



TUGAS AKHIR - M0091336

**ANALISA RESIKO KERUNTUHAN *JACKET PLATFORM*
DENGAN PENDEKATAN *PUSHOVER NON-LINEAR*
AKIBAT BEBAN GEMPA**

MUHAMMAD AL FARISI

NRP. 4311 100 108

Dosen Pembimbing

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

Murdjito, M.Sc.Eng.

JURUSAN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2015



FINAL PROJECT - M0091336

**RISK ANALYSIS OF JACKET PLATFORM COLLAPSE
USING NON-LINEAR PUSHOVER DUE TO
SEISMIC LOAD**

MUHAMMAD AL FARISI

NRP. 4311 100 108

Supervisor

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

Murdjito, M.Sc.Eng.

OCEAN ENGINEERING

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2015

**ANALISA RESIKO KERUNTUHAN *JACKET PLATFORM*
DENGAN PENDEKATAN *PUSHOVER* NON-LINEAR AKIBAT
BEBAN GEMPA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMMAD AL FARISI
NRP: 4311 100 108

Disetujui Oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D. (Pembimbing 1)
2. Murdjito, M.Sc.Eng. (Pembimbing 2)

SURABAYA, 28 JULI 2015

ANALISA RESIKO KERUNTUHAN *JACKET PLATFORM* DENGAN PENDEKATAN *PUSHOVER* NON-LINEAR AKIBAT BEBAN GEMPA

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD AL FARISI
NRP : 4311 100 108
Jurusan : Teknik Kelautan FTK – ITS
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, P.hD
Murdjito, M.Sc.Eng.

ABSTRAK

Gempa menghasilkan pembebanan pada suatu *Jacket Platform* melalui interaksi gerakan tanah dan karakteristik respon struktur. Tugas akhir ini menganalisa keruntuhan *Jacket Platform* dengan variasi *Peak Ground Acceleration* (PGA) berbasis resiko. Metode *pushover non-linear* untuk mendapatkan *Reserve Strength Ratio* (RSR) dengan *incremental lateral load* berupa beban gempa hingga struktur *collapse*. Penerapan analisa *pushover non-linear* dalam hal material dan geometri. Analisa non-linear menghasilkan RSR yang lebih akurat dibanding analisa linear. Diperoleh RSR terkecil pada PGA 0,25g yaitu 2,082 dengan *probability of failure (pof)* sebesar 0,0461. Resiko *Jacket Platform* akibat beban gempa termasuk dalam *Risk level 2* dalam API RP 2 SIM (*System Integrity Management*).

**RISK ANALYSIS OF JACKET PLATFORM COLLAPSE
USING NON-LINEAR PUSHOVER APPROACH
DUE TO SEISMIC LOAD**

Name : MUHAMMAD AL FARISI
Reg. : 4311 100 108
Majoring : Teknik Kelautan FTK – ITS
Supervisors : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, P.hD
Murdjito, M.Sc.Eng.

ABSTRACT

Seismic load on a Jacket Platform through the interaction of ground movement and the character response of the structure. This final academic project is to analyze the risk of Jacket Platform collapse with Peak Ground Acceleration (PGA) variations. Non-linear pushover method used to obtain the Reserve Strength Ratio (RSR) with incremental seismic lateral load until the structure collapse. Application of non-linear pushover analysis in terms of material and geometry non-linearity. Using non-linear approach, the RSR produces more optimist and accurate than linear approach. The smallest RSR of 2,082 is found on 0.25g PGA with probability of failure (pof) 0.0461. Platform Jacket risk category due to seismic loads are included in the Risk level 2 in API RP 2 SIM (System Integrity Management).

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini berjudul “Analisa Resiko Keruntuhan *Jacket Platform* Dengan Pendekatan Pushover Non-linear Akibat Beban Gempa”.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi kesarjanaan (S1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Tugas akhir ini membahas resiko keruntuhan platform akibat beban gempa yang mengacu pada API RP 2 SIM (*System Integrity Management*) dan analisa keruntuhan menggunakan pendekatan *pushover non-linear*.

Penulis menyadari dalam pengerjaan dan penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran sebagai bahan penyempurnaan pada laporan selanjutnya. Penulis berharap tugas akhir ini dapat mendukung kemajuan dunia pendidikan khususnya di bidang struktur lepas pantai.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Surabaya, 28 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Konsep Tegangan	11
2.2.1.1 Tegangan Normal.....	11
2.2.1.2 Tegangan Geser.....	12
2.2.2 Tegangan Ijin	13
2.2.2.1 Tegangan Tarik Aksial.....	13
2.2.2.2 Tegangan Tekan Aksial.....	13
2.2.2.3 Bending	14
2.2.2.4 Kombinasi Tekan Aksial dan Bending	14

2.2.3 Analisa Seismik	14
2.2.4 Pushover Non-linear	18
2.2.4.1 <i>Reserve Strength Ratio</i>	18
2.2.4.2 Indeks Plastisitas	19
2.2.4.3 Rasio Plastisitas.....	19
2.2.5 Kategori Keuruntuhan Platform	20
2.2.6 Metode Monte Carlo	20
2.2.7 Matriks Resiko	23
2.2.7 Software SACS	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Diagram Alir Penelitian	29
3.2 Proses Pengerjaan	33
3.3 Data Lingkungan dan Data Struktur	34
3.3.1 Data Lingkungan	34
3.3.2 Data Tanah.....	35
3.3.3 Data Seismik	35
3.4 Data Struktur dan Pemodelan	36
3.4.1 Data Struktur.....	36
3.4.2 Pemodelan Struktur	39
3.4.2.1 Platform Model	39
3.4.2.2 <i>Appurtenances</i>	40
BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Analisa Seismik	42
4.1.1 Periode Natural	42
4.1.2 <i>Base Shear</i>	42
4.1.3 <i>Member Stress</i>	42
4.1.4 <i>Joint Punching Shear</i>	42
4.2 Analisa Pushover	43
4.3 Plastisitas	46

4.4 Keandalan	47
4.5 Analisa Resiko	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59
BIODATA PENULIS	83

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kedalaman Laut.....	34
Tabel 3.2 Beban Mati Struktur (<i>Dead Load</i>).....	36
Tabel 3.3 Beban Total Struktur.....	38
Tabel 4.1 Kelipatan PGA.....	41
Tabel 4.2 <i>Base Shear</i>	42
Tabel 4.3 UC (<i>Unity Check</i>) Member.....	42
Tabel 4.4 <i>Joint Punching Shear Stress</i>	42
Tabel 4.5 RSR dan SR	43
Tabel 4.6 Efek P-Delta	44
Tabel 4.7 <i>Base Shear</i> dan RSR <i>Pushover linear</i>	45
Tabel 4.8 Variabel acak	47
Tabel 4.9 Keandalan untuk arah X-dir	48
Tabel 4.10 Keandalan untuk arah Y-dir	49
Tabel 4.11 Peluang kegagalan	51
Tabel 4.12 <i>Exposure Category</i> API	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lempeng Tektonik Indonesia.....	2
Gambar 1.2 Elevasi B1C Platform	4
Gambar 2.1 Peta SIM (<i>System Integrity Management</i>)	9
Gambar 2.2 Pembebanan aksial pada batang tubular	11
Gambar 2.3 Pembebanan momen kopel pada batang tubular	11
Gambar 2.4 Gaya puntiran pada batang silinder.....	12
Gambar 2.5 Model SDOF terhadap Respon Gempa Bumi.....	17
Gambar 2.6 Algoritma Untuk Simulasi Monte Carlo	22
Gambar 2.7 Hubungan bilangan acak distribusi uniform dengan perubah acak X distribusi kumulatif $F_x(x)$	23
Gambar 2.8 Contoh Matriks Resiko 3x3 (API RP 2 SIM)	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	29
Gambar 3.2 Analisa Seismik.....	30
Gambar 3.3 Analisa Pushover.....	31
Gambar 3.4 Pemodelan ‘B1C’ Platform.....	39
Gambar 3.5 <i>Appurtenances</i>	40
Gambar 4.1 Efek P-Delta	45
Gambar 4.2 Perbandingan RSR X-dir	46
Gambar 4.3 Perbandingan RSR Y-dir	46
Gambar 4.4 Rasio plastisitas non-linear vs linear	47
Gambar 4.5 RBD arah lateral X	49
Gambar 4.6 RBD arah lateral Y	50
Gambar 4.7 Matrik Resiko	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A – TABEL HASIL SEISMIK, COLLAPSE & KEANDALAN	59
LAMPIRAN B - SEISMIK & COLLAPSE ANALISIS SACS INPUT	63

BAB I PENDAHULUAN

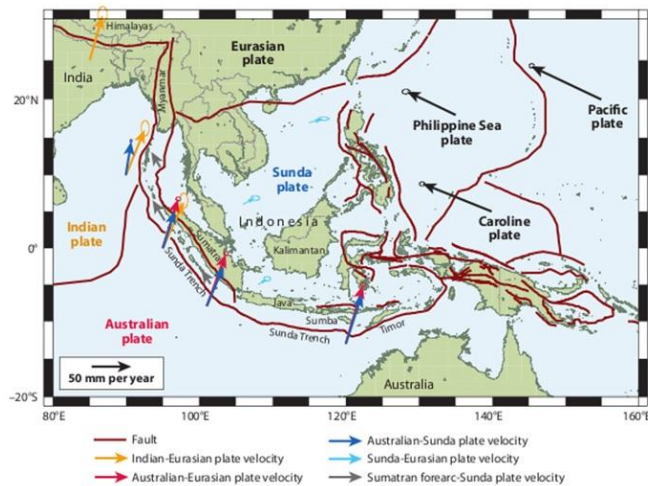
1.1 Latar Belakang

Jacket Platform merupakan salah satu jenis bangunan lepas pantai yang bersifat tetap (*fixed*). Seperti fungsi platform pada umumnya, *Jacket Platform* dibangun untuk mendukung kegiatan eksplorasi dan eksploitasi bahan tambang seperti minyak dan gas bumi di lepas pantai. Di Indonesia yang sebagian besar wilayah lautnya merupakan perairan dangkal, *Jacket Platform* banyak digunakan.

Pada *Jacket Platform*, pile didesain untuk penetrasi tertentu ke dalam tanah sebagai pondasi dari *Jacket Platform*. Sehingga tipe bangunan laut jenis tetap ini mengalami beban terutama pada pondasinya berupa beban gempa. Gempa menghasilkan pembebanan pada suatu struktur melalui interaksi gerakan tanah dan karakteristik respon struktur. Pembebanan ini merupakan hasil dari distorsi struktur yang disebabkan oleh gerakan tanah dan kekakuan struktur. Besarnya beban gempa bergantung pada tipe percepatan gerak tanah, masa dan kekakuan struktur.

Pentingnya analisa struktur bangunan laut tipe tetap terhadap beban gempa dikarenakan Indonesia adalah negara kepulauan dengan tingkat resiko terhadap gempa bumi yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena wilayah kepulauan Indonesia berada di antara 4 (empat) sistem tektonik yang aktif. Yaitu tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina dan lempeng Pasifik.

Di samping itu Indonesia adalah negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang di dunia sehingga rawan terhadap gempa. Maka dari itu sangat penting bahwa *Jacket Platform* yang beroperasi di Indonesia perlu mempertimbangkan beban gempa. Pada tugas akhir ini akan diketahui seberapa besar beban gempa yang dapat mengakibatkan platform runtuh.



Gambar 1.1 Peta Lempeng Tektonik Indonesia

Sumber : <http://majalah1000guru.net/wp-content/uploads/ed25-fisika-2.jpg>

Strategi pemeriksaan (Inspeksi) secara berkala juga harus dilakukan terhadap platform yang mengalami beban gempa. Berdasarkan hasil inspeksi tersebut maka dapat dibentuk program yang merupakan aktifitas eksekusi dari analisa integritas struktur *Jacket Platform* yang mengalami beban gempa.

Mengingat konsekuensi dan kerugian yang besar apabila terjadi kegagalan operasi akibat beban gempa, untuk memastikan dan menjamin keamanan operasi secara keseluruhan, maka analisa struktur dilakukan berbasis resiko. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui peluang kegagalan dari struktur tersebut sehingga kemungkinan-kemungkinan kerusakan yang terjadi akibat beban gempa pada struktur dapat diidentifikasi. Selain itu, analisa berbasis resiko juga bertujuan untuk mengetahui pada level mana resiko yang dihasilkan akibat beban yang dialami oleh struktur.

Analisa gempa dapat dilakukan dengan beberapa metode pendekatan. Pada tugas akhir kali ini akan dilakukan analisa gempa menggunakan metode *pushover non-linear*. Berdasarkan latar belakang diatas maka tugas akhir ini akan melakukan analisis keruntuhan struktur ‘B1C’ *Platform* dengan pendekatan *pushover non-linear* akibat beban gempa berbasis resiko.

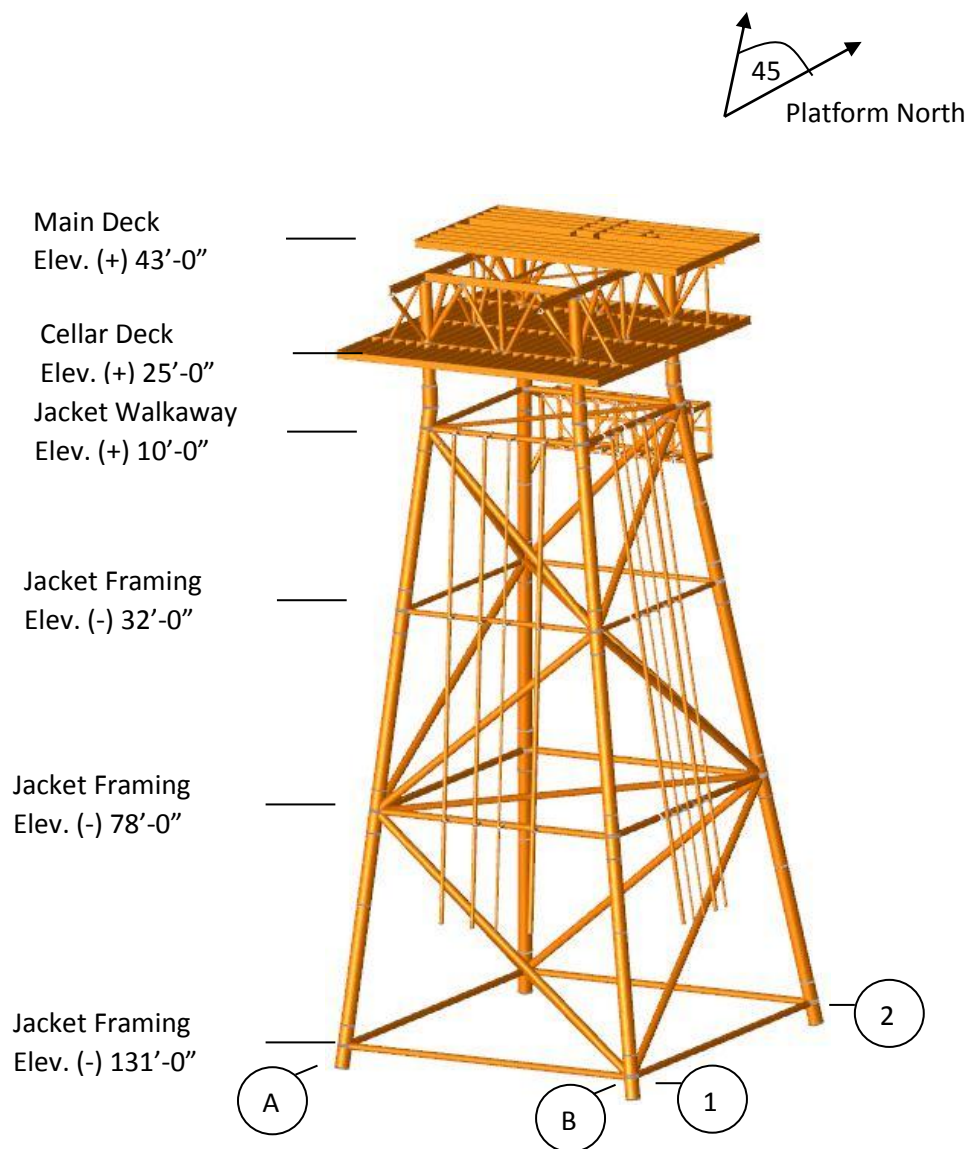
B1C *Platform* merupakan Compressor Platform empat kaki milik Pertamina Hulu Energi (PHE-ONWJ) yang berlokasi di Ardjuna Field, barat laut dari laut Jawa, Indonesia, dengan koordinat :

- Latitude : $05^{\circ} 54' 53,0''$ S.
- Longitude : $107^{\circ} 43' 51,0''$ E.

Platform diinstal pada tahun 1975 pada kedalaman laut 131 ft. Platform ini mempunyai dua deck yaitu Cellar Deck pada elevasi (+) 25 dan Main Deck pada elevasi (+) 43. Platform juga dilengkapi dengan riser yang terletak pada leg dan brace. Pile penetrasi platform sedalam 165 ft. Platform ini mengalami pembebanan vertikal berupa berat struktur tersebut sendiri dan equipment di Cellar Deck maupun Main Deck. Selain itu platform ini juga mengalami pembebanan lateral yaitu beban angin dan gelombang pada lokasi tersebut. Berikut adalah elevasi utama pada platform

- (+) 43'-0" Main deck
- (+) 25'-0" Cellar deck
- (+) 15'-0" Working point
- (+) 10'-0" Jacket walkaway
- (-) 32'-0" Jacket framing
- (-) 78'-0" Jacket framing
- (-) 131'-0" Jacket framing

Selain struktur utama yang terdiri atas Jacket dan deck, platform ini dalam pemodelannya juga dilengkapi dengan *Jacket Appurtunances* yang terdiri dari dua riser berukuran 8" OD, empat riser berukuran 12" OD, dua riser berukuran 16" OD, dua riser berukuran 6" OD dan Boatlanding.



