0.0031	-0.0002
0040	101	0.233	0.0839	-1.6971	0	-0.0022	0.0001
	102	0.2111	0.541	-1.6921	-0.0002	-0.0022	-0.0003
	103	0.2032	0.4608	-1.6251	-0.0002	-0.0021	-0.0003
	201	0.3252	0.1318	-2.3013	0.0001	-0.0032	0.0001
	202	0.3033	0.5889	-2.2962	-0.0002	-0.0032	-0.0003
	203	0.2953	0.5087	-2.2293	-0.0001	-0.0031	-0.0003
0041	101	0.0984	0.0721	-1.7064	0.0001	-0.0022	0.0001
	102	0.1282	0.5467	-1.7368	-0.0001	-0.0022	-0.0003
	103	0.115	0.4634	-1.6628	-0.0001	-0.0021	-0.0003
	201	0.129	0.1172	-2.3151	0.0001	-0.0032	0.0001
	202	0.1587	0.5919	-2.3456	-0.0001	-0.0032	-0.0003
	203	0.1456	0.5086	-2.2715	-0.0001	-0.0031	-0.0002
0042	101	0.1027	0.0815	-1.7201	0	-0.0022	0.0001
	102	0.0805	0.5562	-1.7151	-0.0002	-0.0022	-0.0003
	103	0.0763	0.4728	-1.6474	-0.0002	-0.0021	-0.0003
	201	0.1347	0.1278	-2.3349	0.0001	-0.0032	0.0001
	202	0.1126	0.6025	-2.3299	-0.0002	-0.0032	-0.0003
	203	0.1084	0.5191	-2.2622	-0.0001	-0.0031	-0.0003
0045	101	0.1629	0.1072	-1.2555	0	-0.0019	0.0001
	102	0.1413	0.4866	-1.2499	-0.0002	-0.0019	-0.0003
	103	0.1356	0.4197	-1.1969	-0.0001	-0.0018	-0.0002
	201	0.2256	0.1675	-1.6674	0	-0.0027	0.0002
	202	0.204	0.547	-1.6618	-0.0002	-0.0027	-0.0002
	203	0.1983	0.4801	-1.6088	-0.0001	-0.0026	-0.0001
0046	101	0.1583	0.1027	-1.2375	0.0001	-0.0019	0.0002
	102	0.1883	0.4823	-1.2605	-0.0001	-0.002	-0.0003
	103	0.1737	0.4154	-1.2028	-0.0001	-0.0019	-0.0002
	201	0.2191	0.163	-1.6418	0.0001	-0.0027	0.0002
	202	0.2491	0.5426	-1.6648	-0.0001	-0.0027	-0.0002
	203	0.2346	0.4756	-1.6071	0	-0.0027	-0.0001
0047	101	-0.134	0.0533	0.1976	-0.0001	-0.0003	-0.0001
	102	-0.1483	0.1117	0.192	0.0001	-0.0003	-0.0004
	103	-0.1415	0.1055	0.1855	0	-0.0003	-0.0003
	201	-0.1764	0.0822	0.2844	-0.0001	-0.0004	-0.0002
	202	-0.1908	0.1406	0.2788	0	-0.0004	-0.0004
	203	-0.1839	0.1344	0.2723	0	-0.0004	-0.0004
0048	101	-0.1285	0.0502	0.186	-0.0001	-0.0003	0
	102	-0.1145	0.1091	0.2001	0.0001	-0.0003	-0.0002
	103	-0.1123	0.1028	0.1897	0	-0.0003	-0.0002
	201	-0.1682	0.0777	0.2692	-0.0001	-0.0004	0
	202	-0.1542	0.1366	0.2834	0	-0.0004	-0.0002
	203	-0.152	0.1303	0.273	0	-0.0004	-0.0002



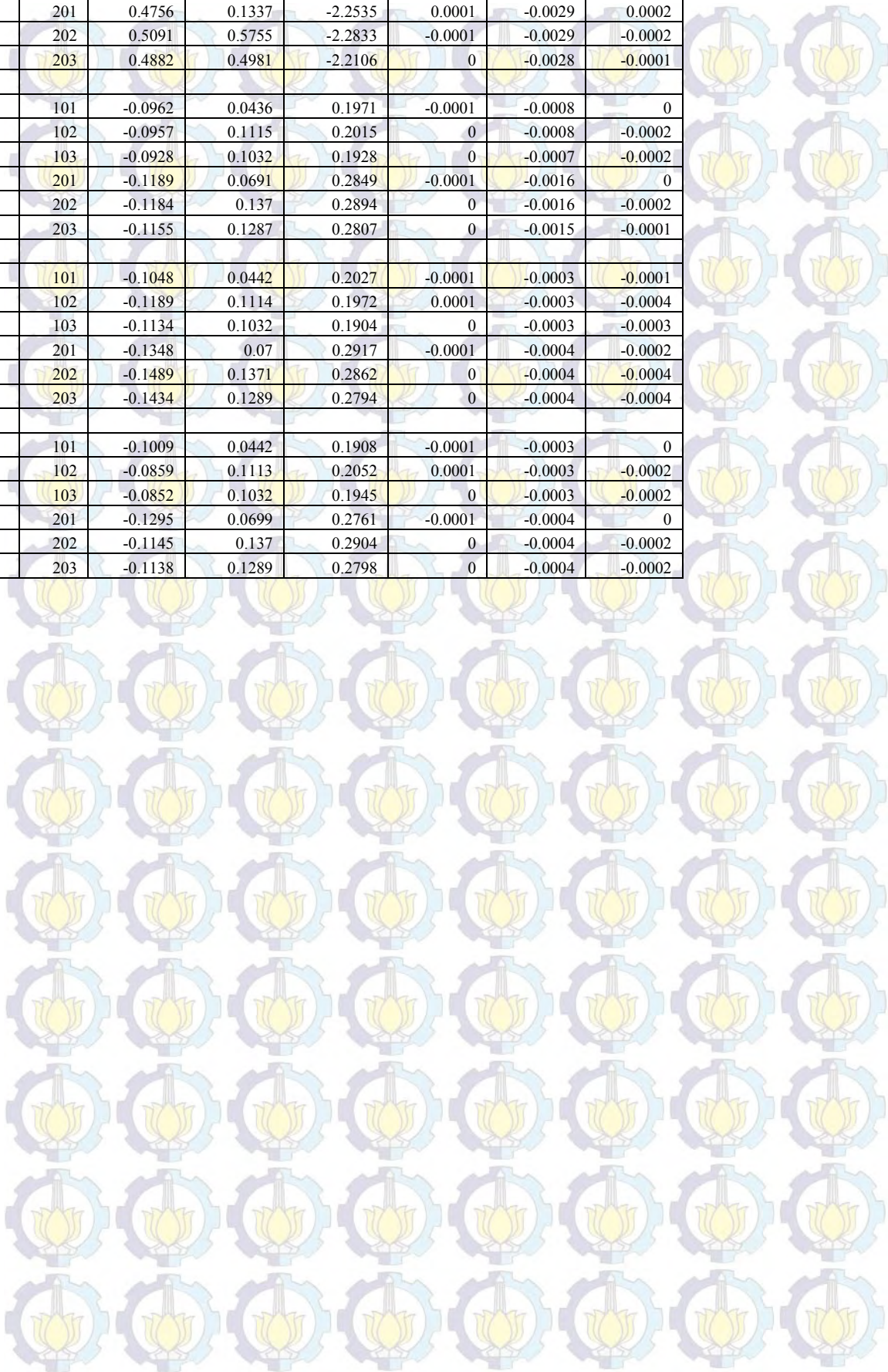
0056	101	-0.0296	-0.0139	-0.0249	-0.0001	0	0.0001
	102	-0.0397	-0.0368	-0.0349	0	0	0
	103	-0.0373	-0.0317	-0.0342	0	0	0
	201	-0.0327	-0.0187	-0.01	-0.0002	0	0.0001
	202	-0.0427	-0.0415	-0.02	0	0	0
	203	-0.0404	-0.0365	-0.0192	0	0	0
0057	101	-0.0296	0.013	-0.0297	0.0001	0	-0.0002
	102	-0.0175	-0.0101	-0.0145	0.0003	0	-0.0003
	103	-0.0191	-0.0059	-0.0177	0.0002	0	-0.0003
	201	-0.0329	0.018	-0.0169	0.0002	0.0001	-0.0002
	202	-0.0209	-0.0051	-0.0016	0.0003	0.0001	-0.0003
	203	-0.0224	-0.0009	-0.0048	0.0003	0.0001	-0.0003
0058	101	-0.0296	0.0008	-0.0296	0.0001	0	-0.0002
	102	-0.0173	-0.0298	-0.0158	0.0003	0	-0.0003
	103	-0.0189	-0.024	-0.0188	0.0003	0	-0.0003
	201	-0.0323	0.0021	-0.0206	0.0002	0.0001	-0.0002
	202	-0.02	-0.0284	-0.0068	0.0003	0.0001	-0.0003
	203	-0.0215	-0.0227	-0.0098	0.0003	0.0001	-0.0003
0059	101	-0.0298	-0.0055	-0.0235	-0.0002	0	0.0001
	102	-0.04	-0.0361	-0.033	0	0	0
	103	-0.0376	-0.0302	-0.0324	0	0	0
	201	-0.0324	-0.0088	-0.0116	-0.0002	0	0.0001
	202	-0.0425	-0.0394	-0.0212	0	0	0
	203	-0.0401	-0.0335	-0.0205	-0.0001	0	0
0060	101	-0.031	-0.0034	-0.0304	0.0001	0	-0.0002
	102	-0.0142	-0.0531	-0.0141	0.0003	0	-0.0003
	103	-0.0163	-0.044	-0.0175	0.0002	0	-0.0003
	201	-0.0234	-0.0038	-0.0158	0.0001	0.0001	-0.0002
	202	-0.0065	-0.0535	0.0005	0.0003	0.0001	-0.0003
	203	-0.0087	-0.0444	-0.0029	0.0003	0.0001	-0.0003
0061	101	-0.0349	0.0114	-0.0263	-0.0001	0	0.0001
	102	-0.0466	-0.0384	-0.0367	0	0	0
	103	-0.0438	-0.0297	-0.0359	0	0	0
	201	-0.0292	0.0161	-0.01	-0.0002	0	0.0001
	202	-0.0409	-0.0336	-0.0204	0	0	0
	203	-0.0382	-0.025	-0.0196	0	0	0
0062	101	-0.0656	0.113	-1.0497	0.0001	-0.0018	0
	102	-0.0833	0.4602	-1.0468	0	-0.0018	-0.0004
	103	-0.0795	0.3989	-1.0024	0	-0.0017	-0.0003
	201	-0.0831	0.1765	-1.3888	0.0001	-0.0025	0
	202	-0.1008	0.5237	-1.3859	0	-0.0024	-0.0004
	203	-0.0971	0.4625	-1.3415	0	-0.0024	-0.0003
0063	101	-0.0666	0.1035	-1.0316	0.0001	-0.0018	0.0001
	102	-0.0461	0.451	-1.0472	0	-0.0018	-0.0003
	103	-0.0488	0.3897	-1	0	-0.0017	-0.0003
	201	-0.0853	0.1655	-1.3624	0.0002	-0.0024	0.0001
	202	-0.0648	0.513	-1.378	0.0001	-0.0025	-0.0003
	203	-0.0675	0.4518	-1.3308	0.0001	-0.0024	-0.0002
0064	101	-0.1804	0.0847	-0.0467	0	-0.0014	-0.0001