Gambar 1.2 Elevasi B1C Platform.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang menjadi pokok bahasan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana integritas 'BIC' Platform akibat beban gempa?
2. Bagaimana perbandingan metode analisa keruntuhan pada 'BIC' Platform terhadap beban gempa menggunakan metode *pushover linear* dan *pushover non-linear*?
3. Bagaimana perilaku keruntuhan 'BIC' Platform akibat beban gempa?
4. Bagaimana matriks resiko keruntuhan 'BIC' Platform akibat beban gempa?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui integritas '*BIC*' Platform akibat beban gempa.
2. Mengetahui perbandingan metode analisa keruntuhan pada '*BIC*' Platform terhadap beban gempa menggunakan metode *pushover linear* dan *pushover non-linear*.
3. Mengetahui perilaku keruntuhan '*BIC*' Platform akibat beban gempa.
5. Mengetahui matriks resiko keruntuhan '*BIC*' Platform akibat beban gempa.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari analisa yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah mengetahui besar beban gempa yang dapat meruntuhkan platform, peluang kegagalan, dan matriks resiko keruntuhan '*BIC*' Platform akibat beban gempa.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan perhitungan, maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisa dilakukan pada struktur jacket fixed 4 kaki '*BIC*' Platform.
2. Pemodelan stuktur dilakukan dengan menggunakan software SACS 5.3.
3. Beban yang bekerja pada struktur merupakan beban lateral berupa beban gempa (*seismic load*).
4. Beban gempa dihitung menggunakan metode *SRSS/CQC*.
5. Pengaruh Gempa Rencana struktur dianggap sebagai beban statik yang menangkap pada pusat massa masing-masing lantai struktur.
6. Hasil analisa *pushover non-linear* merupakan suatu pendekatan yang direkomendasikan API RP 2 A WSD, karena bagaimanapun perilaku gempa yang sebenarnya adalah bersifat dinamis.
7. Tidak diperhitungkan proses terjadinya *subsidence*.
8. Respon statis (tegangan) struktur akibat beban gempa ditinjau secara global berdasarkan standard API RP 2A-WSD 21st edition, 2007.
9. Pendekatan analisa RBI (*Risk-based Inspection*) mengacu pada API RP 2 SIM (*System Integrity Management*).

10. Metode perhitungan peluang kegagalan dengan menggunakan metode Monte Carlo.
11. Konsekuensi kegagalan merupakan asumsi dan pengalaman dari kejadian sebelumnya.
12. Analisa Resiko dilakukan untuk mendapatkan model matrik resiko.
13. Dilakukan mitigasi dan *reassessment* untuk kondisi *high risk*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Bab I (satu), penulis menjelaskan mengenai latar belakang studi yang dilakukan, permasalahan, tujuan yang akan dicapai, manfaat, batasan-batasan masalah serta sistematika penulisan laporan yang dipakai.

Bab II (dua) berisikan tinjauan pustaka yang menjadi acuan dari tugas akhir. Dalam menyelesaikan masalah pada tugas akhir ini, penulis berpedoman pada codes standar yang berlaku skala Internasional. Selain itu penulis juga mengacu pada beberapa penelitian tentang terkait mengenai integritas struktur bangunan lepas pantai yang pernah dilakukan. Literatur dan buku yang berkaitan dengan *Offshore structure* dan RBI juga menjadi dasar teori dalam tugas akhir ini.

Bab III (tiga) menjelaskan tentang metode dan langkah-langkah dalam pengerjaan tugas akhir ini. Kemudian Bab IV (empat) berisikan pembahasan hasil analisa yang telah dilakukan. Pengolahan data dan hasil output terdapat pada bab ini. Setelah didapatkan output maka selanjutnya adalah kesimpulan yang akan disampaikan pada Bab V (lima). Pada bab ini juga menampilkan ringkasan dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan. Bab ini juga disertai saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan analisa lebih lanjut terkait dengan pembahasan tugas akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Jacket Platform didesain untuk umur operasi tertentu dapat menahan beban yang bekerja pada struktur tersebut saat kondisi operasi (*Operating Condition*) maupun saat kondisi badai (*Storm Condition*). Karena kaki-kaki (*pile*) *jacket platform* mempunyai penetrasi tertentu kedalam tanah, maka *Jacket Platform* juga didesain untuk dapat menahan pergerakan tanah atau yang biasa disebut beban gempa (*Seismic load*).

Perencanaan struktur bangunan laut tahan gempa sangat penting di Indonesia. Selain terletak pada pertemuan tiga lempeng kerak bumi yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng India Australia, Indonesia berada pada pertemuan dua jalur gempa utama yaitu jalur gempa Sirkum Pasifik dan jalur gempa Alpide Transasiatic. Maka dari itu Indonesia berada pada daerah intensitas gempa yang cukup tinggi.

Bangunan laut yang telah ada pada umumnya direncanakan dengan menggunakan prosedur yang tertulis dalam peraturan perencanaan bangunan (*building codes*). Selama ini, analisis terhadap gempa menggunakan metode *Force Based Design*. Perhitungan gaya gempa pada metode tersebut dilakukan dengan analisis linier (elastis), sehingga tidak menunjukkan kinerja bangunan terhadap gempa secara langsung.

Perancangan bangunan terhadap beban gempa setelah tahun 2000-an mulai menggunakan perancangan bangunan berbasis kinerja. Dalam hal ini, perancangan tidak hanya berdasarkan gaya-gaya yang bekerja tetapi juga memperhatikan besarnya deformasi yang terjadi untuk mengurangi kerusakan pada komponen non struktur. Di sisi lain, bangunan-bangunan lama yang telah dirancang dengan peraturan perencanaan sebelum tahun 2000-an, belum menggunakan sistem perencanaan berbasis kinerja. Pada umumnya, gaya gempa yang digunakan dalam desain bangunan relatif kecil dengan nilai reduksi beban gempa R yang relatif besar (maksimum 8,5). Seiring waktu, intensitas gempa dapat dikatakan semakin besar,

bahkan hasil dari rencana peta *hazard* gempa Indonesia 2010 menunjukkan sebagian besar wilayah di Indonesia mengalami kenaikan nilai PGA (g). Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap bangunan-bangunan yang didesain sebelum tahun 2000-an (Muntafi, 2012).

Mengetahui kinerja bangunan terhadap beban gempa dapat diketahui dengan analisa keruntuhan. Umumnya didasarkan pada analisa struktur elastis yang kemudian diberi faktor beban untuk mensimulasi kondisi ultimate (batas). Kenyataannya bahwa perilaku keruntuhan bangunan saat gempa adalah inelastis. Evaluasi yang dapat memperkirakan kondisi inelastis bangunan saat gempa perlu untuk mendapatkan jaminan bahwa kinerjanya memuaskan saat gempa. Analisa dan evaluasi kinerja dapat dilakukan dengan analisa pushover.

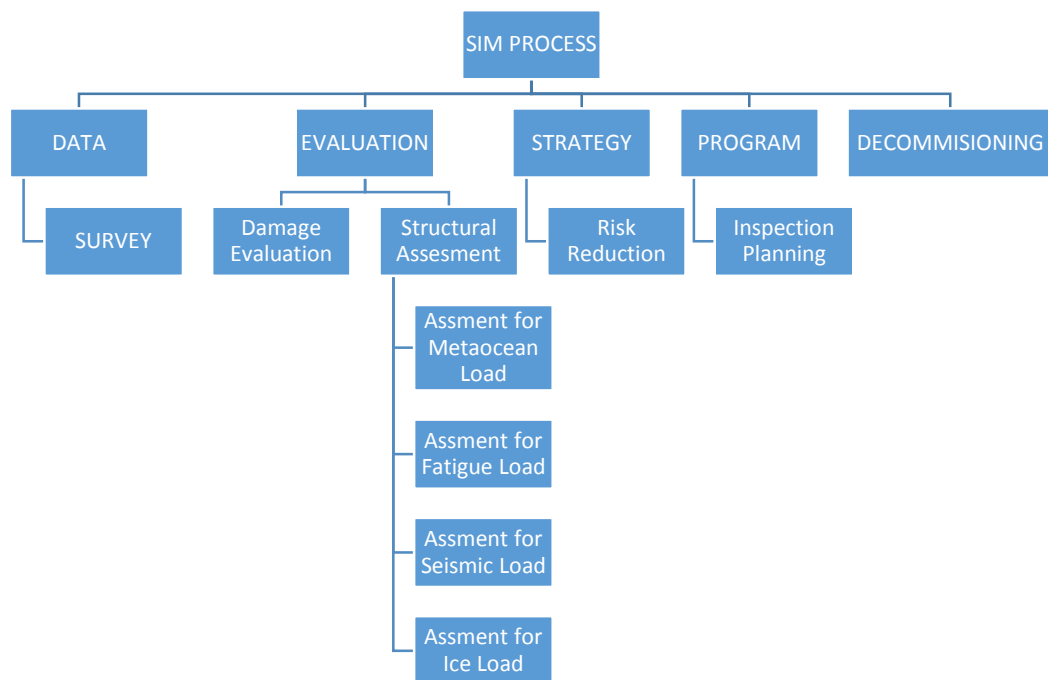
Analisa sebelumnya yang dilakukan oleh Alam, 2007 juga merupakan analisa serupa yaitu analisa keruntuhan platform akibat beban gempa. Pada analisa yang ia lakukan menggunakan *pushover linear* sedangkan pada tugas akhir kali ini akan menggunakan *pushover non-linear*. Pada tugas akhir kali ini juga melakukan studi komparasi antara *pushover linear* dan *pushover non-linear*.

Struktur yang ditinjau yaitu B1C Platform milik Pertamina Hulu Energi yang telah beroperasi melebihi design life. Karena telah beroperasi begitu lama maka harus dilakukan assesment terhadap platform tersebut salah satunya reassesment terhadap beban gempa. Setelah struktur melewati umur operasi yang telah didesain, maka perlu dilakukan penilaian kembali terhadap integritas *platform* tersebut. *Integritas management* perlu diberlakukan pada struktur *jacket platform* yang telah melebihi umur operasinya sebelum dilakukan perpanjangan umur operasi. *Integritas management* akan menunjukkan apakah platform tersebut masih *fitness-for -purpose*. *Integritas management* dilakukan dengan pendekatan resiko (*Risk-based Inspection Planning*). Pendekatan resiko memungkinkan *owner/operator* untuk membuat prioritas dan optimasi penggunaan sumber daya inspeksi akibat perpanjangan umur *platform*.

Chakrabhakti (2005) telah melakukan penilaian ulang untuk 20 *platform* yang telah melebihi umur operasinya. Platform tersebut berada di Teluk Campeche, terletak di selatan Teluk Meksiko. Prosedur yang dilakukan oleh Chakrabhakti et al. untuk memperpanjang umur operasi adalah analisa pushover untuk kekuatan

ultimate, analisa kelelahan untuk penilaian umur kelelahan sambungan pada *joint*, dan *Risk-based Inspection* (RBI).

Pada tugas akhir ini, akan difokuskan pada analisa pushover dan resiko keruntuhan platform berdasarkan API RP 2 SIM akibat beban gempa. Tujuan analisa integritas struktur adalah mengetahui bagaimana integritas struktur akibat beban gempa dan memperlihatkan bahwa suatu struktur *fitness-for-purpose*. Sedangkan tujuan dari analisa resiko dengan *Risk-based Inspection Planning* (RBI) untuk membantu menyusun prioritas inspeksi yang akan dilakukan yang merupakan bagian dari langkah mitigasi. Gambar berikut merupakan peta API RP 2 SIM



Gambar 2.1 Peta SIM (*Structural Integrity Management*)

Untuk studi kasus pada tugas akhir ini merupakan bagian dari *Evaluation* tepatnya pada *Structural Assesment for Seismic Load*. Pada bagian tersebut assesment yang dilakukan terhadap beban gempa dianjurkan mengacu pada API RP 2 A WSD.

Struktur bangunan lepas pantai yang mengalami beban gempa akan banyak mengalami ketidakpastian terutama dari segi kekuatannya. Ketidakpastian tersebut dapat meningkatkan peluang kegagalan terjadi dan mengakibatkan konsekuensi

teknis dan ekonomis. Sehingga ketidakpastian merupakan alasan utama dilakukannya analisa resiko untuk mengkaji perpanjangan umur operasi suatu jacket platform.

Analisa resiko pada penelitian sebelumnya (Irfan, 2011) juga melakukan analisa serupa menggunakan *Risk-based inspection planning*. Namun analisa resiko difokuskan pada permasalahan kelelahan struktur akibat perpanjangan umur operasi. Analisa tersebut melanjutkan dari analisa kelelahan berbasis resiko yang dilakukan Diwansyah, 2008 sebelumnya. Menurut Diwansyah umur kelelahan sangatlah berkaitan erat dengan adanya ketidakpastian.

Analisa berbasis resiko lainnya yang terkait dengan beban gempa juga pernah dilakukan oleh Alam, 2007 dan Maharlika, 2012. Analisa yang dilakukan sebelumnya juga menggunakan pushover linear pada karakteristik materialnya. Tugas akhir yang dilakukan Maharlika memvariasi elevasi deck untuk mencari tinggi efektif deck yang dapat menahan beban gempa akibat terjadi *subsidence*.

Berdasarkan langkah-langkah analisa resiko dalam analisa integritas struktur, proses pemeriksaan berbasis risiko melibatkan sistem, subsistem dan elemen, dan pengembangan strategi pemeriksaan (yaitu; frekuensi, metode, dan ukuran ruang lingkup/sampel). Dalam proses ini ini juga termasuk membuat keputusan tentang perawatan dan perbaikan yang akan diprioritaskan pada platform. Metode pemeriksaan berbasis risiko juga dapat diterapkan untuk memperbarui strategi pemeriksaan untuk sistem tertentu menggunakan hasil pemeriksaan.

Fitur penting dari metode inspeksi berbasis risiko meliputi (Yong Bai, 2003):

- Penggunaan pendekatan multidisiplin, pemeriksaan pada tingkat sistem dilakukan terlebih dahulu sebelum fokus pemeriksaan pada tingkat elemen.
- Penggunaan '*living process*' sangat fleksibel, saling melengkapi, dan dapat dengan mudah diimplementasikan.
- Ukuran risiko yang digunakan adalah ukuran kualitatif dan kuantitatif.
- Penggunaan metode analisis yang efektif dan efisien dapat memberikan hasil yang familiar bagi personil inspeksi.

Pendekatan inspeksi berbasis risiko dapat dikembangkan berdasarkan evaluasi kinerja struktural untuk kelelahan/korosi, mekanika fraktur, korosi rekayasa, kehandalan struktural dan penilaian risiko (Yong Bai, 2003).

2.2 Dasar Teori

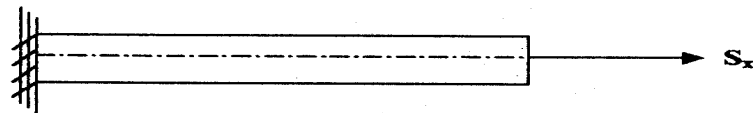
2.2.1 Konsep Tegangan

2.2.1.1 Tegangan Normal

Gambar 2.5 merupakan gambar batang tubular yang mengalami pembebanan aksial sebesar S_x . Batang tersebut mempunyai luas penampang A . Maka tegangan yang terjadi pada pada batang tersebut sesuai dengan persamaan berikut ini:

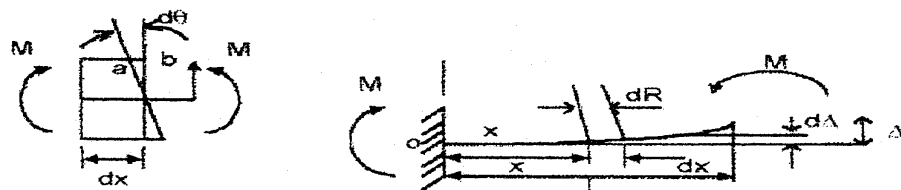
$$F = \frac{S_x}{A}$$

Dengan, $A =$ luas penampang lintang



Gambar 2.2 Pembebanan aksial pada batang tubular (Popov, 1993)

Selain akibat beban aksial, tegangan aksial dapat diakibatkan juga oleh momen lentur murni akibat kopel M yang terjadi disetiap ujungnya. Tegangan yang diakibatkan dengan adanya momen disebut sebagai *bending stress* atau tegangan lentur.



Gambar 2.3 Pembebanan momen kopel pada batang tubular (Popov, 1993)

Dengan:

$y =$ Jarak dari sumbu netral ke sembarang titik A pada penampang

$I_z =$ Momen inersia bidang penampang melintang terhadap sumbu z

2.2.1.2 Tegangan Geser

Tegangan geser adalah intensitas gaya pada suatu titik yang sejajar terhadap penampang yang didefinisikan sebagai:

$$\tau = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta V}{\Delta A}$$

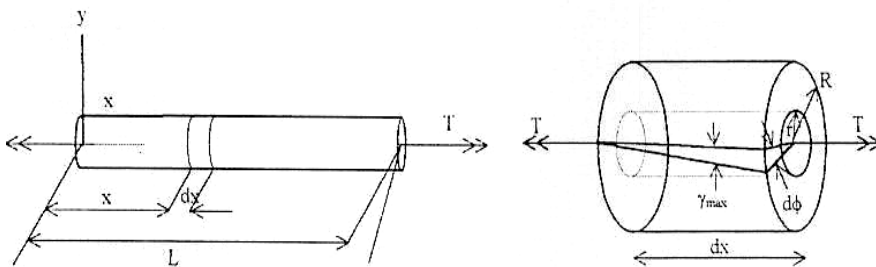
dengan:

τ = tegangan geser, N/m^2

V = gaya yang bekerja dalam arah sejajar terhadap penampang (gaya geser), N

A = luas penampang, m^2

Batang penampang lingkaran juga dapat mengalami tegangan geser walau besarnya tidak begitu berarti. Penyebab paling besar terjadinya tegangan geser pada elemen penampang bulat seperti pada kaki struktur *jacket* adalah momen puntiran aksial. Pada Gambar 2.7 tampak batang mengalami pembebanan puntiran T pada kedua ujungnya.



Gambar 2.4 Gaya puntiran pada batang silinder (Popov, 1993)

Tegangan maksimum yang terjadi pada permukaan luar batang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\sigma = \frac{T.R}{J}$$

Dengan:

J = Momen inersia kutub

T = Momen torsi terkonsentrasi
R = Jari-jari penampang batang

Nilai J:

$$J = \frac{\pi}{2} (R_0^4 - R_1^4) \text{ untuk } circular \text{ ring}$$

$$J = \frac{\pi}{2} (R^4) \text{ untuk round bar}$$

Tegangan geser yang bekerja pada penampang melintang lingkaran selalu berarah tegak lurus jari-jari dan mempunyai arah yang sama dengan momen puntir.

2.2.2 Tegangan Ijin

2.2.2.1 Tegangan Tarik Aksial

Tegangan tarik ijin F_t menurut API (2007), untuk member silinder ditentukan dari

$$F_t = 0.6 F_y \quad (3.1)$$

Dengan F_y = kekuatan *yield*, Ksi

2.2.2.2 Tegangan Tekan Aksial

Tegangan ijin tekan aksial, F_a harus ditentukan dari formula AISC untuk *member* dengan perbandingan D/t kurang atau sama dengan 60:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{Kl}{r}\right)^2}{2 C_c^2} \right] F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3\left(\frac{Kl}{r}\right)}{8 C_c} - \frac{\left(\frac{Kl}{r}\right)}{8 C_c^3}} \text{ untuk } \frac{Kl}{r} < C_c \quad (3.2)$$

$$F_a = \frac{12 \pi^2 E}{23 \left(\frac{Kl}{r}\right)^2} \text{ for } \frac{Kl}{r} \geq C_c \quad (3.3)$$

$$C_c = \left(\frac{2 \pi^2 E}{F_y} \right)^{1/2} \quad (3.4)$$

E = Modulus Elastisitas, ksi

K = Faktor panjang efektif

l = Panjang tanpa bracing, in

r = jari-jari girasi, in

Untuk *member* dengan perbandingan D/t yang lebih besar dari pada 60 menggunakan formula *Local Buckling*.

2.2.2.3 Bending

Tegangan ijin *bending*, *Fb* dinyatakan:

$$Fb = 0.75Fy \text{ for } \frac{D}{t} \leq \frac{1500}{Fy} \quad (3.5)$$

$$Fb = \left[0.84 - 1.74 \frac{FyD}{Et} \right] Fy \text{ for } \frac{1500}{Fy} < \frac{D}{t} \leq \frac{3000}{Fy} \quad (3.6)$$

$$Fb = \left[0.72 - 0.58 \frac{FyD}{Et} \right] Fy \text{ for } \frac{3000}{Fy} < \frac{D}{t} \leq 300 \quad (3.7)$$

Untuk rasio D/t lebih besar dari 300, lihat pada API Bulletin 2U.

2.2.2.4 Kombinasi Tekan Aksial dan Bending

Untuk *member* silinder seperti ditunjukkan pada kombinasi antara kompresi dan regangan, menurut API RP 2 A WSD (2007) harus pada kedua persyaratan berikut:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_e}\right) F_b} \leq 1.0 \quad (3.8)$$

$$\frac{f_a}{0.6F_y} + \frac{\sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1.0 \quad (3.9)$$

F_a = tegangan aksial yang diijinkan, ksi

f_a = tegangan aksial, ksi (MPa)

F_b = tegangan bending yang diijinkan, ksi

f_b = tegangan bending, ksi

C_m = Faktor reduksi

2.2.3 Analisa Seismik

Dalam tahap design fixed offshore structure, secara garis besar ada dua jenis analysis, yaitu *in-service analysis* dan *pre-service analysis*. *In-service analysis* adalah analysis untuk melihat moda kegagalan *fixed offshore structure* pada saat platform tersebut beroperasi/service. *In-service analysis* umumnya terdiri dari

inplace analysis, fatigue analysis, dan seismic analysis (jika platform tersebut dalam wilayah seismic). Tiga analisis ini yang akan dominan menentukan konfigurasi structure seperti konfigurasi member, joint, dan material. Sedangkan Pre-service analysis adalah analisis untuk fixed offshore structure pada tahap instalasi dan persiapan instalasi, atau dalam kata lain, sebelum platform tersebut belum beroperasi. Analisis yang diperlukan antara lain : *lifting, loadout, transportation, launching, upending, on-bottom stability, pile driveability*.

Analisis Seismik merupakan analisis respon struktur terhadap gerakan tanah. Dalam hal ini, model struktur yang digunakan sama dengan model pada saat analisa *inplace*. Efek beban yang ditimbulkan dari fenomena seismik yang mungkin terjadi perlu dipertimbangkan dan diperhitungkan untuk memastikan bahwa struktur platform dapat bertahan dari kondisi tersebut. Perhitungan pada seismic analysis tidak melibatkan beban lingkungan dan beban hidup. Poin utama yang digunakan dalam seismic analysis adalah informasi yang terkait dengan pergerakan tanah yang mempengaruhi struktur. Secara umum analisa seismik dilakukan untuk mengetahui kekuatan pile per kaki jacket, kekuatan pada tiap joint kaki jacket (*punching shear*), dan kekuatan member pada deck. Perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan tersebut mengacu pada API RP 2A WSD.

Analisa Seismik dilakukan untuk memastikan bahwa tidak terjadi kerusakan struktur akibat guncangan gempa bumi (earthquake). Selain itu, untuk memastikan struktur telah mempunyai ukuran elemen yang cukup untuk menerima beban gempa bumi.

Evaluasi aktivitas gempa:

1. Untuk memenuhi persyaratan kekuatan, struktur jacket harus didesain atas gempa periodik dengan interval kejadian 200 tahun (*SL/strength level earthquake*) dan gempa jarang dengan interval 800 s/d 1000 tahun (*DL/ductility levelearthquake*).
2. Untuk daerah gempa dengan aktifitas rendah (percepatan gempa < 0.05 gravitasi), maka tidak perlu dilakukan analisa gempa (*seismic analysis*).
3. Untuk daerah dengan percepatan gempa antara 0.05g s/d 0.1g, analisa gempa menggunakan periode 800 s/d 1000 tahun tanpa memperhitungkan *deck appurtenance*. Jika hal tersebut memenuhi syarat kekuatan, maka

desain dapat diterima. Untuk kondisi ini *deck apurtenance* harus didesain berdasarkan gempa SL tanpa gempa DL.

Persyaratan Kekuatan:

1. Platform harus mampu menerima gempa SL menggunakan analisa dinamis.
2. Massa yg digunakan dalam analisa gempa harus meliputi massa platform, beban desain, massa fluida dalam struktur dan *apurtenance*, dan massa tambah (*added mass*).
3. Massa tambah (*added mass*) perlu diperhitungkan pada elemen struktur yg bergerak tegak lurus sumbu elemen.
4. Model struktur analisa gempa harus dalam model tiga dimensi dari kekakuan dan massa.
5. Untuk struktur baja damping ratio 5% harus digunakan untuk analisa elastic.
6. CQC (*complete quadratic combination*) bisa digunakan untuk menggabungkan modal response, dan SRSS (*square root of the sum of the squares*) bisa digunakan untuk menggabungkan directional response.
7. Beban gempa harus digabungkan dengan beban gravitasi, *buoyancy*, dan tekanan hidrostatik.
8. Beban gravitasi meliputi berat sendiri platform (berat struktur, peralatan, *apurtenances*), beban hidup, dan 75% beban *supply & storage*.
9. Tegangan ijin dasar AISC (bagian 3.2 API RP2A) bisa ditingkatkan 70% (menjadi 1.7 kalinya).

Persyaratan Keuletan (*ductility requirement*):

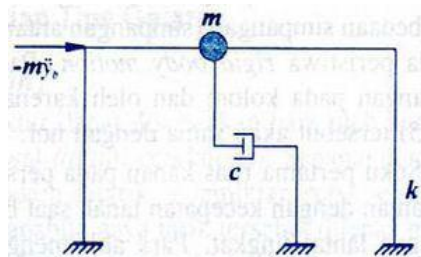
1. Tujuannya untuk memastikan platform yg terletak pada daerah aktif gempa tidak runtuh (*collapse*) akibat gempa jarang (800 s/d 1000 th)
2. Tidak perlu *ductility analysis* untuk jacket konvensional dengan 8 kaki atau lebih dimana rasio percepatan gempa tidak signifikan terhadap percepatan gempa level kuat (*strength level earthquake/SL*) sama dengan 2 atau kurang.

3. Kaki jacket termasuk pile didalamnya harus memenuhi syarat respon (2.3.6.c4 API RP2A WSD) menggunakan beban gempa dua kali gempa level kuat.

Dalam hal masalah ini analisis standar disederhanakan menjadi evaluasi respon struktur terhadap suatu komponen tunggal translasi tumpuan. Dalam keadaan yang lebih umum, titik tumpuan akan mengalami gerak rotasi di samping gerak translasi, karena gelombang gempa bumi merambat melalui tanah pondasi. Uraian lengkap dari masukan gempa bumi pada dasarnya harus mencakup 3 (tiga) komponen translasi dan rotasi dari tumpuan.

Satu faktor yang menentukan yang harus diperhatikan dalam mendefinisikan gaya-gaya efektif yang terjadi pada suatu struktur akibat gempa adalah bahwa gerak tanah pada dasar struktur bisa dipengaruhi oleh gerak struktur itu sendiri. Dengan kata lain, gerak yang terjadi pada dasar struktur mungkin berbeda dari gerak lapangan bebas yang diamati tanpa struktur. Efek interaksi antara tanah dengan struktur ini tidak akan begitu penting jika pondasi kokoh dan bangunan relatif fleksibel, dalam hal ini struktur dapat memindahkan energi yang kecil ke dalam tanah, dan gerak lapangan bebas merupakan suatu ukuran yang memadai dari perpindahan pondasi. Sebaliknya, jika struktur yang berat dan kaku ditumpu di atas suatu lapisan tanah yang dalam dan lunak, energi yang sangat besar akan dipindahkan dari struktur ke dalam tanah dan gerak dasar mungkin berbeda secara drastis dari kondisi lapangan bebas.

Untuk sistem *Single Degree Of Freedom (SDOF)* dengan *lumped mass*, bentuk yang paling sederhana dari masalah respon gempa bumi adalah pergeseran atau translasi dari titik-titik tumpuan yang sama. Model yang umum dan sederhana untuk menggambarkan respon struktur adalah seperti berikut :



Gambar 2.5 Model SDOF terhadap Respon Gempa Bumi (Craig, 1981)

Beban gempa dengan spectrum respon rancangan untuk desain pada bangunan lepas pantai terpancang, mengacu pada kriteria yang diberikan oleh *American Petroleum Institute (API RP 2A WSD,2007)*, yang dipengaruhi oleh beberapa aspek berikut :

1. Harga gravitasi bumi di lokasi studi
2. *Damping* kritis diambil 5%
3. Jenis tanah dasar laut (*soil type*)
4. Besarnya *effective ground motion* (G)

2.2.4 Pushover Non-linear

Pushover dilakukan untuk menentukan kekuatan maksimum struktur untuk menahan beban yang terjadi. Beberapa beban yang bekerja pada struktur mengakibatkan keruntuhan dan ketidakmampuan struktur menahan beban topside. Metode analisa non linier dibutuhkan untuk menghitung kekakuan member dalam rentang *post elastic-plastic*. *Pushover analysis* merupakan analisa yang digunakan untuk mengetahui kekuatan *ultimate* dari struktur dalam menerima beban. Dimana beban yang bekerja pada struktur akan ditambah secara bertahap hingga struktur mengalami kegagalan. Ada dua jenis *load case* dalam pemodelan beban analisa *pushover*. *Load case* pertama yaitu beban vertikal yang bekerja pada struktur. Kemudian *load case* yang kedua adalah beban horizontal yang dalam hal ini adalah beban gempa.

2.2.4.1 Reserve Strength Ratio (RSR)

RSR (*Reserve Strength Ratio*) dihitung dengan menggunakan analisa nonlinear finite element model dari struktur sering juga disebut sebagai pushover analysis. Secara dasar analisa ini dilakukan dengan cara menetapkan beban-beban yang akan digunakan, biasanya beban vertikal (payload) adalah beban yang dianggap tetap sedangkan beban lingkungan adalah beban yang dikalikan dengan faktor tertentu (*incremental load*), beban lingkungan ini dinaikkan secara perlahan sampai batas kekuatan dari struktur tercapai. Beban-beban lingkungan yang digunakan pada umumnya adalah beban dalam kondisi ekstrim (Bomel,2003). Struktur akan mempunyai nilai RSR yang berbeda-beda untuk setiap kondisi arah pembebanan sehingga nilai yang diambil adalah nilai RSR yang paling minim/kecil.

RSR minimum untuk struktur jacket dalam pembebanan kondisi ekstrim adalah 0.8 untuk struktur tanpa personel dan 1.6 untuk struktur yang terdapat personel (API RP2A, 2002). Nilai RSR dapat dihitung berdasarkan :

$$RSR = \frac{\text{Beban padasaat struktur collapse}}{\text{Beban kondisi awal}} \quad (3.11)$$

$$RSR = \frac{P_{awal} + \text{Total } P \text{ increment}}{P_{awal}} \quad (3.12)$$

Dengan:

P_{awal} = P pada desain level

$P_{increment}$ = P pada analisa *pushover*

Salah satu kriteria dari *assessment* API RP 2A untuk *High Consequence* nilai $RSR \geq 1.6$ dengan 85% beban lingkungan selama 100 tahun. Sedangkan untuk *Low Consequence* nilai $RSR \geq 0.8$ dengan 50% dari beban lingkungan selama 100 tahun.

2.2.4.2 Indeks Plastisitas

Plastisitas merupakan perubahan material secara mikro akibat adanya overstress pada member. Terjadinya plastisitas akan mempengaruhi kekakuan dari member yang pada akhirnya akan mengurangi kekakuan struktur secara global. Plastisitas pada struktur akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya beban (*plastic flow*). Penambahan beban secara bertahap pada struktur hingga beban batas akhir disebut *incremental load*.

Analisa struktur secara plastic memanfaatkan kemampuan struktur secara penuh hingga beban batas atas (*ultimate load*) sehingga timbul bentuk plastis dengan kekuatan struktur sampai tegangan lelehnya (*yield stress*). Gaya-gaya dalam yang terjadi telah melebihi batas *elastis* dan defleksi yang terjadi cukup besar. Dengan demikian analisa plastis hanya dapat diterapkan pada struktur dari bahan yang bersifat *ductile* seperti baja dan beton bertulang.

2.2.4.3 Rasio Plastisitas

Rasio plastisitas merupakan rasio tegangan aksial (dalam arah yang diberikan beban) dengan regangan maksimum atau batas maksimum regangan yang dimiliki oleh suatu material.

Ketika sebuah sampel material diberikan beban kompresi, maka akan terjadi regangan atau perubahan bentuk pada material pada arah lateral (tegak lurus dengan

arah beban). Pada beban maksimum, beban akan mengalami regangan maksimum/batas maksimum regangan sehingga terjadi suatu kerusakan atau kegagalan. Persamaan rasio plastisitas diberikan sebagai berikut:

$$\text{Rasio Plastisitas (\%)} = \frac{\varepsilon_{0.85}}{\varepsilon_{maks}} \times 100\%$$

Nilai regangan pada 0.85 kali regangan maksimum merupakan batas aman regangan yang terjadi pada material berdasarkan API RP 2 A WSD.

2.2.5 Kategori Keruntuhan Platform

Klasifikasi member dapat dibedakan menjadi beberapa kategori berdasarkan konsekuensi kemungkinan kerusakan akibat pembebanan lateral yang ditingkatkan. Kategori keruntuhan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Special Category Member* : kerusakan member yang tidak dapat diperbaiki dan kerusakan/keruntuhan total pada platform (*Global Structure Collapse*).
2. *First Category Member* : kerusakan pada member menyebabkan *shut down* total atau sebagian pada platform, tetapi menyebabkan kerusakan sebagian pada platform (*Local Collapse*).
3. *Second Category Member* : member selain yang termasuk dalam *Special Category* dan *First Category*.