	102	-0.1963	0.286	-0.0462	0	-0.0014	-0.0005
	103	-0.1877	0.2528	-0.0445	0	-0.0014	-0.0004
	201	-0.2334	0.1343	-0.0641	0	-0.002	-0.0002
	202	-0.2493	0.3356	-0.0636	0	-0.002	-0.0005
	203	-0.2407	0.3024	-0.0618	0	-0.0019	-0.0005
0065	101	-0.1803	0.0827	-0.046	0	-0.0015	-0.0001
	102	-0.1629	0.2845	-0.0476	0	-0.0015	-0.0004
	103	-0.1598	0.2512	-0.0456	0	-0.0015	-0.0004
	201	-0.2332	0.1314	-0.0631	0	-0.002	-0.0001
	202	-0.2159	0.3332	-0.0646	0	-0.0021	-0.0005
	203	-0.2128	0.2999	-0.0626	0	-0.002	-0.0004
0066	101	-0.0313	-0.016	-0.027	-0.0001	0	0.0001
	102	-0.042	-0.0402	-0.0378	0	0	0.0001
	103	-0.0394	-0.0347	-0.0369	0	0	0.0001
	201	-0.0324	-0.02	-0.0092	-0.0002	0	0.0002
	202	-0.0431	-0.0442	-0.02	-0.0001	0	0.0001
	203	-0.0406	-0.0387	-0.0191	-0.0001	0	0.0001
0067	101	-0.0303	0.0202	-0.0305	0.0001	0	-0.0002
	102	-0.0169	-0.0043	-0.0132	0.0003	0	-0.0003
	103	-0.0186	0	-0.0167	0.0003	0	-0.0003
	201	-0.0312	0.0273	-0.014	0.0002	0.0001	-0.0003
	202	-0.0178	0.0028	0.0033	0.0003	0.0001	-0.0003
	203	-0.0195	0.0071	-0.0002	0.0003	0.0001	-0.0003
0068	101	0	0	-0.0001	0	0	0
	102	0	0	-0.0001	0	0	0
	103	0	0	-0.0001	0	0	0
	201	0	0	-0.0001	0	0	0
	202	0	0	-0.0001	0	0	0
	203	0	0	-0.0001	0	0	0
0069	101	0	0	-0.0001	0	0	0
	102	0	0	-0.0001	0	0	0
	103	0	0	-0.0001	0	0	0
	201	0	0	-0.0001	0	0	0
	202	0	0	-0.0001	0	0	0
	203	0	0	-0.0001	0	0	0
0071	101	-0.0517	0.0835	-0.0238	0	-0.0014	0
	102	-0.0496	0.2797	-0.024	0	-0.0014	-0.0002
	103	-0.0491	0.247	-0.0231	0	-0.0014	-0.0002
	201	-0.0526	0.1327	-0.0322	0	-0.0025	0
	202	-0.0505	0.3288	-0.0324	0	-0.0025	-0.0002
	203	-0.05	0.2962	-0.0315	0	-0.0025	-0.0002
0072	101	0.1688	0.1251	-0.9996	0.0001	-0.0018	0
	102	0.1735	0.4459	-1.0053	0	-0.0018	-0.0003
	103	0.1643	0.3889	-0.9613	0	-0.0018	-0.0002
	201	-0.2496	0.1962	-1.3165	0.0002	-0.0036	0.0001
	202	0.2543	0.517	-1.3223	0.0001	-0.0036	-0.0002
	203	0.2451	0.46	-1.2782	0.0001	-0.0035	-0.0002
0073	101	0.3558	0.0858	-1.6712	0.0001	-0.0023	0
	102	0.3618	0.5255	-1.6835	-0.0001	-0.0023	-0.0003



	103	0.3452	0.4485	-1.6141	-0.0001	-0.0022	-0.0003
	201	0.5124	0.1354	-2.2613	0.0001	-0.0045	0
	202	0.5183	0.5751	-2.2736	-0.0001	-0.0045	-0.0003
	203	0.5018	0.4981	-2.2042	0	-0.0045	-0.0003
0074	101	-0.0325	0.0013	-0.0259	-0.0001	0	0.0001
	102	-0.0434	-0.0365	-0.0361	0	0	0
	103	-0.0409	-0.0295	-0.0353	0	0	0
	201	-0.0308	0.0022	-0.0103	-0.0002	0	0.0001
	202	-0.0417	-0.0356	-0.0205	0	0	0
	203	-0.0391	-0.0286	-0.0198	0	0	0
0075	101	-0.0304	0.0019	-0.0303	0.0001	0	-0.0002
	102	-0.0158	-0.0359	-0.0143	0.0003	0	-0.0003
	103	-0.0176	-0.0289	-0.0177	0.0002	0	-0.0003
	201	-0.0276	0.0032	-0.0165	0.0001	0.0001	-0.0002
	202	-0.013	-0.0347	-0.0006	0.0003	0.0001	-0.0003
	203	-0.0148	-0.0277	-0.004	0.0003	0.0001	-0.0003
0077	101	-0.061	0.0832	-0.0244	0	-0.0011	0
	102	-0.0392	0.2797	-0.0252	0	-0.0012	-0.0003
	103	-0.0417	0.247	-0.0242	0	-0.0011	-0.0003
	201	-0.0697	0.1323	-0.0336	0	-0.0015	0
	202	-0.048	0.3288	-0.0344	0	-0.0016	-0.0003
	203	-0.0505	0.2961	-0.0334	0	-0.0015	-0.0003
0078	101	-0.0636	0.0837	-0.0256	0	-0.0011	-0.0001
	102	-0.0814	0.2803	-0.0254	0	-0.001	-0.0004
	103	-0.0771	0.2476	-0.0244	0	-0.001	-0.0003
	201	-0.073	0.133	-0.0352	0	-0.0015	-0.0002
	202	-0.0908	0.3295	-0.035	0	-0.0015	-0.0005
	203	-0.0864	0.2968	-0.034	0	-0.0014	-0.0004
0081	101	0.1513	0.1242	-0.9912	0.0001	-0.0014	0.0001
	102	0.1808	0.4462	-1.0053	0	-0.0015	-0.0003
	103	0.1679	0.389	-0.9599	0	-0.0014	-0.0002
	201	0.2173	0.195	-1.3063	0.0002	-0.002	0.0002
	202	0.2468	0.517	-1.3204	0.0001	-0.0021	-0.0002
	203	0.2339	0.4598	-1.2751	0.0001	-0.002	-0.0001
0082	101	0.1582	0.1243	-1.0085	0.0001	-0.0014	0
	102	0.1379	0.4463	-1.006	0	-0.0014	-0.0004
	103	0.1334	0.3891	-0.9631	0	-0.0014	-0.0003
	201	0.227	0.1949	-1.3318	0.0002	-0.002	-0.0001
	202	0.2067	0.5169	-1.3292	0	-0.002	-0.0004
	203	0.2022	0.4597	-1.2864	0.0001	-0.002	-0.0004
0085	101	0.34	0.0858	-1.6779	0	-0.002	0
	102	0.318	0.5276	-1.6729	-0.0002	-0.002	-0.0004
	103	0.3069	0.4502	-1.6065	-0.0002	-0.0019	-0.0003
	201	0.4806	0.1351	-2.2734	0.0001	-0.0029	0
	202	0.4587	0.5769	-2.2683	-0.0002	-0.0029	-0.0004
	203	0.4475	0.4995	-2.2019	-0.0001	-0.0028	-0.0004
0086	101	0.3364	0.0845	-1.6641	0.0001	-0.002	0.0001
	102	0.37	0.5264	-1.6938	-0.0001	-0.002	-0.0003
	103	0.3491	0.449	-1.6212	-0.0001	-0.002	-0.0002

	201	0.4756	0.1337	-2.2535	0.0001	-0.0029	0.0002
	202	0.5091	0.5755	-2.2833	-0.0001	-0.0029	-0.0002
	203	0.4882	0.4981	-2.2106	0	-0.0028	-0.0001
0087	101	-0.0962	0.0436	0.1971	-0.0001	-0.0008	0
	102	-0.0957	0.1115	0.2015	0	-0.0008	-0.0002
	103	-0.0928	0.1032	0.1928	0	-0.0007	-0.0002
	201	-0.1189	0.0691	0.2849	-0.0001	-0.0016	0
	202	-0.1184	0.137	0.2894	0	-0.0016	-0.0002
	203	-0.1155	0.1287	0.2807	0	-0.0015	-0.0001
0090	101	-0.1048	0.0442	0.2027	-0.0001	-0.0003	-0.0001
	102	-0.1189	0.1114	0.1972	0.0001	-0.0003	-0.0004
	103	-0.1134	0.1032	0.1904	0	-0.0003	-0.0003
	201	-0.1348	0.07	0.2917	-0.0001	-0.0004	-0.0002
	202	-0.1489	0.1371	0.2862	0	-0.0004	-0.0004
	203	-0.1434	0.1289	0.2794	0	-0.0004	-0.0004
0091	101	-0.1009	0.0442	0.1908	-0.0001	-0.0003	0
	102	-0.0859	0.1113	0.2052	0.0001	-0.0003	-0.0002
	103	-0.0852	0.1032	0.1945	0	-0.0003	-0.0002
	201	-0.1295	0.0699	0.2761	-0.0001	-0.0004	0
	202	-0.1145	0.137	0.2904	0	-0.0004	-0.0002
	203	-0.1138	0.1289	0.2798	0	-0.0004	-0.0002



Simulasi Monte Carlo Untuk Instalasi pipa 10 inch

	mean	sd	Unit
q	2.02	0.101	kN
e	200000000	10000000	kN/m2
i	0.0030144	0.00015072	m4