2.2.6 Metode Monte Carlo

Unsur pokok yang diperlukan didalam simulasi *Monte Carlo* adalah sebuah *random number generator* (RNG). Hal ini karena, secara teknis, prinsip dasar metode simultan *Monte Carlo* sebenarnya adalah sampling numerik dengan bantuan RNG, dimana simulasi dilakukan dengan mengambil beberapa sampel dari perubah acak berdasarkan distribusi peluang perubah acak tersebut. Ini berarti, Simulasi *Monte Carlo* mensyaratkan bahwa distribusi peluang dari perubah acak yang terlibat di dalam sistem yang sedang dipelajari telah diketahui atau dapat diasumsikan. Sampel yang telah diambil tersebut dipakai sebagai masukan ke dalam persamaan fungsi kinerja $FK(x)$, dan harga $FK(x)$ kemudian dihitung. Untuk

suatu fungsi kinerja tertentu, misalnya, setiap kali $FK(x) < 0$, maka sistem/komponen yang ditinjau dianggap gagal. Jika jumlah sampel tersebut adalah N (atau replikasi sejumlah N), maka dapat dicatat kejadian $FK(x) < 0$ sejumlah n kali. Dengan demikian, peluang kegagalan sistem/komponen yang sedang ditinjau adalah rasio antara jumlah kejadian gagal dengan sampel atau replikasi, $P_g = n/N$.

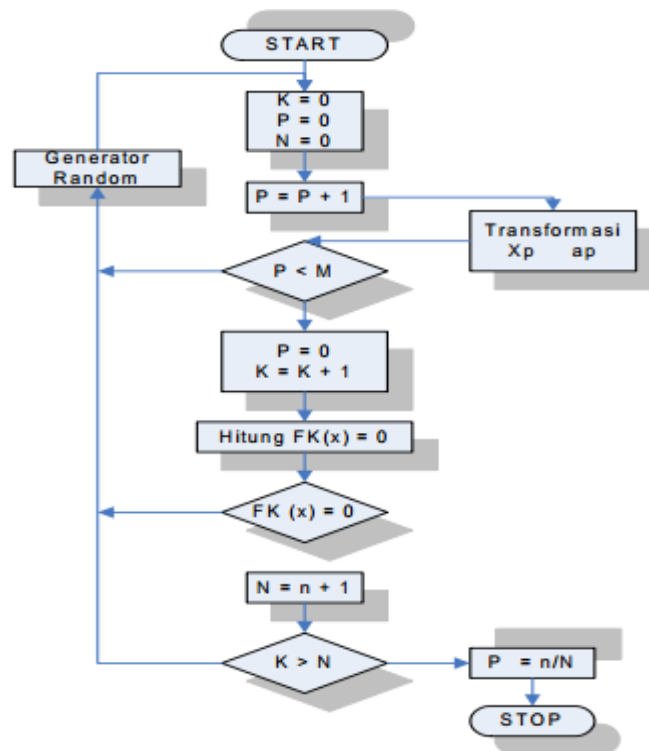
Persoalan utama di dalam simulasi Monte Carlo adalah bagaimana mentransformasikan angka acak yang dikeluarkan oleh random number generator (RNG) menjadi besaran fisis yang sesuai dengan fungsi kerapatan peluang (fkp)-nya. Ini disebabkan karena angka acak yang dikeluarkan oleh RNG memiliki fkp uniform, sedangkan perubah dasar dalam $FK(x)$ seringkali tidak demikian (misal terdistribusi secara normal, lognormal, dan sebagainya). RNG biasanya ada dalam CPU komputer sebagai built-in computer program dalam bagian ROM-nya. RNG yang disediakan ini hampir selalu berbentuk linear congruential generator yang mengeluarkan suatu deretan bilangan cacah (integer) I_1, I_2, I_3, \dots , masing-masing antara 0 dan $m-1$ (mesebuah bilangan yang besar sekali) dengan menggunakan sebuah relasi rekurens berikut:

$$I_{J+1} = aI_J + C \pmod{m} \quad (3.18)$$

Dengan m disebut modulus, dan a serta c adalah bilangan cacah (integer) yang berturut-turut disebut sebagai pengganda dan inkremen. Relasi rekurens di atas akan berulang dengan periode yang lebih kecil dari m . Jika m, a, c , dipilih secara seksama, maka periode ulang yang terjadi akan memiliki panjang maksimum, yaitu m . Dalam hal itu, semua bilangan cacah (integer) antara 0 dan $m-1$ akan muncul, sehingga setiap pilihan “biji I_0 ” akan menghasilkan deret yang secara statistik sama baiknya.

Semua angka acak $a_p, P = 1, 2, \dots, M$, dengan fkp uniform akan dikeluarkan oleh RNG untuk kemudian ditransformasikan menjadi $X_P, P = 1, 2, \dots, M$. Ini ditunjukkan dalam loop paling atas pada gambar 2.14. Transformasi a_P (bilangan acak) menjadi nilai X_P (perubah acak ke P) dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan distribusi kumulatif dari masing-masing perubah acak. Ini berarti bahwa pada loop paling atas pada gambar tersebut terdapat prosedur transformasi ini, dan untuk setiap perubah acak dihitung sendiri-sendiri sesuai dengan distribusi

peluangnya (atau fkp-nya). Jika bilangan acak telah ditransformasikan menjadi nilai dari perubah acak, $FK(x)$ kemudian dihitung, ini adalah kondisi sukses (tidak gagal) dan eksperimen dilanjutkan; sedang apabila $FK(x) \geq 0$, maka ini adalah kondisi sukses (tidak gagal) dan eksperimen dilanjutkan; sedang apabila $FK(x) < 0$, maka ini dicatat dan simpan dalam n . Eksperimen ke k dilanjutkan sampai $K = N$, sesudah itu peluang kegagalan sistem/komponen dihitung sebagai n/N .

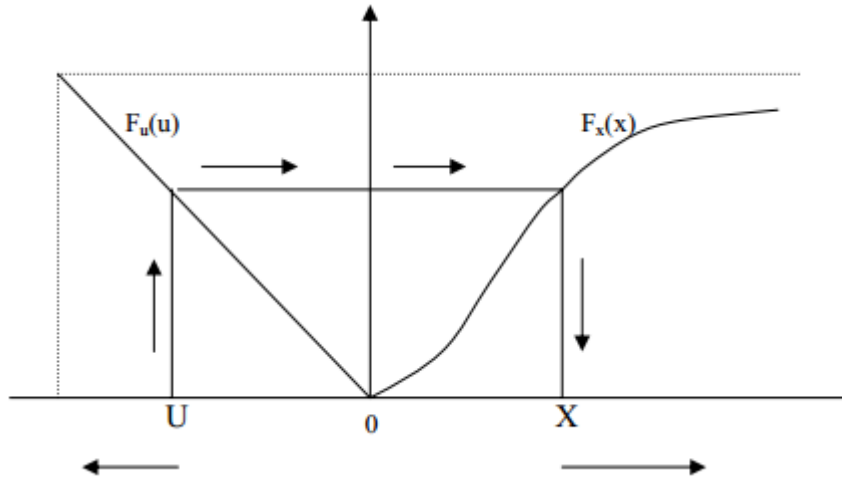


Gambar 2.6 Algoritma Untuk Simulasi Monte Carlo (Rosyid, 2007)

Tranformasi bilangan acak menjadi nilai perubah acak juga dapat dilakukan secara numerik dengan prosedur intuitif berikut:

1. Untuk X_P dengan fungsi kerapatan peluang yang diketahui fkp, bagilah rentang X_P menjadi I interval yang sama sepanjang dx .
2. Hitung luas tiap pias (ini akan menghasilkan peluang X_P memiliki harga dalam interval i , yaitu sebesar P_i) dengan mengalikan interval dx dengan tinggi fkp pada X_i . Untuk setiap a_p , yang keluar dari RNG, maka a_p diperbandingkan dengan batas nterval yang sesuai. Apabila $P_i < a_p < P_{i+1}$, maka a_p "dipahami" (ditransformasikan) sebagai X_i . Disamping itu, transformasikan daribilangan acak ke nilai perubah acak dapat dilakukan

secara analitik, berdasarkan fungsi distribusi komulatif perubah acak tersebut. Oleh karena fungsi distribusi komulatif (fdk) dari suatu perubah acak X merupakan fungsi kontinyudan monotonik dari X , maka nilai $F_x(x)$ dapat dipakai sebagai alat transformasi dari nilai bilangan acak u menjadi nilai perubah acak, x , sebagaimana digambarkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.7 Hubungan bilangan acak distribusi uniform dengan perubah acak X distribusi kumulatif $F_x(x)$ (Rosyid, 2007)

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar diatas, oleh karena $u = g(x) = F_x(x)$ merupakan fungsi yang tidak memiliki elemen yang menurun (non-decreasing function), maka untuk sembarang nilai u diantara 0 dan 1, fungsi inverse $x = \xi(u)$ dapat didefinisikan sebagai nilai x terkecil yang memenuhi persamaan $F_x(x) \geq u$ (berdasarkan definisi quantil dalam fungsi distribusi kamulatif). Sehingga dapat didefinisikan bahwa nilai bilangan acak diambil sebagai nilai dari quantil, $u = F_x(x)$, sedemikian sehingga nilai perubah acak dapat ditentukan (setelah fungsi distribusi komulatifnya dipunyai).

2.2.7 Matriks Resiko

Kriteria penerimaan untuk memutuskan persamaan dari tujuan desain harus diadakan. Kriteria penerimaan harus dapat diaplikasikan pada evaluasi matrik yang telah dipilih. Jika ukuran digunakan untuk evaluasi matrik, pada tahap ini, matrik risiko dengan kriteria penerimaan yang akan digunakan. Dengan pilihan, untuk perbandingan penilaian, kriteria penerimaan dapat didasarkan pada konsekuensi

atau hanya pada frekuensi saja. Dibawah ini merupakan gambar matrik risiko yang digunakan untuk menentukan kriteria penerimaan

Exposure Category	High	Risk Level 2	Risk Level 1	Risk Level 1
	Medium	Risk Level 3	Risk Level 2	Risk Level 1
	Low	Risk Level 3	Risk Level 3	Risk Level 2
		Low	Medium	High
		Likelihood of Failure		

Gambar 2.8 Contoh Matriks Resiko 3x3 (API RP 2 SIM, 2013)

Mitigasi adalah tindakan yang dilakukan untuk meminimumkan konsekuensi akibat dari kegagalan struktur. Jika estimasi risiko diatas kriteria yang dapat diterima maka mitigasi dapat dilakukan dengan cara :

1. Pengurangan frekuensi kejadian
2. Pengurangan konsekuensi kejadian
3. Kombinasi cara 1 dan 2

2.2.8 Software SACS

SACS (*Structure Analysis Computer System*) adalah program analisis struktur untuk struktur bangunan umum maupun bangunan lepas pantai. SACS memiliki kemampuan analisis statik, analisis dinamik, perhitungan beban lingkungan seperti beban gelombang, arus dan angin, cek dan desain member, analisis pada saat peluncuran, analisis kekuatan sambungan, analisis umum *fatigue*, analisis tiang pancang, analisis keruntuhan *non-linear* dan sebagainya.

SACS terdiri dari modul-modul program yang memiliki fungsi berbeda namun saling berkaitan. Modul-modul yang akan digunakan adalah:

1. SACS *Executive*

Merupakan program utama yang menghubungkan modul-modul lain dalam SACS. Modul-modul lain dijalankan dengan SACS Executive ini.

2. *Precede*

Merupakan program pemodelan geometri, material, properti penampang dan pembebanan sederhana

3. *Seastate*

Seastate program adalah program analisa yang memperhitungkan beban-beban lingkungan seperti beban gelombang, arus, dan angin. Program ini juga memperhitungkan efek *marine growth*, *bouyancy*, dan memodelkan gelombang untuk respon dinamik

4. SACS IV

Merupakan program analisis elemen hingga untuk analisis struktur dan pembebanan yang telah dimasukkan pada modul sebelumnya.

5. Postvue

Program analisis kekuatan member dan desain berdasarkan kode desain (*design code*) seperti API, AISC, dan LRFD.

6. *Joint Can*

Pemeriksaan kekuatan sambungan dan desain sambungan tubular berdasarkan kode desain

7. PSI

Simulasi interaksi tanah dengan tiang pancang untuk melakukan proses iterasi penyamaan load deflection antar struktur dengan tiang pancang

8. Fatigue

Program pemeriksaan umur fatigue dan desain ulang sambungan.

Berkaitan dengan analisa seismik, terdapat tujuh langkah analisa. Empat langkah pertama merupakan langkah untuk mendapatkan tiga hasil utama dalam tiga langkah berikutnya. Analisa dilakukan dengan bantuan software SACS 5.3 dengan beberapa modul analisa di dalamnya.

Super Element

- Digunakan SACS model dari kondisi storm pada in-place analysis.
- Beban lingkungan dihilangkan kemudian ditambahkan beban lateral untuk arah X dan arah Y.

- Beban vertical dan lateral dikombinasikan.
- Ditambahkan opsi pile super element creation (PILSUP) pada modul psiinp.dat.
- Run model dengan menggunakan modul Static – Create Super Element Using Pile/Structure Foundation.
- Output : psilst., seaoci., psicsf., dan dynsef.

Modal Static

- Digunakan SACS model dari tahap super element.
- Pada SACS model input, super element creation diubah menjadi super element input.
- Modul psiinp.dat tidak digunakan.
- Input dynsef dari output tahap super element.
- Run model dengan menggunakan modul Static – Static Analysis.
- Output : saclst., seaoci., dan saccsf.

Modal Dynamic

- Digunakan SACS model dari tahap modal static.
- Beban vertical diubah dari static ke dynamic.
- Selfweight struktur tidak diperhitungkan.
- Pembebanan dikonsentrasikan pada joint utama yang terletak di jacket leg dan deck leg
- (kecuali di working point) dengan mengubah joint fixity menjadi 222000.
- Input dyninp.dat
- Run model dengan menggunakan modul Dynamic – Extract Mode Shape.
- Output : dynlst., dynmas., dynmod., seaoci., dan psvdb.
- Cek nilai mass participation factor pada output file dynlst. Nilai lateral load harus >0.9 dan
- nilai vertical load harus >0.85.

Earthquake Analysis

- Input dyrinp.dat kemudian dimasukkan nilai PGA dan response spectra yang sesuai.

- Input dynmas. dan dynmod. dari modal dynamic serta input saccsf. dari modal static.
- Run model dengan menggunakan modul Dynamic – Spectral Earthquake.
- Output : eqklst. dan dyrcsf.
- Cek nilai X-direction base shear dan Y-direction base shear pada output file eqklst. Kemudian dibandingkan dengan nilai lateral force pada output file psilst. dari tahap super element.

Member Stress Check

- Input file pstinp.dat kemudian dimasukkan load condition 1 dan 2 untuk beban gempa pada
- member dengan faktor AMOD sebesar 1.7.
- Input file drycsf. dari tahap earthquake analysis.
- Run model dengan menggunakan modul Post Processing – Element Code Check.
- Output : pstlst. dan pstcsf.

Joint Punching Shear

- Input file jcninp.dat kemudian dimasukkan load condition 3 dan 4 untuk beban gempa pada joint dengan faktor AMOD sebesar 1.7.
- Input file dyrcsf. dari tahap earthquake analysis.
- Run model dengan menggunakan modul Post Processing – Tubular Connection (Joint Can) Check.
- Output : jcnlst.