No	l	U1	Z= $\Phi$ -1(U1)	q	U2	Z= $\Phi$ -1(U2)	E	U3	Z= $\Phi$ -1(U3)	I	MK	status
1	9.8	0.0994	-1.2847	1.89	0.5741	0.1869	201869008.30	0.0665	-1.5026	0.002788	0.02174	1
2	9.8	0.5828	0.2092	2.04	0.6623	0.4188	204187743.35	0.7924	0.8147	0.003137	0.01684	1
3	9.8	0.6105	0.2806	2.05	0.1552	-1.0145	189855408.22	0.1452	-1.0574	0.002855	0.02189	1
4	9.8	0.5909	0.2299	2.04	0.4486	-0.1293	198707138.08	0.2840	-0.5709	0.002928	0.01778	1
5	9.8	0.8866	1.2089	2.14	0.7864	0.7941	207940892.17	0.4900	-0.0250	0.003011	0.01902	1
6	9.8	0.8456	1.0178	2.12	0.7273	0.6046	206046448.12	0.4280	-0.1816	0.002987	0.01816	1
7	9.8	0.4492	-0.1278	2.01	0.3019	-0.5188	194811868.66	0.7352	0.6286	0.003109	0.02094	1
8	9.8	0.7625	0.7143	2.09	0.4484	-0.1296	198703888.48	0.2304	-0.7376	0.002903	0.01962	1
9	9.8	0.0383	-1.7709	1.84	0.9591	1.7406	217405553.38	0.9427	1.5779	0.003252	0.01690	1
10	9.8	0.0749	-1.4403	1.87	0.0830	-1.3853	186146704.25	0.9427	0.0513	0.003022	0.01887	1
11	9.8	0.9078	1.3276	2.15	0.7456	0.6608	206607735.40	0.9427	2.3862	0.003374	0.01844	1
12	9.8	0.4110	-0.2249	2.00	0.9781	2.0158	220158372.43	0.9427	0.5370	0.003095	0.01814	1
13	9.8	0.0557	-1.5916	1.86	0.8184	0.9091	209091362.05	0.9427	0.7829	0.003132	0.01914	1
14	9.8	0.4319	-0.1716	2.00	0.3276	-0.4465	195534865.69	0.9427	-2.5152	0.002635	0.01834	1
15	9.8	0.1712	-0.9496	1.92	0.2169	-0.7828	192172301.90	0.9427	-2.1403	0.002692	0.02081	1
16	9.8	0.4979	-0.0052	2.02	0.3689	-0.3346	196653628.54	0.9427	-0.3148	0.002967	0.02040	1
17	9.8	0.3582	-0.3632	1.98	0.3180	-0.4733	195267372.78	0.9427	-0.4539	0.002946	0.01790	1
18	9.8	0.9170	1.3852	2.16	0.0467	-1.6779	183221025.07	0.9427	1.0633	0.003175	0.02167	1
19	9.8	0.7935	0.8185	2.10	0.2384	-0.7113	192886880.67	0.9427	-0.8893	0.002880	0.01997	1
20	9.8	0.4500	-0.1258	2.01	0.7404	0.6446	206446161.53	0.9427	-0.9878	0.002866	0.01817	1
21	9.8	0.3948	-0.2667	1.99	0.9170	1.3853	213853001.89	0.9427	-0.3630	0.002960	0.01931	1
22	9.8	0.5446	0.1120	2.03	0.1157	-1.1966	188034482.38	0.9427	-0.6041	0.002923	0.01760	1
23	9.8	0.2555	-0.6572	1.95	0.7178	0.5762	205762006.22	0.9427	0.3775	0.003071	0.01872	1
24	9.8	0.9379	1.5372	2.18	0.7645	0.7207	207206953.89	0.9427	1.0794	0.003177	0.01890	1
25	9.8	0.8733	1.1420	2.14	0.3739	-0.3215	196785460.23	0.9427	0.6506	0.003112	0.01880	1
26	9.8	0.4239	-0.1920	2.00	0.9953	2.5987	225987229.32	0.9427	0.7779	0.003132	0.01864	1
27	9.8	0.3023	-0.5177	1.97	0.1855	-0.8945	191055207.41	0.9427	-1.1168	0.002846	0.01785	1

28	9.8	0.1209	-1.1706	1.90	0.9155	1.3756	213756365.28	0.9427	-0.4297	0.002950	0.01839	1
29	9.8	0.4122	-0.2218	2.00	0.4705	-0.0740	199259703.43	0.9427	-0.5592	0.002930	0.01995	1
30	9.8	0.5172	0.0431	2.02	0.7953	0.8251	208250506.14	0.9427	-1.4617	0.002794	0.01957	1
31	9.8	0.7318	0.6184	2.08	0.2907	-0.5513	194486863.04	0.9427	-1.2551	0.002825	0.01707	1
32	9.8	0.4092	-0.2295	2.00	0.0269	-1.9283	180716551.37	0.9427	0.6822	0.003117	0.01965	1
33	9.8	0.9639	1.7984	2.20	0.0081	-2.4028	175972148.20	0.9427	-2.2572	0.002674	0.02010	1
34	9.8	0.0030	-2.7524	1.74	0.2361	-0.7190	192810315.11	0.9427	-1.9051	0.002727	0.01887	1
35	9.8	0.8052	0.8604	2.11	0.9717	1.9068	219068142.00	0.9427	-2.8119	0.002591	0.01823	1
36	9.8	0.9732	1.9304	2.21	0.1592	-0.9979	190020670.49	0.9427	-2.1078	0.002697	0.02164	1
37	9.8	0.9752	1.9633	2.22	0.9265	1.4503	214502607.21	0.9427	0.6780	0.003117	0.01948	1
38	9.8	0.5499	0.1255	2.03	0.0672	-1.4968	185031842.37	0.9427	0.9070	0.003151	0.02255	1
39	9.8	0.7538	0.6865	2.09	0.1393	-1.0836	189164166.73	0.9427	0.5441	0.003096	0.01688	1
40	9.8	0.8968	1.2634	2.15	0.2696	-0.6140	193859577.74	0.9427	0.4425	0.003081	0.01953	1
41	9.8	0.9696	1.8744	2.21	0.7981	0.8348	208348305.80	0.9427	-0.2926	0.002970	0.01977	1
42	9.8	0.9724	1.9171	2.21	0.4534	-0.1172	198828177.72	0.9427	1.1019	0.003180	0.01843	1
43	9.8	0.8722	1.1368	2.13	0.4574	-0.1069	198930953.59	0.9427	-0.5708	0.002928	0.01867	1
44	9.8	0.1548	-1.0161	1.92	0.7971	0.8313	208313180.35	0.9427	0.7615	0.003129	0.01786	1
45	9.8	0.6482	0.3805	2.06	0.7232	0.5922	205922253.88	0.9427	0.3067	0.003061	0.02072	1
46	9.8	0.2803	-0.5819	1.96	0.3406	-0.4109	195890658.33	0.9427	1.8512	0.003293	0.01915	1
47	9.8	0.6309	0.3343	2.05	0.9386	1.5430	215430296.35	0.9427	0.1356	0.003035	0.01958	1
48	9.8	0.7349	0.6276	2.08	0.4740	-0.0652	199347959.47	0.9427	-0.3941	0.002955	0.01933	1
49	9.8	0.8003	0.8425	2.11	0.2058	-0.8211	191789093.34	0.9427	-0.0237	0.003011	0.02398	1
50	9.8	0.1543	-1.0180	1.92	0.3916	-0.2753	197247401.41	0.9427	2.9124	0.003453	0.02122	1