Single Pile Check

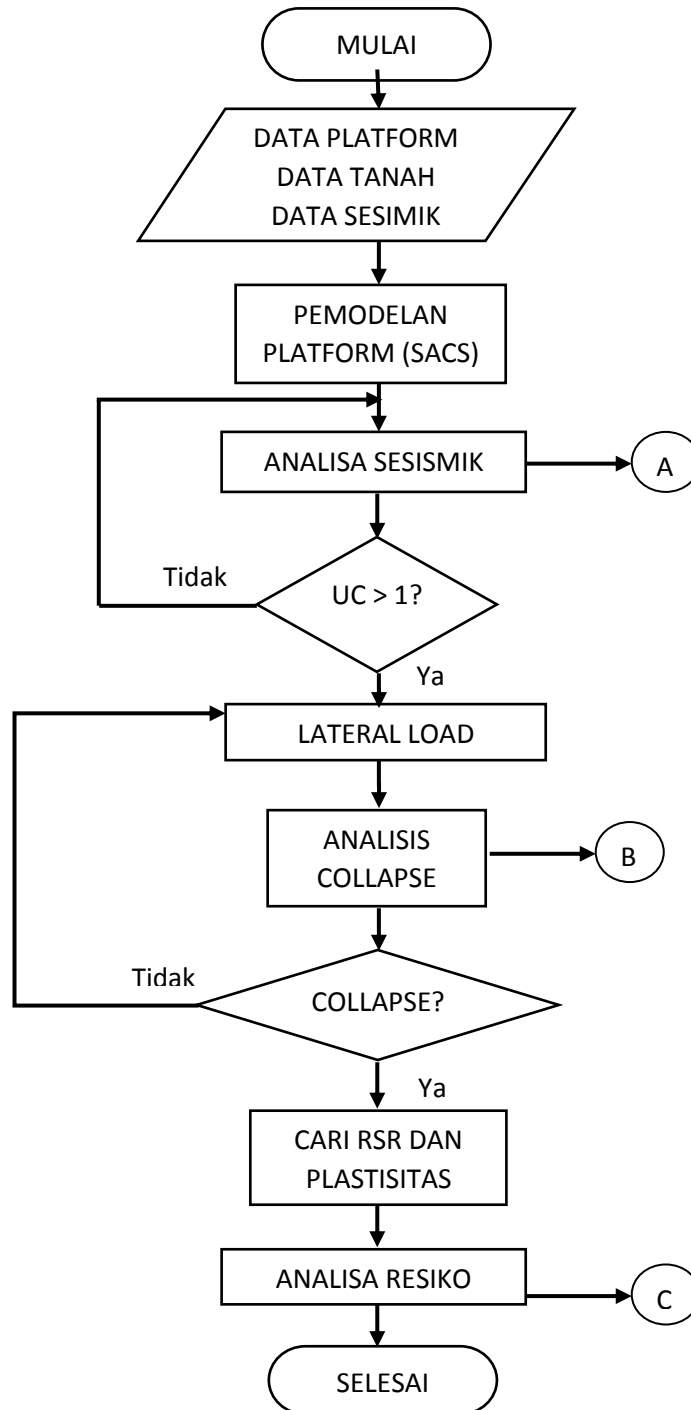
- Analisa dilakukan per pile dengan file input pilinp.dat yang dimodifikasi untuk setiap pile.
- Load member stress pada setiap pile diambil dari file output pstlst. pada tahap member stress check. Nilai pilehead lateral force merupakan resultan dari F_y dan F_z , sementara nilai pilehead moment merupakan resultan dari M_y dan M_z .
- Run model dengan menggunakan modul Utilities – Single Pile Analysis.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

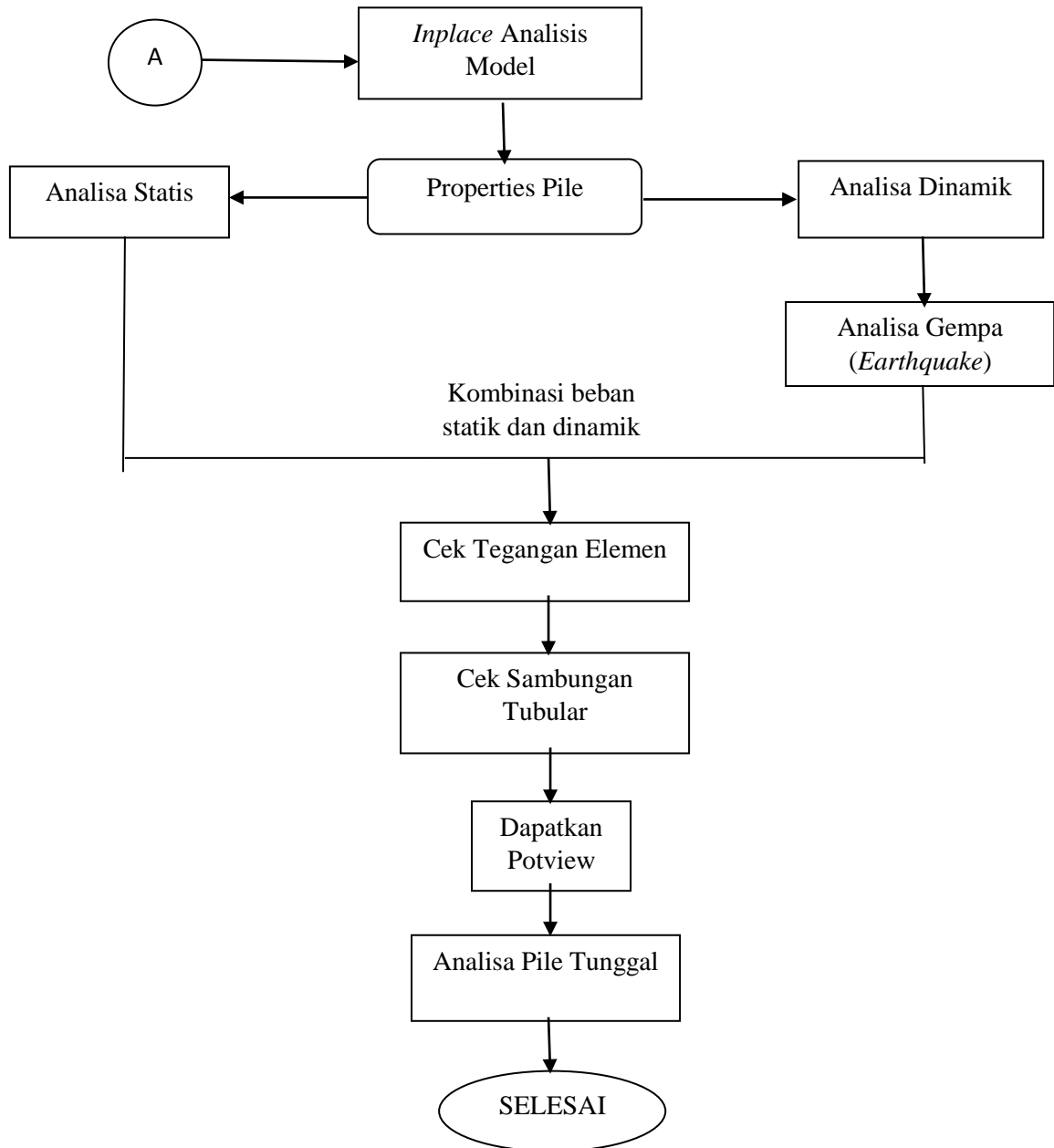
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

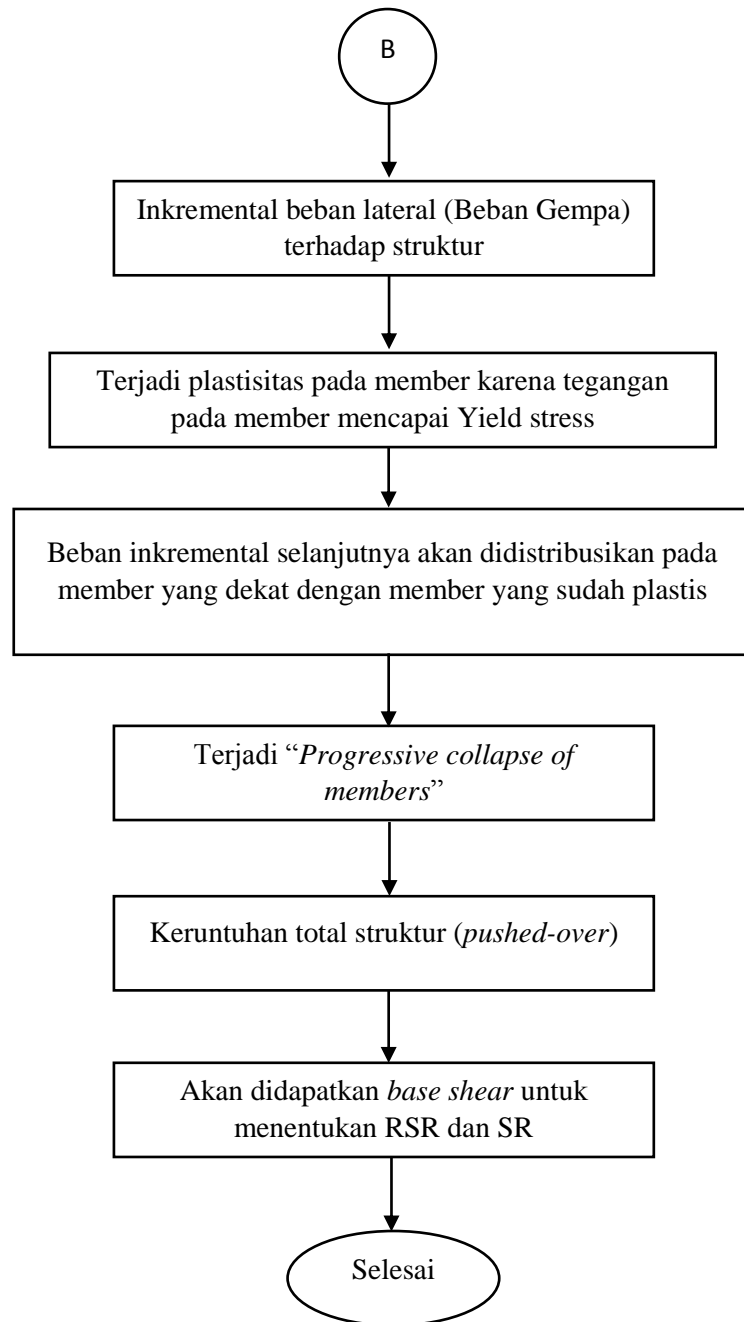
Diagram alir penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.2 Seismik Analisis



Gambar 3.3 Analisa *Pushover*

Keterangan:

- *Collapse Option*, yaitu *input* yang berisi tentang *input collapse analysis* meliputi:
 - *Maximum Iteration Per Load Increment*, yaitu *input* yang berisi tentang perintah *looping* iterasi tiap *load increment*. Dalam tugas akhir ini diambil contoh yaitu 50 kali iterasi.
 - *Number of Member Segments*, yaitu *input* yang berisi perintah pembagian *segmen* dalam satu *member* untuk diketahui rasio plastisitasnya dari 0-100%, dalam tugas akhir ini diambil contoh pembagian *segmen* analisis *member* dibagi menjadi 8 *segmen*.
 - *Deflection Tolerance*, yaitu *input* yang diberikan untuk menentukan toleransi defleksi dari tiap *increment*, nilai defaultnya 0.1 inch.
 - *Rotation Tolerance*, yaitu *input* yang diberikan untuk menentukan toleransi rotasi dari elemen tubular, nilai defaultnya 0.001 radian.
 - *Collapse Deflection*, yaitu *input* yang diberikan untuk menentukan *input* maksimum defleksi yang diijinkan sebelum struktur tersebut *collapse*, nilai defaultnya adalah 100 inchi.
- *Load Sequence*, yaitu *input* yang berisi urutan pengelompokkan beban. *Input* ini berfungsi untuk men-*generate* antara *payload* dan *increment load*. Beban yang dinaikkan dalam tugas akhir ini adalah beban lateral berupa gelombang dan arus dengan *number of increments* sebanyak 50 kali dan *load factor* antara 1-30.
- *Elastic Member Group*, yaitu *input* yang berguna untuk mengelompokkan *member* mana saja yang dimodelkan sebagai *member* elastis. Dalam tugas akhir ini yang dianalisa adalah struktur *jacket*, sehingga yang dimodelkan sebagai *member* plastis adalah

bagian *jacket leg* dan *brace*. Untuk member – member selebihnya dimodelkan sebagai member elastis.

3.2 Proses Pengerjaan

Pada tugas akhir ini menganalisa keruntuhan ‘B1C’ Platform akibat beban lateral yang bekerja pada struktur tersebut yaitu beban gempa (seismic load). Kemudian dicari reserve strength ratio (RSR) dan indeks plastisitas setelah struktur tersebut collapse. Analisa keruntuhan akibat beban gempa menggunakan metode pushover non-linear. Berikut langkah-langkah pelaksanaan Tugas Akhir:

1. Pengumpulan data
2. Pemodelan struktur secara keseluruhan (lengkap) meliputi deck, jacket, pile dan jacket appurtunances menggunakan program SACS.
3. Dilakukan pengecekan model pada SACS apakah sudah sesuai dengan gambar (drawing).
4. Analisa seismik dengan bantuan program SACS. Tahapan dalam analisa seismik adalah sebagai berikut:
 - a. Superelemen Creation
 - b. Static Analysis (Analisa Statik)
 - c. Dynamic Analysis (Analisa Dinamik)
 - d. Earthquake Analysis (Analisa Beban Gempa)
 - e. Elemen Stress Check (Cek Tegangan Element)
 - f. Joint Punching Shear Stress Check (Cek Sambungan Tubular)
 - g. Generate Postview (Dapatkan Potview)
 - h. Single Pile Analysis (Analisa Pile Tunggal)
5. Analisa collapse
Analisa collapse platform menggunakan metode pushover non-linear. Yaitu dengan dilakukan pembebanan incremental lateral pada platform untuk menentukan seberapa besar beban lateral yang menyebabkan platform tersebut mengalami keruntuhan.
6. Menghitung RSR dan Plastisitas platform.
7. Membuat Matriks Resiko

Matriks resiko merupakan kombinasi antara peluang kegagalan (*probability of failure*) dan konsekuensi kegagalan (*consequence of failure*).

3.3 Data Lingkungan dan Data Struktur

3.3.1 Data Lingkungan

Data lingkungan (Environmental data) pada analisis ini diambil dari :

- Laporan dari A.H. Glenn & Associates , May 16, 1989, berjudul “100 and 1-year Storm Wind, Tide, Wave, and Current Characteristics, and Wave – Current Forces, and 10 Year Directional Wave Height Distribution and Associated Wave Periods: Approximately 5o54’55”S, 107o43’52”E, 130 foot Chart Depth: Offshore Northwest Java, Java Sea, Indonesia.” 16 Mei 1989 (Ref. 3).
- Laporan inspeksi dari PT. Sucofindo pada tahun 2008 berjudul “Above Water Platform Inspection Report – 2008 Program”. (Ref. 4).
- PT Offshore Service Indonesia Report :”B1C Platform ROV Inspection Report 2008”. (Ref. 10).

Kedalaman Laut dan Pasang Surut (Water Depth and Tide)

Data kedalaman laut adalah sebagai berikut

Tabel 3.1 Kedalaman Laut

Description	1-year Operating	100-years Storm
Mean Sea Level (MSL)	131,0 ft.	131,0 ft.
Highest Astronomical Tide (HAT)	3,8 ft.	3,8 ft.
Storm Tide (surge)	0,3 ft.	0,5 ft.
Minimum Water Depth (MSL - $\frac{1}{2}$ HAT - Storm Tide)	128,8 ft.	128,6 ft.
Maximum Water Depth (MSL + $\frac{1}{2}$ HAT + Storm Tide)	133,2 ft.	133,4 ft.

Kedalaman laut untuk analisis Seismic adalah 131 ft. Dengan density air laut 64.2 lb/ft³.

Marine Growth Profile

Ketebalan marine growth bervariasi dengan rentang ketebalan 10-60 mm. Rata-rata ketebalan adalah 2 inci. Dalam perhitungan analisis dimasukkan ketebalan marine growth sebesar 2 inci dengan massa jenis kering 77 lb/ft³.

Korosi (Corrosion Allowance)

Berdasarkan laporan inspeksi terhadap struktur diketahui bahwa tidak terjadi korosi pada bagian struktur yang berada di bawah permukaan MSL. Tapi dalam perhitungan analisa API RP2A merekomendasikan korosi diasumsikan terjadi sesuai dengan batas yang diizinkan, yaitu sebesar 1/8" pada seluruh member yang terdapat di daerah splash zone. Daerah splash zone terdapat pada elevasi (-) 13.50 ft – (+) 9.00 ft.

Scouring

Berdasarkan inspeksi bawah laut, maksimum scour yang terjadi pada 'B1C' Platform adalah 200 mm pada 1 member horizontal jacket pada elevasi (-) 131'-0". Rata-rata scour yang terjadi adalah 2 ft.

3.3.2 Data Tanah (Soil Data)

Data tanah yang digunakan dalam analisis berdasarkan laporan dari PT. Soilmaklelan "Integrated Geotechnical and Geophysical Study, Proposed Platform Location Bravo-2., Ardjuna Field, Java Sea, Indonesia", dan kapasitas pile axial diambil dari PT. Soilmaklelan berdasarkan laporan "Reanalysis of Pile Capacity, Platform B1-C, Ardjuna Field, Indonesia", October 1993 dimana direkomendasikan untuk menggunakan kapasitas axial pile sebesar 2345.0 kips untuk 'B1C' Platform.

3.3.3 Data seismik

Seismic data diambil dari "Seismic Risk and Site Response Study, Ardjuna Field, Java Sea, Indonesia", oleh Dames dan Moore, January 2000.

Peak Ground Acceleration (PGA)

Seismic analisis dilakukan untuk kondisi seismic terburuk yaitu kondisi Ductility Level Earthquake (DLE). Nilai PGA untuk kondisi DLE adalah

Strength Level PGA	- 0.160 g	Zone A
Ductility Level PGA	- 0.239 g	Zone A

3.4 Data Struktur dan Pemodelan Struktur

3.4.1 Data Struktur

Pembebanan yang diperhitungkan dalam analisis ini adalah sebagai berikut.

1. Structural Dead Loads
2. Topside Load
3. Jacket Appurtenances Load
4. Environmental Load

Structural Dead Load (LOADCN 1)

Structural dead loads didefinisikan sebagai beban yang dihasilkan dari keseluruhan struktur yang dimodelkan dalam program SACS. Nilai structural dead loads dihasilkan secara otomatis oleh program SACS dan memenuhi 5% contingencies loads untuk memperhitungkan toleransi pembebanan. Berikut adalah nilai structural dead loads pada berbagai kondisi yang akan dianalisis.