Simulasi Monte Carlo Untuk Instalasi pipa 36 inch

	mean	sd	Unit
q	2.85	0.1425	kN
e	200000000	10000000	kN/m2
i	0.0030144	0.00015072	m4

No	l	U1	Z= $\Phi$ -1(U1)	q	U2	Z= $\Phi$ -1(U2)	E	U3	Z= $\Phi$ -1(U3)	I	MK	status
1	9.8	0.0994	-1.2847	1.89	0.5741	0.1869	201869008.30	0.0665	-1.5026	0.002788	0.02143	1
2	9.8	0.5828	0.2092	2.04	0.6623	0.4188	204187743.35	0.7924	0.8147	0.003137	0.02223	1
3	9.8	0.6105	0.2806	2.05	0.1552	-1.0145	189855408.22	0.1452	-1.0574	0.002855	0.02394	1
4	9.8	0.5909	0.2299	2.04	0.4486	-0.1293	198707138.08	0.2840	-0.5709	0.002928	0.01819	1
5	9.8	0.8866	1.2089	2.14	0.7864	0.7941	207940892.17	0.4900	-0.0250	0.003011	0.02583	1
6	9.8	0.8456	1.0178	2.12	0.7273	0.6046	206046448.12	0.4280	-0.1816	0.002987	0.02076	1
7	9.8	0.4492	-0.1278	2.01	0.3019	-0.5188	194811868.66	0.7352	0.6286	0.003109	0.02211	1
8	9.8	0.7625	0.7143	2.09	0.4484	-0.1296	198703888.48	0.2304	-0.7376	0.002903	0.02266	1
9	9.8	0.0383	-1.7709	1.84	0.9591	1.7406	217405553.38	0.9427	1.5779	0.003252	0.02626	1
10	9.8	0.0749	-1.4403	1.87	0.0830	-1.3853	186146704.25	0.5205	0.0513	0.003022	0.02156	1
11	9.8	0.9078	1.3276	2.15	0.7456	0.6608	206607735.40	0.9915	2.3862	0.003374	0.02391	1
12	9.8	0.4110	-0.2249	2.00	0.9781	2.0158	220158372.43	0.7044	0.5370	0.003095	0.02005	1
13	9.8	0.0557	-1.5916	1.86	0.8184	0.9091	209091362.05	0.7832	0.7829	0.003132	0.02043	1
14	9.8	0.4319	-0.1716	2.00	0.3276	-0.4465	195534865.69	0.0059	-2.5152	0.002635	0.02196	1
15	9.8	0.1712	-0.9496	1.92	0.2169	-0.7828	192172301.90	0.0162	-2.1403	0.002692	0.02303	1
16	9.8	0.4979	-0.0052	2.02	0.3689	-0.3346	196653628.54	0.3765	-0.3148	0.002967	0.02083	1
17	9.8	0.3582	-0.3632	1.98	0.3180	-0.4733	195267372.78	0.3250	-0.4539	0.002946	0.02088	1
18	9.8	0.9170	1.3852	2.16	0.0467	-1.6779	183221025.07	0.8562	1.0633	0.003175	0.02486	1
19	9.8	0.7935	0.8185	2.10	0.2384	-0.7113	192886880.67	0.1869	-0.8893	0.002880	0.02902	0
20	9.8	0.4500	-0.1258	2.01	0.7404	0.6446	206446161.53	0.1616	-0.9878	0.002866	0.02505	1