Tabel 3.2 Beban Mati Struktur (*Dead Load*)

LOAD LABEL	UNIT	LOAD	
		DEAD LOAD	BOUYANCY
Still Water Case	Kips	1313,362	859,528

Topside Load

Topside load

1. Compressor Module Weight (LOADCN 2)

Kompresor pada 'B1C' Platform adalah sebagai berikut

LOADCN 2 = 600,000 kips

LOADCN 4 = 600,000 kips

2. Topside Bulk Loads (LOADCN 3)

- a. Main Deck Bulk Load
 - Plate = 15,910 Kips
 - Stair = 6,000 kips
 - Handrail = 0,800 kips
- b. Cellar Deck Bulk Load
 - Plate = 69,552 kips
 - Grating = 1,752 kips

	Stair	= 12,375 kips
	Handrail	= 3,240 kips
	Sub Cellar Deck	= 4,500 kips
	Cellar Deck Extention	= 11,998 kips
c.	Jacket Walkaway Bulk Load	
	Stair 1	= 2,270 kips
	Stair 2	= 5,46 kips
3.	Equipment Loads (LOADCN 4)	
a.	Equipment di Main Deck	
	2 Compressor Modules	=600,000 kips
	Bridge BSER-B1C	= 44,000 kips
	Bridge B1C-B2C	= 237,000 kips
b.	Equipment di Cellar Deck	All Equipment= 104,377 kips
c.	Equipment di Jacket Walkaway	Pump dan SDV = <u>18,840 kips</u>
	TOTAL	=
	1004,217 kips	
4.	Piping Loads (LOADCN 5)	
a.	Main Deck Piping Loads	= 86,680 kips
b.	Cellar Deck and Sub Cellar Deck Piping Loads	= <u>91,440 kips</u>
	TOTAL	= 177,120 kips
5.	Live Loads (LOADCN 6)	
a.	Main Deck Live Load (200 psf)	= 157.380 kips
b.	Cellar Deck Live Load (150 psf)	= 366.679 kips
c.	Cellar Deck Extension Live Load (150 psf)	= 52.010 kips
d.	Sub Cellar Deck Live Load (50 psf)	= 2.800 kips
e.	Jacket Walkway Live Load (50 psf)	= 35.574 kips
6.	Operating Crane Load	
a.	Crane Operating Load (LOADCN 8)	= 23,380 kips
b.	Crane Dead Load (LOADCN 9)	= 15,000 kips
c.	Crane Hook Moment +Y Direction (LOADCN 10)	=700,00 kipsft
d.	Crane Hook Moment -X Direction (LOADCN 11)	=700,00 kipsft
7.	Future Load (LOADCN 27)	
a.	MCC Building	= 24.960 kips

b. CO2 Snuffing Package	=	<u>3,000 kips</u>
TOTAL	=	27,960 kips

Total Topside Load

Tabel 3.3 Beban Total Struktur

Load Case	Load Label	Load (kips)	
		1-year Operating (Min/Max Water Depth)	100-years Storm (Min/Max Water Depth)
2	Compressor Module Weight	600,000 kips	600,000 kips
3	Topside Bulk Load	148,857 kips	148,857 kips
4	Equipment Load	1004,217 kips	1004,217 kips
5	Piping Load	177,120 kips	177,120 kips
6	Live Load	614,444 kips	453,059 kips
27	Future Load	27,960 kips	27,960 kips
TOTAL TOPSIDE LOAD		2572,598 kips	2411,213 kips
8	Operating Crane Load	23,380 kips	0,000 kips
9	Operating Crane Moment +Y Dir.	700.00 kips.ft	0,00 kips.ft
10	Operating Crane Moment - X Dir.	700.00 kips.ft	0,00 kips.ft

Jacket Appurtenances Load (LOADCN 7)

a. Anode	=	50,940 kips
b. Jacket Walkaway	=	14,503 kips
c. Crown	=	12,000 kips
d. Padeye	=	13,000 kips
e. Pile Centralizer	=	1,440 kips
f. Boatlanding	=	<u>45,000 kips</u>
TOTAL	=	91,884 kips

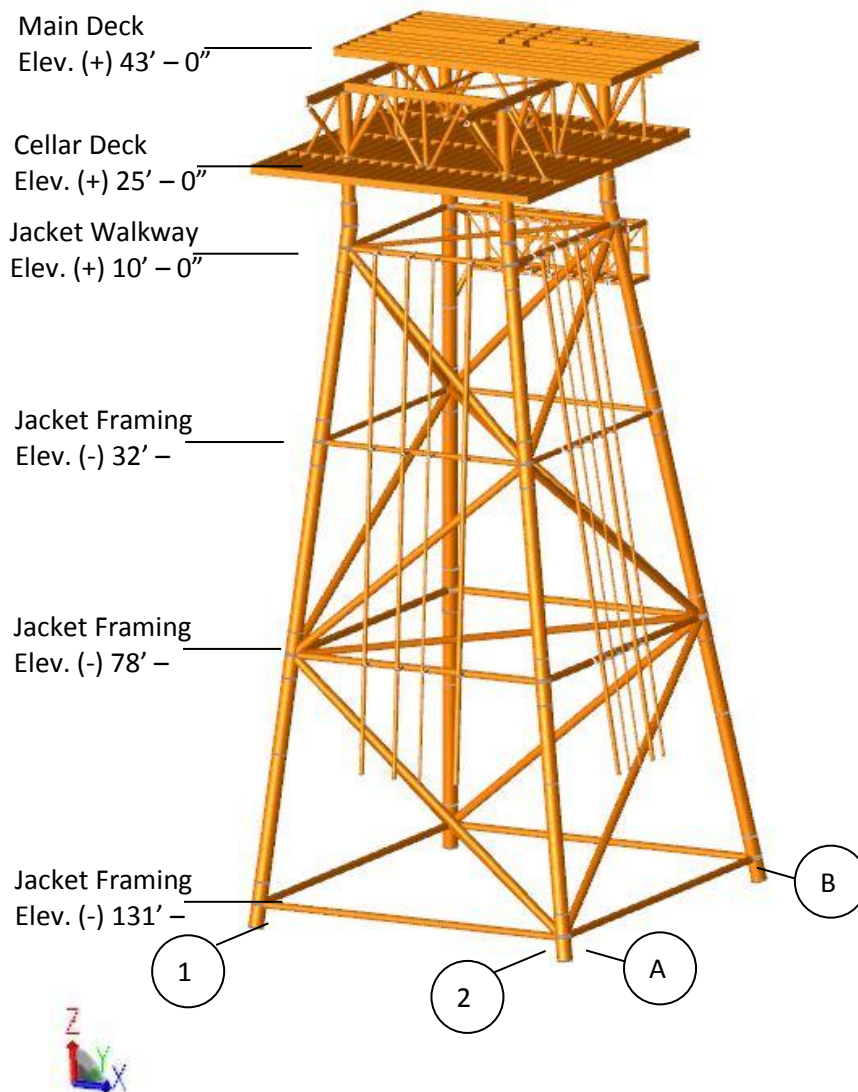
3.4.2 Pemodelan Struktur

Model struktur pada analisa ini dibuat berdasarkan gambar teknik struktur dengan bantuan software SACS 5.3. Setiap member pada jacket dan deck dibuat dalam bentuk model kecuali pada elevasi crane service platform yang diaplikasikan dalam bentuk beban.

Pile yang terdapat pada struktur ini dipancangkan pada bagian dalam jacket leg. Riser dimodelkan dengan member penghubung yang hanya menanggung beban lateral. Fondasi di bawah mudline dimodelkan sesuai dengan kedalaman penetrasi sebenarnya berdasarkan analisa SACS/PSI.

3.4.2.1 Platform Model

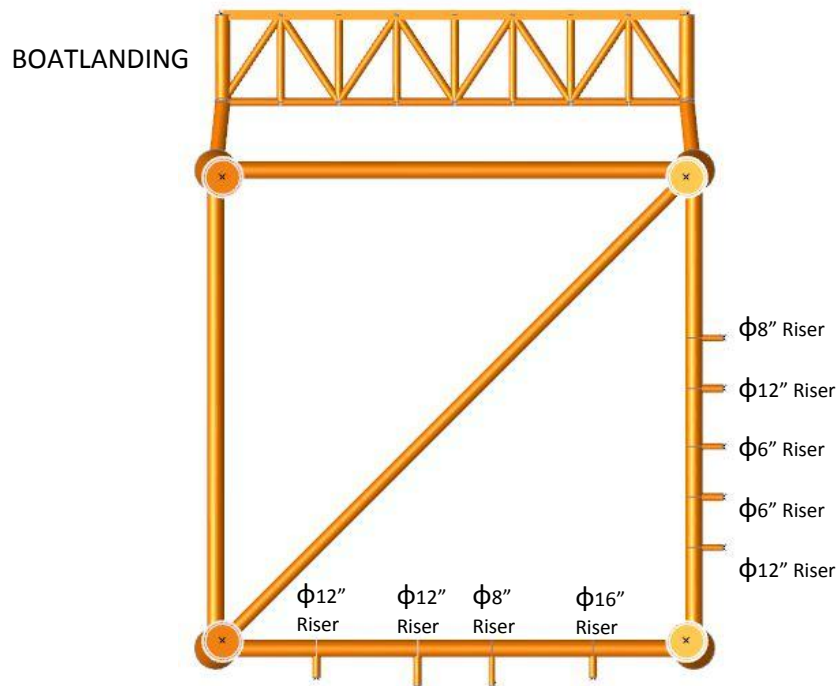
Berikut merupakan hasil pemodelan dengan bantuan program SACS.



Gambar 3.4 Pemodelan 'B1C' Platform

3.4.2.2 Appurtenances

Daftar appurtenances yang dimodelkan adalah sesuai dengan gambar berikut



Gambar 3.5 Appurtenances

BAB IV

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisa keruntuhan struktur B1C Platform akibat beban gempa. Sebelumnya akan dilakukan analisa seismik dengan menaikkan PGA (*Peak Ground Acceleration*) dengan kelipatan tertentu hingga terdapat member kritis akibat percepatan tanah. Analisa seismik bertujuan untuk mengetahui beban seismik (dalam hal ini beban yang diakibatkan oleh besar percepatan gerakan tanah PGA) yang menyebabkan struktur *collapse*. Beban seismik pada PGA tersebut digunakan untuk analisa *pushover* yang bertujuan untuk mengetahui besar *base shear* guna menghitung *Reserve Strength Ratio* (RSR) dan *System Redundancy* (SR).

4.1 Analisa Seismik

Analisa seismik dilakukan dengan PGA awal yaitu 0,05g, kemudian PGA dinaikkan sebesar 0,05g dari PGA awal dan seterusnya hingga terdapat member kritis akibat besarnya percepatan gerakan tanah tersebut.

Tabel 4.1 Kelipatan PGA

PGA0	0,05g
PGA1	0,10g
PGA2	0,15g
.	.
.	.
.	.
.	.
PGAn	PGAn-1 + PGA0

Dalam hal ini, suatu member dikatakan member kritis jika tegangan aktual yang terjadi pada member tersebut melebihi tegangan ijinnya (*allowable*). Suatu member dikategorikan member kritis jika perbandingan antara tegangan aktual dengan tegangan ijinnya atau yang biasa disebut *unity check* lebih dari samadengan 1,0. Member kritis terjadi saat PGA 0,25g maka analisa seismik dilakukan pada PGA 0,05g; 0,10g; 0,15g; 0,20g; 0,25g. Berikut merupakan hasil analisa seismik.

4.1.1 Periode Natural

Periode natural yang dihasilkan dari analisa seismik adalah **1,6704 second**.

4.1.2 Base Shear

Base shear yang dihasilkan dari dua ortogonal axis adalah sebagai berikut

Tabel 4.2 Base Shear

Direction	Base Shear (kips)				
	0,05g	0,10g	0,15g	0,20g	0,25g
X- Direction	48,561	97,121	144,774	193,789	232,120
Y- Direction	50,830	102,113	152,943	203,773	244,315

4.1.3 Member Stress

Berdasarkan hasil *member stress check* dapat disimpulkan, member kritis menurut API RP2A WSD terjadi saat PGA 0,25g. Pada PGA 0,25 terdapat beberapa member yang *unity check* melebihi 1,0.

Tabel 4.3 UC (Unity Check) Member

PGA (G)	Member					
	404L-0030	503L- 111	0224- 215	0236- 180	111- 110	112- 111
0,05	0,460	0,770	0,876	0,988	0,82	0,78
0,1	0,423	0,766	0,89	0,989	0,804	0,767
0,15	0,485	0,771	0,905	0,99	0,823	0,788
0,2	0,610	0,960	1,020	1,00	0,970	0,970
0,25	1,101	1,032	1,053	1,013	1,008	1,003

4.1.4 Cek Tubular Joint (Joint Punching Shear)

Berdasarkan hasil *Joint Check* dapat disimpulkan bahwa seluruh joint memenuhi persyaratan API RP2A. Berikut adalah joint dengan maksimum unity check pada setiap elevasi jacket leg dan pada setiap PGA.

Tabel 4.4 Joint Punching Shear Stress

Lokasi	Joint	Properties	Maks. UC pada Level Earthquake PGA				
			0,05g	0,10g	0,15g	0,20g	0,25g
Elev. (+) 10 ³ -0''	404L	43''OD 2''WT	0,164	0,189	0,214	0,239	0,257

Lokasi	Joint	Properties	Maks. UC pada Level Earthquake PGA				
			0,05g	0,10g	0,15g	0,20g	0,25g
Elev. (-) 32'-0"	303L	41"OD 1"WT	0,202	0,279	0,373	0,442	0,481
Elev. (-) 78'-0"	201L	41"OD 1"WT	0,148	0,214	0,292	0,385	0,437
Elev. (-) 131'-0"	103L	41"OD 1"WT	0,184	0,222	0,260	0,298	0,330

4.2 Analisa Pushover

Analisa statis *non-linear pushover* dilakukan dengan menggunakan *standart code* API RP-2A. Pada perhitungan RSR (*Reserve Strength Ratio*) dan SR (*System Redudancy*), *base shear* merupakan gaya reaksi lateral secara global yang diinputkan dalam perhitungan tersebut. Asumsi *non-linear material software* (SACS) terhadap material dalam analisa pushover setelah material mengalami plastisitas adalah *elasto-plastic*. Berikut ini adalah RSR dan SR pada masing-masing PGA:

Tabel 4.5 RSR dan SR

PGA	Arah beban	Base Shear (kips)			RSR		SR
		Kondisi Awal	Kondisi 1 member gagal	Kondisi collapse	RSR Min.	RSR Max.	
0,05g	X-Dir	48,54	139,53	210,58	2,874536	4,338278	1,50921
	Y-Dir	50,08	117,86	131,10	2,353435	2,617812	1,11234
0,10g	X-Dir	97,09	268,72	371,05	2,767741	3,821712	1,38081
	Y-Dir	101,36	218,51	277,33	2,155781	2,736089	1,26919
0,15g	X-Dir	144,73	397,73	508,24	2,748083	3,511642	1,27785
	Y-Dir	152,18	328,23	423,15	2,156854	2,780589	1,28919
0,20g	X-Dir	193,74	418,78	674,61	2,161557	3,482038	1,61089
	Y-Dir	203,00	437,94	567,21	2,157340	2,794138	1,29518
0,25g	X-Dir	441,03	951,74	1211,49	2,157994	2,746956	1,27292
	Y-Dir	438,50	913,24	1138,58	2,082645	2,596534	1,24675

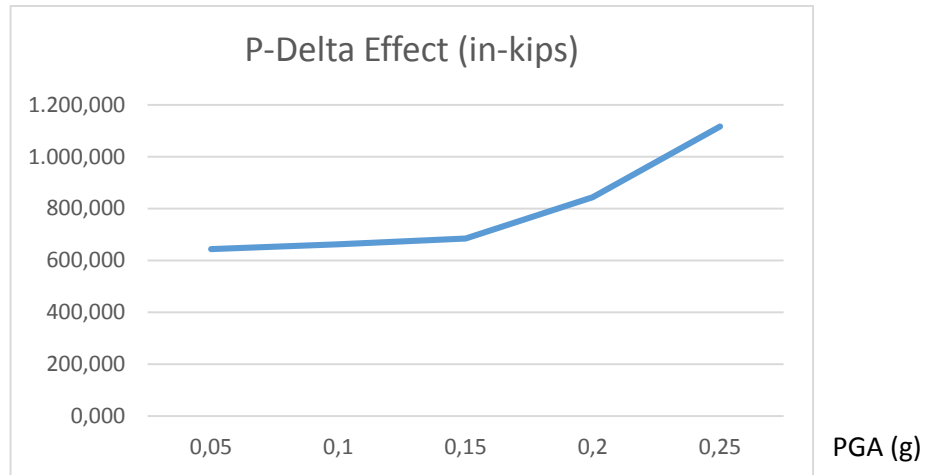
Dari tabel diatas, RSR terkecil adalah pada PGA 0,25g arah pembebanan lateral Y yaitu 2,082. Kondisi tersebut masih dalam batas aman karena masih lebih besar dari RSR minimum dengan kategori *High Consequence* yaitu $\geq 1,6$ seperti yang sudah diatur dalam API RP2A. Sedangkan SR terkecil terlihat pada tabel diatas adalah pada PGA 0,05 G arah pembebanan lateral Y yaitu sebesar 1,112.