21	9.8	0.3948	-0.2667	1.99	0.9170	1.3853	213853001.89	0.3583	-0.3630	0.002960	0.02724	0
22	9.8	0.5446	0.1120	2.03	0.1157	-1.1966	188034482.38	0.2729	-0.6041	0.002923	0.02155	1
23	9.8	0.2555	-0.6572	1.95	0.7178	0.5762	205762006.22	0.6471	0.3775	0.003071	0.02219	1
24	9.8	0.9379	1.5372	2.18	0.7645	0.7207	207206953.89	0.8598	1.0794	0.003177	0.02194	1
25	9.8	0.8733	1.1420	2.14	0.3739	-0.3215	196785460.23	0.7423	0.6506	0.003112	0.02513	1
26	9.8	0.4239	-0.1920	2.00	0.9953	2.5987	225987229.32	0.7817	0.7779	0.003132	0.02544	1
27	9.8	0.3023	-0.5177	1.97	0.1855	-0.8945	191055207.41	0.1320	-1.1168	0.002846	0.01893	1
28	9.8	0.1209	-1.1706	1.90	0.9155	1.3756	213756365.28	0.3337	-0.4297	0.002950	0.02194	1
29	9.8	0.4122	-0.2218	2.00	0.4705	-0.0740	199259703.43	0.2880	-0.5592	0.002930	0.02135	1
30	9.8	0.5172	0.0431	2.02	0.7953	0.8251	208250506.14	0.0719	-1.4617	0.002794	0.02264	1
31	9.8	0.7318	0.6184	2.08	0.2907	-0.5513	194486863.04	0.1047	-1.2551	0.002825	0.02132	1
32	9.8	0.4092	-0.2295	2.00	0.0269	-1.9283	180716551.37	0.7525	0.6822	0.003117	0.02354	1
33	9.8	0.9639	1.7984	2.20	0.0081	-2.4028	175972148.20	0.0120	-2.2572	0.002674	0.01978	1
34	9.8	0.0030	-2.7524	1.74	0.2361	-0.7190	192810315.11	0.0284	-1.9051	0.002727	0.01832	1
35	9.8	0.8052	0.8604	2.11	0.9717	1.9068	219068142.00	0.0025	-2.8119	0.002591	0.02534	1
36	9.8	0.9732	1.9304	2.21	0.1592	-0.9979	190020670.49	0.0175	-2.1078	0.002697	0.02476	1
37	9.8	0.9752	1.9633	2.22	0.9265	1.4503	214502607.21	0.7511	0.6780	0.003117	0.02507	1
38	9.8	0.5499	0.1255	2.03	0.0672	-1.4968	185031842.37	0.8178	0.9070	0.003151	0.02305	1
39	9.8	0.7538	0.6865	2.09	0.1393	-1.0836	189164166.73	0.7068	0.5441	0.003096	0.02354	1
40	9.8	0.8968	1.2634	2.15	0.2696	-0.6140	193859577.74	0.6709	0.4425	0.003081	0.02115	1
41	9.8	0.9696	1.8744	2.21	0.7981	0.8348	208348305.80	0.3849	-0.2926	0.002970	0.02235	1
42	9.8	0.9724	1.9171	2.21	0.4534	-0.1172	198828177.72	0.8647	1.1019	0.003180	0.02446	1
43	9.8	0.8722	1.1368	2.13	0.4574	-0.1069	198930953.59	0.2841	-0.5708	0.002928	0.02781	0
44	9.8	0.1548	-1.0161	1.92	0.7971	0.8313	208313180.35	0.7768	0.7615	0.003129	0.02472	1
45	9.8	0.6482	0.3805	2.06	0.7232	0.5922	205922253.88	0.6205	0.3067	0.003061	0.02436	1
46	9.8	0.2803	-0.5819	1.96	0.3406	-0.4109	195890658.33	0.9679	1.8512	0.003293	0.02343	1
47	9.8	0.6309	0.3343	2.05	0.9386	1.5430	215430296.35	0.5539	0.1356	0.003035	0.02630	1

48	9,8	0.7349	0.6276	2.08	0.4740	-0.0652	199347959.47	0.3467	-0.3941	0.002955	0.02080	1
49	9,8	0.8003	0.8425	2.11	0.2058	-0.8211	191789093.34	0.4906	-0.0237	0.003011	0.02324	1
50	9,8	0.1543	-1.0180	1.92	0.3916	-0.2753	197247401.41	0.9982	2.9124	0.003453	0.02114	1

Simulasi Monte Carlo Untuk Instalasi pipa 36 inch setelah dilakukan mitigasi

	mean	sd	Unit
q	2.85	0.1425	kN
e	200000000	10000000	kN/m <sup>2</sup>
i	0.005024	0.0002512	m <sup>4</sup>

No	l	U1	Z=Φ-1(U1)	q	U2	Z=Φ-1(U2)	E	U3	Z=Φ-1(U3)	I	MK	status
1	9.8	0.0994	-1.2847	1.89	0.5741	0.1869	201869008.30	0.0665	-1.5026	0.002788	0.01775	1
2	9.8	0.5828	0.2092	2.04	0.6623	0.4188	204187743.35	0.7924	0.8147	0.003137	0.01935	1
3	9.8	0.6105	0.2806	2.05	0.1552	-1.0145	189855408.22	0.1452	-1.0574	0.002855	0.01823	1
4	9.8	0.5909	0.2299	2.04	0.4486	-0.1293	198707138.08	0.2840	-0.5709	0.002928	0.01777	1
5	9.8	0.8866	1.2089	2.14	0.7864	0.7941	207940892.17	0.4900	-0.0250	0.003011	0.02061	1
6	9.8	0.8456	1.0178	2.12	0.7273	0.6046	206046448.12	0.4280	-0.1816	0.002987	0.01835	1
7	9.8	0.4492	-0.1278	2.01	0.3019	-0.5188	194811868.66	0.7352	0.6286	0.003109	0.02149	1
8	9.8	0.7625	0.7143	2.09	0.4484	-0.1296	198703888.48	0.2304	-0.7376	0.002903	0.01937	1
9	9.8	0.0383	-1.7709	1.84	0.9591	1.7406	217405553.38	0.9427	1.5779	0.003252	0.01968	1
10	9.8	0.0749	-1.4403	1.87	0.0830	-1.3853	186146704.25	0.5205	0.0513	0.003022	0.02097	1
11	9.8	0.9078	1.3276	2.15	0.7456	0.6608	206607735.40	0.9915	2.3862	0.003374	0.01745	1
12	9.8	0.4110	-0.2249	2.00	0.9781	2.0158	220158372.43	0.7044	0.5370	0.003095	0.01586	1
13	9.8	0.0557	-1.5916	1.86	0.8184	0.9091	209091362.05	0.7832	0.7829	0.003132	0.01821	1
14	9.8	0.4319	-0.1716	2.00	0.3276	-0.4465	195534865.69	0.0059	-2.5152	0.002635	0.01763	1
15	9.8	0.1712	-0.9496	1.92	0.2169	-0.7828	192172301.90	0.0162	-2.1403	0.002692	0.01776	1
16	9.8	0.4979	-0.0052	2.02	0.3689	-0.3346	196653628.54	0.3765	-0.3148	0.002967	0.02076	1
17	9.8	0.3582	-0.3632	1.98	0.3180	-0.4733	195267372.78	0.3250	-0.4539	0.002946	0.01921	1
18	9.8	0.9170	1.3852	2.16	0.0467	-1.6779	183221025.07	0.8562	1.0633	0.003175	0.02087	1
19	9.8	0.7935	0.8185	2.10	0.2384	-0.7113	192886880.67	0.1869	-0.8893	0.002880	0.02254	1
20	9.8	0.4500	-0.1258	2.01	0.7404	0.6446	206446161.53	0.1616	-0.9878	0.002866	0.02082	1