Kemudian untuk perbandingan, dilakukan juga analisa pushover linear. Perbedaan analisa pushover linear dengan pushover non-linear utamanya terdapat dua poin berikut

1. Non-linear Material. Yaitu analisa non-linear harus memperhitungkan karakteristik inelastik beban-deformasi dari elemen-elemen yang penting. Dalam hal ini asumsi non-linear material merupakan *elasto-plastic*.
2. Non-linear Geometri. Yaitu analisa non-linear harus memperhitungkan efek P-Delta yang merupakan suatu gejala yang terjadi pada struktur bangunan yang fleksibel, di mana simpangan ke samping yang besar akibat beban lateral menimbulkan beban lateral tambahan. Beban tambahan tersebut terjadi akibat momen yang disebabkan oleh beban gravitasi yang titik tangkapnya menyimpang ke samping. Selain itu P-Delta juga dapat didefinisikan sebagai pengaruh geometri terhadap respons struktur akibat gaya normal tekan. Pada analisa non-linear yang telah dilakukan diawal tadi, menghasilkan P-Delta seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4.6 Efek P-Delta

PGA (g)	P-Delta (in-kips)			ΣM (in-kips)
	Moment x	Moment y	Moment z	
0,05	385,964	515,151	13,786	643,847
0,1	307,799	585,698	30,975	662,376
0,15	277,837	623,230	62,305	685,194
0,2	381,284	749,514	70,296	843,854
0,25	548,996	961,136	148,842	1.116,841



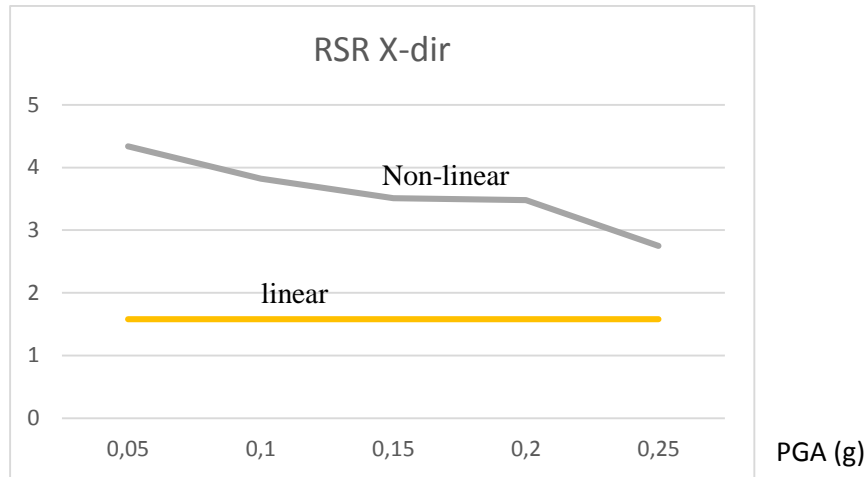
Gambar 4.1 Efek P-Delta

Berikut merupakan hasil analisa pushover linear yang tidak mempertimbangan dua point diatas

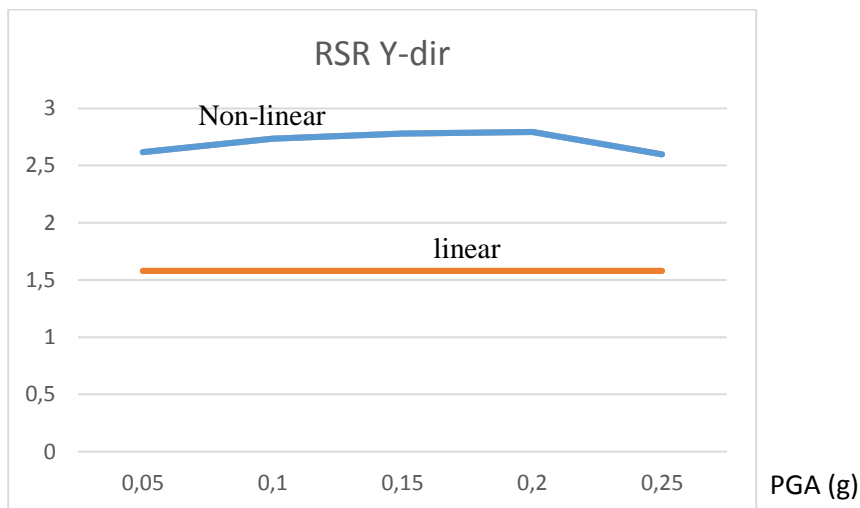
Tabel 4.7 Base Shear dan RSR *Pushover linear*

PGA	Arah Beban	Base Shear (Kips)		RSR
		Kondisi Awal	Kondisi Collapse	
0,05 g	X-Dir	48,56	76,73	1,58010
	Y-Dir	50,83	80,31	1,57997
0,10 g	X-Dir	97,12	153,45	1,58000
	Y-Dir	102,11	161,34	1,58006
0,15 g	X-Dir	144,77	228,74	1,58002
	Y-Dir	152,94	241,62	1,57983
0,20 g	X-Dir	193,79	306,18	1,57995
	Y-Dir	203,77	321,95	1,57996
0,25 g	X-Dir	441,13	696,98	1,57998
	Y-Dir	439,31	694,12	1,58002

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa semua RSR yang dihasilkan pada semua PGA kurang dari 1,6. Ini menunjukkan bahwa dengan analisa pushover linear, kondisi platform termasuk dalam kategori *High Consequence* yaitu $\geq 1,6$ (API RP2A WSD). Perbandinga kekuatan sisa antara pushover non-linear dengan linear ditunjukkan pada gambar 4.2 dan 4.3 berikut:



Gambar 4.2 Perbandingan RSR X-dir

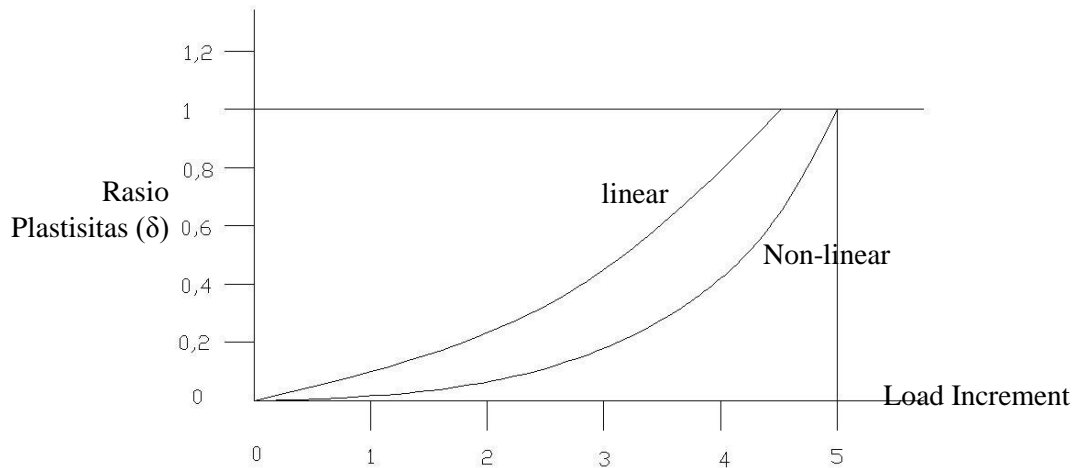


Gambar 4.3 Perbandingan RSR Y-dir

4.3 Plastisitas

Member yang mengalami plastis 100% paling awal merupakan *deck leg*, *leg*, dan *pile* yang merupakan bagian penting dari *jacket*. Member yang mengalami kerusakan berdasarkan analisa *pushover non-linear* akibat beban gempa (0,25 PGA) pada B1C Platform merupakan member vertikal yang menghubungkan elevasi *jacket*. Ini berarti kerusakan member-member tersebut menyebabkan kerusakan/keruntuhan total pada platform (*Global Structure Collapse*).

Rasio plastisitas yang terjadi pada member tertentu dapat diplot dalam grafik agar dapat dibandingkan secara langsung rasio plastisitas metode pushover non-linear dengan pushover linear.



Gambar 4.4 Rasio plastisitas non-linear vs linear

Gambar 4.4. merupakan rasio plastisitas member 504L-125 yang merupakan bagian *deck leg*. Dengan menggunakan metode pushover non-linear, rasio plastisitas yang dihasilkan lebih panjang menunjukkan hasil yang lebih optimis.

4.4 Keandalan

Selanjutnya dilakukan analisa keandalan pada member tertentu yang dipilih untuk dapat mewakili keruntuhan struktur. Pada analisa keandalan struktur diperlukan data dari kapasitas struktur (kondisi *ultimate*) dan beban yang bekerja (*design load*). Kapasitas dan beban yang bekerja pada struktur diambil dari gaya (*force*) dan momen yang bekerja pada member dari *limit load* yang sudah didapat. Kemudian nilai dari gaya dan momen *limit load* tersebut dimasukkan kedalam persamaan moda kegagalan dengan simulasi monte carlo. Persamaan moda kegagalan adalah sebagai berikut

$$1 - \cos \left[\frac{\pi}{2} \left| \frac{P}{P_n} \right| \right] + \left| \frac{\sqrt{(M_y)^2 + (M_z)^2}}{M_p} \right| \quad (\text{API RP 2A, 2007})$$

Dengan

P = *axial load* pada elemen member (Kips)

P_n = *ultimate axial capacity* (Kips)

M_y = *bending moment* pada elemen member arah y axis (kips-in)

M_z = *bending moment* pada elemen member arah z axis (kips-in)

M_p = *plastic bending moment* pada elemen member (kips-in)

Setelah moda kegagalan ditentukan, berikutnya adalah menentukan variabel acak. Variabel acak ini berasal dari variabel-variabel persamaan moda kegagalan diatas yang memiliki ketidakpastian. Ketidakpastian ini yang digunakan untuk menggambarkan peluang kegagalan pada keadaan sebenarnya yang juga memiliki ketidakpastian yang tinggi. Berikut sebagai contoh variabel acak dari suatu member (503L-111) akibat beban arah X yang ditinjau keandalannya. *Coefficient of Variance (COV)* mengacu pada penelitian sebelumnya mengenai analisa ultimate (Sari, 2015). *COV* untuk *design level* yaitu 0,3 sedangkan untuk *ultimate* bernilai 0,15. Pada member lain juga dilakukan asumsi yang sama terhadap variabel acaknya.

Tabel 4.8 Variabel acak

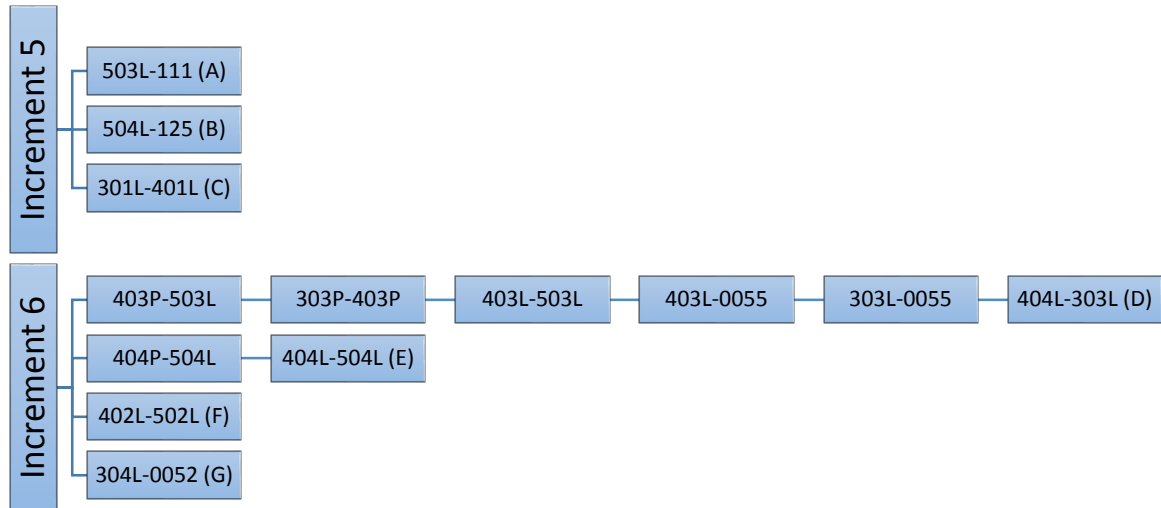
ID	Normal Dist.		Lognormal Dist.		COV	Distribusi
	Mean	SD	Mean	SD		
P	1406,60	421,98	7,20584	0,29356	0,3	Lognormal
My	6301,90	1890,57	8,70552	0,29356	0,3	Lognormal
Mz	9152,80	2745,84	9,07873	0,29356	0,3	Lognormal
Pn	391,03	58,6551	-	-	0,15	Normal
Mp	40562,10	6084,315	-	-	0,15	Normal

Dalam tugas akhir ini, analisa keandalan dilakukan untuk kondisi PGA 0,25g arah beban lateral X-dir dan Y-dir. Kondisi diatas dipilih karena pada kondisi tersebut platform mempunyai keandalan yang paling rendah.

Tabel 4.9 Keandalan untuk arah X-dir

Increment	Member	GRP	P (kips)	My (kips-in)	Mz (kips-in)	Pn (kips)	Mp (kips-in)	K
5	503L-111	P36	-1406,6	-6301,9	9152,8	300,427	41741,7	0,59218
5	504L-125	P36	-981,67	-6832,1	-12349	59,509	44932,6	0,50176
5	301L-401L	P4	291,98	-2120	-2455,4	33,439	27591,9	0,49036
6	404L-303L	B4	-150,15	1014,7	312,71	1356,564	240,8	0,39926
6	303L-0055	P4B	-612,49	-785,85	1378,2	96,606	29054,3	0,4999
6	304L-0052	P4B	141,85	992,47	-3449,9	58,087	25689,2	0,25214
6	403L-0055	P4B	-589,08	-2800,4	2857,8	259,14	15312,8	0,21636
6	402L-502L	P5	452,22	6004,4	1559,6	4495,941	-4037,1	0,06398
6	403L-503L	P5	-546,71	-1171,1	11175	-4748,05	-1954	0,59394
6	404L-504L	P5	-251,29	7010,9	-3039,4	-4749,41	-944	0,56036
6	303P-403P	PL1	-1343	-2901	2936,2	-42,703	-45746	0,4991
6	404P-504L	PL5	-1162,5	-4432,2	4014,1	-3984,05	-893,2	0,64394
6	403P-503L	PL5	-1343	-2900,9	2936,2	-4015,49	-1051,8	0,40532

Kemudian untuk menghitung keandalan sistem akibat beban arah lateral X tersebut, maka ditentukan *Reliability Block Diagram* (RBD) terlebih dahulu.



Gambar 4.5 RBD arah lateral X

Dari keterangan RBD, maka keandalan sistem dapat dihitung berdasarkan rumus dibawah ini

$$KD = K(403P - 503L) \times K(303P - 403P) \times K(403L - 503L) \times K(403L - 0055) \times K(303L - 0055) \times K(404L - 303L)$$

$$KE = K(404P - 504L) \times K(404L - 504L)$$

Keandalan Sistem

$$= 1$$

$$- [(1 - KA) \times (1 - KB) \times (1 - KC) \times (1 - KD) \times (1 - KE) \times (1 - KF) \times (1 - KG)]$$

$$= 0,9539$$

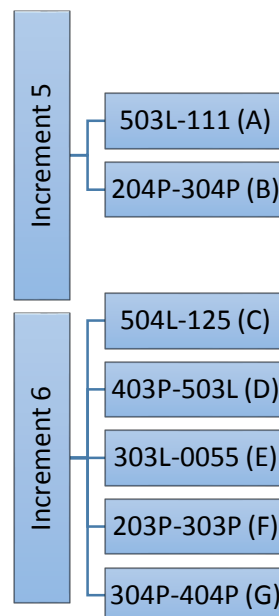
Selanjutnya dilakukan analisa keandalan untuk arah lateral Y-dir

Tabel 4.10 Keandalan arah Y-dir

Increment	Member	GRP	P (kips)	My (kips-in)	Mz (kips-in)	Pn (kips)	Mp (kips-in)	K
5	503L-111	P36	-1406,6	-6301,9	9152,8	-391,034	-40562,1	0,59074
5	204P-304P	PL1	-1179,2	1789,9	-1007,4	141,769	37532,1	0,48438

Increment	Member	GRP	P (kips)	My (kips-in)	Mz (kips-in)	Pn (kips)	Mp (kips-in)	K
6	504L-125	P36	-981,67	-6832,1	-12349	-603,038	22950,9	0,07308
6	403P-503L	PL5	-1343	-2900,9	2936,2	-776,303	23442,5	0,07784
6	303L-0055	P4B	-612,49	-785,85	1378,2	50,095	19166,7	0,49862
6	203P-303P	PL1	-1359,6	-552,59	1374,1	-3817,59	21959,8	0,9985
6	304P-404P	PL1	-1162,6	-4432,3	4014,1	183,562	-30934	0,49736

Kemudian dengan cara yang sama, untuk menghitung keandalan sistem akibat beban arah lateral Y, maka ditentukan *Reliability Block Diagram* (RBD) akibat beban arah Y.



Gambar 4.6 RBD arah lateral Y

Keandalan Sistem

$$\begin{aligned}
 &= 1 \\
 &- [(1 - KA)x(1 - KB)x(1 - KC)x(1 - KD)x(1 - KE)x(1 \\
 &- KF)x(1 - KG)] \\
 &= 0,999932
 \end{aligned}$$

4.5 Analisa Resiko

Analisa resiko berdasarkan API RP2 SIM mempertimbangkan dua hal yaitu *probability of failure* (peluang kegagalan) dan *consequence of failure* (konsekuensi kegagalan). Pada tugas ahir ini, kasus kegagalan yang menjadi topik utama adalah merupakan kegagalan struktur akibat beban gempa. Karakteristik B1C Platform terhadap pengaruh beban gempa 0,25g sudah disampaikan pada subbab 4.3 dan 4.4. Pada analisa keandalan diatas yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa peluang kegagalan sistem akibat beban gempa sebesar 0,25g pada B1C Platform adalah:

Tabel 4.11 Peluang kegagalan

Beban Arah	Keandalan Sistem (K)	Peluang Kegagalan (1-K)
X-dir	0,9539	0,0461
Y-dir	0,999932	0,000068

Dalam API RP 2 SIM, terdapat tiga kategori untuk mengklasifikasikan peluang kegagalan yaitu *high likelihood*, *medium likelihood*, *low likelihood*. Tiga kategori tersebut dapat ditentukan dengan cara *qualitative*, *semi-quantitative*, atau *fully quantitative*. Dalam tugas akhir ini, dipilih metode semi-quantitative untuk mengkategorikan peluang kegagalan karena API RP 2 SIM tidak memberi batasan kuantitatif masing-masing kategori *likelihood*.