21	9.8	0.3948	-0.2667	1.99	0.9170	1.3853	213853001.89	0.3583	-0.3630	0.002960	0.01867	1
22	9.8	0.5446	0.1120	2.03	0.1157	-1.1966	188034482.38	0.2729	-0.6041	0.002923	0.02086	1
23	9.8	0.2555	-0.6572	1.95	0.7178	0.5762	205762006.22	0.6471	0.3775	0.003071	0.01975	1
24	9.8	0.9379	1.5372	2.18	0.7645	0.7207	207206953.89	0.8598	1.0794	0.003177	0.01967	1
25	9.8	0.8733	1.1420	2.14	0.3739	-0.3215	196785460.23	0.7423	0.6506	0.003112	0.02034	1
26	9.8	0.4239	-0.1920	2.00	0.9953	2.5987	225987229.32	0.7817	0.7779	0.003132	0.01694	1
27	9.8	0.3023	-0.5177	1.97	0.1855	-0.8945	191055207.41	0.1320	-1.1168	0.002846	0.01877	1
28	9.8	0.1209	-1.1706	1.90	0.9155	1.3756	213756365.28	0.3337	-0.4297	0.002950	0.02042	1
29	9.8	0.4122	-0.2218	2.00	0.4705	-0.0740	199259703.43	0.2880	-0.5592	0.002930	0.02036	1
30	9.8	0.5172	0.0431	2.02	0.7953	0.8251	208250506.14	0.0719	-1.4617	0.002794	0.02224	1
31	9.8	0.7318	0.6184	2.08	0.2907	-0.5513	194486863.04	0.1047	-1.2551	0.002825	0.01883	1
32	9.8	0.4092	-0.2295	2.00	0.0269	-1.9283	180716551.37	0.7525	0.6822	0.003117	0.01743	1
33	9.8	0.9639	1.7984	2.20	0.0081	-2.4028	175972148.20	0.0120	-2.2572	0.002674	0.01785	1
34	9.8	0.0030	-2.7524	1.74	0.2361	-0.7190	192810315.11	0.0284	-1.9051	0.002727	0.01709	1
35	9.8	0.8052	0.8604	2.11	0.9717	1.9068	219068142.00	0.0025	-2.8119	0.002591	0.02249	1
36	9.8	0.9732	1.9304	2.21	0.1592	-0.9979	190020670.49	0.0175	-2.1078	0.002697	0.01938	1
37	9.8	0.9752	1.9633	2.22	0.9265	1.4503	214502607.21	0.7511	0.6780	0.003117	0.02071	1
38	9.8	0.5499	0.1255	2.03	0.0672	-1.4968	185031842.37	0.8178	0.9070	0.003151	0.01905	1
39	9.8	0.7538	0.6865	2.09	0.1393	-1.0836	189164166.73	0.7068	0.5441	0.003096	0.02132	1
40	9.8	0.8968	1.2634	2.15	0.2696	-0.6140	193859577.74	0.6709	0.4425	0.003081	0.01827	1
41	9.8	0.9696	1.8744	2.21	0.7981	0.8348	208348305.80	0.3849	-0.2926	0.002970	0.01663	1
42	9.8	0.9724	1.9171	2.21	0.4534	-0.1172	198828177.72	0.8647	1.1019	0.003180	0.02209	1
43	9.8	0.8722	1.1368	2.13	0.4574	-0.1069	198930953.59	0.2841	-0.5708	0.002928	0.02006	1
44	9.8	0.1548	-1.0161	1.92	0.7971	0.8313	208313180.35	0.7768	0.7615	0.003129	0.02051	1
45	9.8	0.6482	0.3805	2.06	0.7232	0.5922	205922253.88	0.6205	0.3067	0.003061	0.01864	1
46	9.8	0.2803	-0.5819	1.96	0.3406	-0.4109	195890658.33	0.9679	1.8512	0.003293	0.01880	1
47	9.8	0.6309	0.3343	2.05	0.9386	1.5430	215430296.35	0.5539	0.1356	0.003035	0.01867	1

48	9.8	0.7349	0.6276	2.08	0.4740	-0.0652	199347959.47	0.3467	-0.3941	0.002955	0.02165	1
49	9.8	0.8003	0.8425	2.11	0.2058	-0.8211	191789093.34	0.4906	-0.0237	0.003011	0.02189	1
50	9.8	0.1543	-1.0180	1.92	0.3916	-0.2753	197247401.41	0.9982	2.9124	0.003453	0.01873	1