API hanya menyebutkan ukuran kualitatif dari masing-masing kategori *likelihood*. *High likelihood* disebutkan untuk platform yang sangat besar peluang kegagalannya, atau disebutkan memiliki *reserve strength ratio* kurang dari 1.0 atau dapat gagal akibat kondisi ekstremnya. *Medium likelihood* disebutkan untuk platform yang menurut desain tidak akan gagal namun memiliki kerusakan yang perlu diinspeksi untuk mencegah terjadinya kegagalan. Sedangkan *low likelihood* disebutkan untuk platform yang sangat tidak mungkin untuk gagal dibawah beban lingkungan sekalipun.

Menurut batasan-batasan diatas, maka peluang kegagalan yang telah dihitung pada analisa keandalan sebelumnya, pengaruh beban gempa dengan PGA

0,25g terhadap B1C Platform untuk semua arah (x-dir dan y-dir) termasuk dalam *Medium Likelihood*.

Kemudian konsekuensi kegagalan juga menjadi pertimbangan setelah peluang kegagalan. Konsekuensi kegagalan adalah besarnya dampak yang akan ditimbulkan jika struktur mengalami kegagalan. Menurut API RP 2 SIM konsekuensi kegagalan pada struktur dimasukkan kedalam bagian *exposure category* yang merupakan gabungan antara *safety category* dan *consequence category* seperti yang telah ditampilkan pada tabel dibawah.

Tabel 4.12 Exposure Category API

Life Safety Category	Consequence Category		
	C-1, High Consequence	C-2, Medium Consequence	C-3, Low Consequence
S-1 manned non-evacuated	L-1 ^a	L-1 ^a	L-1 ^a
S-2 manned evacuated	L-1	L-2	L-2
S-3 unmanned	L-1	L-2	L-3

^a Manned non-evacuated platforms are presently not applicable to the U.S. Gulf of Mexico where platforms are normally evacuated ahead of hurricane events.

Sumber: API RP 2 SIM Table 1 – Exposure Category Matrix, 2013

B1C Platform yang merupakan Compressor Platform, *safety category*-nya platform ini dikategorikan sebagai S-2 *manned evacuated* karena platform ini dihuni oleh kru dan tentunya akan dilakukan evakuasi jika terjadi keadaan bahaya (*emergency*). Untuk *consequence category*-nya platform ini dipilih C-2 *medium consequence* berdasarkan operabilitas B1C Platform.

Tugas B1C Platform sebagai Compressor Platform adalah mempertahankan tekanan pada pipa aliran minyak dan gas di lingkungan *field*. Konsekuensi yang ditimbulkan apabila operabilitas platform dihentikan sementara akibat kondisi bahaya memberikan efek terhadap operabilitas dilingkungan *field* namun konsekuensi yang ditimbulkan masih dalam tahap medium karena masing- masing platform dilingkungan *field* mempunyai compressor cadangan dan tangki migas cadangan sehingga aktifitas dilingkungan *field* masih dapat berlangsung sementara.

Berdasarkan penjelasan dan asumsi diatas maka konsekuensi B1C Platform akibat beban gempa dapat menurut API RP 2 SIM dikategorikan dalam L-2 yaitu *manned evacuated* platform dengan *medium consequence*.

Setelah diketahui kategori peluang kegagalan dan kategori konsekuensi kegagalan B1C Platform akibat beban gempa maka dapat di plot dalam matriks resiko (API RP 2 SIM) untuk mengetahui tingkat resiko yang dihasilkan. Peluang kegagalan termasuk dalam kategori *Medium* dan konsekuensi kegagalan masuk dalam kategori *Medium*. Maka dalam kasus ini menurut API RP 2 SIM, B1C platform akibat beban gempa termasuk dalam *Risk Level 2*.

Exposure Category	High	Risk Level 2	Risk Level 1	Risk Level 1
	Medium	Risk Level 3	Risk Level 2	Risk Level 1
	Low	Risk Level 3	Risk Level 3	Risk Level 2
		Low	Medium	High
		Likelihood of Failure		

Gambar 4.7 Matrik Resiko

Dari matriks tersebut dapat disimpulkan bahwa kategori resiko struktur B1C *platform* berdasarkan penilaian menggunakan standar API memiliki resiko menengah (*Risk level 2*). Pada kategori resiko ini struktur memerlukan pengawasan untuk mengurangi resiko kegagalan yang mungkin terjadi. Berdasarkan *Risk-based inspection*, struktur dengan kategori resiko menengah memerlukan waktu inspeksi menyeluruh sekitar 6 hingga 10 tahun sekali.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Member overstress* pada B1C Platform pertamakali ditemukan saat *platform* mengalami beban gempa sebesar PGA 0,25g.
2. Untuk analisa pushover non-linear, nilai RSR terkecil adalah pada PGA 0,25g arah pembebanan lateral Y yaitu 2,082. Sedangkan saat menggunakan metode pushover linear, RSR yang dihasilkan pada semua PGA kurang dari 1,6. Ini menunjukkan bahwa dengan analisa pushover linear, kondisi platform termasuk dalam kategori *High Consequence* yaitu $RSR \leq 1,6$. Analisa statik non-linear menunjukkan kekuatan sisa suatu material yang lebih optimis dan akurat dibanding analisa statik linear.
3. Keruntuhan B1C Platform akibat beban gempa termasuk kategori *Global Structure Collapse*. Perilaku keruntuhannya merupakan kombinasi seri dan paralel dengan peluang kegagalan sistem (*probability of failure*) arah X 0,0461 dan arah Y 0,000068.
4. Menurut API RP 2 SIM, kategori resiko B1C platform akibat beban gempa termasuk dalam *Risk Level 2*.

5.2 Saran

Saran dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Untuk mengurangi resiko B1C Platform akibat beban gempa maka dapat dilakukan pengawasan dan inspeksi berkala terhadap member-member yang mengalami plastisitas 100% paling awal.
2. Analisa dilakukan dengan bantuan program yang dapat merepresentasikan karakter material selain *elasto-plastic* agar suatu material yang ditinjau lebih akurat ketika menerima beban tekan.
3. Analisa resiko dilakukan dengan kuantitatif.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S. D. 2007. **Analisa Keruntuhan Jacket Platform Akibat Beban Seismic Berbasis Keandalan**. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kelautan-FTK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- API RP 2A-WSD 21st Edition. 2007. **Recommended Practice for Planning, Designing, and Constructing Fixed Offshore Platform**. American Petroleum Institute. Washington D.C.
- API RP 2 SIM 1st Edition. 2013. **Structural Integrity Management of Fixed Offshore Structures**. American Petroleum Institute. Washington D.C.
- Bai, Yong. 2003. **Marine Structural Design**. ELSEVIER. Amsterdam
- Budiono, Bambang. 2011. **Studi Komparasi Desain Bangunan Tahan Gempa Dengan Menggunakan SNI 03-1726-2002 dan RSNI 03-1726-201x**. Penerbit ITB. Bandung.
- Fitrah, Akbar. 2011. **Laporan Kerja Praktek PT. Pertamina UP VI Balongan**. Teknik Kelautan FTK ITS. Surabaya.
- Fitri, Nur. 2011. **Laporan Kerja Praktek PT. Pertamina UP VI Balongan**. Teknik Material dan metalurgi FTI ITS. Surabaya.
- Hardiansyah, M. I. 2012. **Analisa Kekuatan Ultimate Pada Konstruksi Deck Jacket Platform Akibat Beban Slamming Gelombang**. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kelautan – FTK, ITS Surabaya.
- Maharlika, Ade Yusa. 2012. **Analisis Keruntuhan Jacket Platform Akibat Beban Gempa Dengan Variasi Elevasi Dek**. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kelautan – FTK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- McClelland, B., et. All. 1986. **Planning and Designing of Fixed Offshore Platforms**, Van Norstand Reinhold, New York.
- PMB Engineering. 1988, **Final Report Phase III**, Assesment Inspection And Maintenance. San Fransisco, CA.

- Robayasa, Nastaina. 2012. **Analisis Kekuatan Ultimate Struktur Jacket Well Tripod Platform Berbasis Resiko**. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kelautan – FTK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rosyid, D. M. dan Mukhtasor. 2002. **Diktat Mata kuliah Keandalan dan Resiko**. Jurusan Teknik Kelautan-ITS. Surabaya.
- Rosyid, D.M. 2007. **Pengantar Rekayasa Keandalan**. Airlangga University Press. Surabaya
- Soedjono, J. J. 1998. **Diktat Mata kuliah Konstruksi Bangunan Laut II**. Jurusan Teknik Kelautan ITS, Surabaya.
- Thoft, C.P. dan Y. Murotsu. 1985. **Application of Structural Reliability Theory**. Springer – Verlag. Berlin

Tabel A.1 UC (Unity Check) Member pada PGA 0,05g

Lokasi	Earthquake 0,05g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Maksimum Jacket and Pile Stress Unity Check					
Jacket Leg	3	302L-402L	P4	41"OD 1"WT	0,22
Jacket Vertical Brace	4	404L-302L	B4	24"OD 1"WT	0,34
Jacket Horizontal Brace	4	302L-0158	B3	16"OD 0,5"WT	0,29
Pile above Mudline	4	303P-403L	PL1	36"OD 1WT	0,55
Maksimum Topside Member Stress Unity Check					
Main Deck	3	0224-215	W20	W24X117	0,90
Cellar Deck	4	111-110	W24	W24X76	0,82
Deck Leg	4	503L-111	P36	43"OD 1WT	0,77

Tabel A.2 UC (Unity Check) Member pada PGA 0,10g

Lokasi	Earthquake 0,10g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Maksimum Jacket and Pile Stress Unity Check					
Jacket Leg	3	302L-402L	P4	41"OD 1"WT	0,31
Jacket Vertical Brace	4	404L-302L	B4	24"OD 1"WT	0,43
Jacket Horizontal Brace	4	302L-0158	B3	16"OD 0,5"WT	0,31
Pile above Mudline	4	303P-403L	PL1	36"OD 1WT	0,61
Maksimum Topside Member Stress Unity Check					
Main Deck	3	0224-215	W20	W24X117	0,94
Cellar Deck	4	111-110	W24	W24X76	0,87
Deck Leg	4	503L-111	P36	43"OD 1WT	0,79

Tabel A.3 UC (Unity Check) Member pada PGA 0,15g

Lokasi	Earthquake 0,15g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Maksimum Jacket and Pile Stress Unity Check					
Jacket Leg	3	302L-402L	P4	41"OD 1"WT	0,40
Jacket Vertical Brace	4	404L-302L	B4	24"OD 1"WT	0,52
Jacket Horizontal Brace	4	302L-0158	B3	16"OD 0,5"WT	0,33
Pile above Mudline	4	303P-403L	PL1	36"OD 1WT	0,68
Maksimum Topside Member Stress Unity Check					
Main Deck	3	0224-215	W20	W24X117	0,98
Cellar Deck	4	111-110	W24	W24X76	0,92
Deck Leg	4	503L-111	P36	43"OD 1WT	0,86

Tabel A.4 UC (Unity Check) Member pada PGA 0,20g

Lokasi	Earthquake 0,20g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Maksimum Jacket and Pile Stress Unity Check					
Jacket Leg	3	302L-402L	P4	41"OD 1"WT	0,49
Jacket Vertical Brace	4	404L-302L	B4	24"OD 1"WT	0,61
Jacket Horizontal Brace	4	302L-0158	B3	16"OD 0,5"WT	0,35
Pile above Mudline	4	303P-403L	PL1	36"OD 1WT	0,75
Maksimum Topside Member Stress Unity Check					
Main Deck	3	0224-215	W20	W24X117	1,02
Cellar Deck	4	111-110	W24	W24X76	0,97
Deck Leg	4	503L-111	P36	43"OD 1WT	0,96
Member overstress lainnya					

Lokasi	Earthquake 0,20g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Main Deck	4	0236-180	W20	W24X117	1,00

Tabel A.5 UC (Unity Check) Member pada PGA 0,25g

Lokasi	Earthquake 0,25g				
	LOADCN	Member	Group	Properties	UC
Maksimum Jacket and Pile Stress Unity Check					
Jacket Leg	3	302L-402L	P4	41"OD 1"WT	0,56
Jacket Vertical Brace	4	404L-302L	B4	24"OD 1"WT	0,69
Jacket Horizontal Brace	4	302L-0158	B3	16"OD 0,5"WT	0,37
Pile above Mudline	4	303P-403L	PL1	36"OD 1WT	0,80
Maksimum Topside Member Stress Unity Check					
Main Deck	3	0224-215	W20	W24X117	1,05
Cellar Deck	4	111-110	W24	W24X76	1,01
Deck Leg	4	503L-111	P36	43"OD 1WT	1,03
Member overstress lainnya					
Boatlanding	4	404L-0030	P16	16"OD 1WT	1,10
Main Deck	4	0236-180	W20	W24X117	1,01
Cellar Deck	4	112-111	W45	W24X146	1,00

Tabel A.6 RSR non-linear vs linear

PGA	Arah	RSR Non-linear	RSR linear
0,05g	X-Dir	4,3383	1,5801
	Y-Dir	2,6178	1,5800
0,10g	X-Dir	3,8217	1,5800
	Y-Dir	2,7361	1,5801
0,15g	X-Dir	3,5116	1,5800
	Y-Dir	2,7806	1,5798
0,20g	X-Dir	3,4820	1,5800

PGA	Arah	RSR Non-linear	RSR linear
0,25g	Y-Dir	2,7941	1,5800
	X-Dir	2,7470	1,5800
	Y-Dir	2,5965	1,5800

Tabel A.7 P-Delta akibat beban lateral X dan Y

PGA	Akibat gaya X			Akibat gaya Y		
	Moment X (in-kips)	Moment Y (in-kips)	Moment Z (in-kips)	Moment X (in-kips)	Moment Y (in-kips)	Moment Z (in-kips)
0,05 g	200,987	262,327	7,998	184,977	252,824	5,788
0,10 g	186,907	297,661	16,585	120,892	288,037	14,390
0,15 g	185,162	336,227	25,348	92,675	287,003	36,957
0,20 g	190,642	374,757	35,148	190,642	374,757	35,148
0,25 g	274,498	480,568	74,421	274,498	480,568	74,421

Tabel A.8 Parameter Keandalan (Arah X)

ST EP	MEMBER JOINTS	GROUP ID	Max UC	DIST FROM END(ft)	P	My	Mz	Pn	Mp
					kips	in-kip	in-kip	kips	in-kip
5	503L-111	P36	1,032	15	-1406,6	-6301,9	9152,8	300,427	41741,7
5	504L-125	P36	0,972	15	-981,67	-6832,1	-12349	59,509	44932,6
5	301L-401L	P4	0,441	37,6	291,98	-2120	-2455,4	33,439	27591,9
6	404L-303L	B4	0,476	62,88	-150,15	1014,7	312,71	1356,564	240,8
6	303L-0055	P4B	0,592	19,29	-612,49	-785,85	1378,2	96,606	29054,3
6	304L-0052	P4B	0,362	19,29	141,85	992,47	-3449,9	58,087	25689,2
6	403L-0055	P4B	0,723	23,36	-589,08	-2800,4	2857,8	259,14	15312,8
6	402L-502L	P5	0,354	5,08	452,22	6004,4	1559,6	4495,941	-4037,1
6	403L-503L	P5	0,55	5,08	-546,71	-1171,1	11175	-4748,05	-1954
6	404L-504L	P5	0,32	5,08	-251,29	7010,9	-3039,4	-4749,41	-944
6	303P-403P	PL1	0,8	42,65	-1343	-2901	2936,2	-42,703	-45746
6	404P-504L	PL5	0,73	5,08	-1162,5	-4432,2	4014,1	-3984,05	-893,2
6	403P-503L	PL5	0,73	5,08	-1343	-2900,9	2936,2	-4015,49	-1051,8

Tabel A.9 Parameter Keandalan (Arah Y)

ST EP	MEMBER JOINTS	GROUP ID	Max UC	DIST FROM END(ft)	P	My	Mz	Pn	Mp
					kips	in-kip	in-kip	kips	in-kip
5	503L-111	P36	1,03	15	-1406,6	-6301,9	9152,8	-391,034	-40562,1
5	204P-304P	PL1	0,65	46,71	-1179,2	1789,9	-1007,4	141,769	37532,1
6	504L-125	P36	0,97	37,6	-981,67	-6832,1	-12349	-603,038	22950,9
6	403P-503L	PL5	0,73	5,08	-1343	-2900,9	2936,2	-776,303	23442,5
6	303L-0055	P4B	0,59	19,29	-612,49	-785,85	1378,2	50,095	19166,7
6	203P-303P	PL1	0,72	46,71	-1359,6	-552,59	1374,1	-3817,59	21959,8
6	304P-404P	PL1	0,78	42,65	-1162,6	-4432,3	4014,1	183,562	-30934

SUPERELEMENT INPUT													
LDOPT NF+z64.20000490.0000 -132.00 131.00GLOBEN										MEMBER1192 118	2P4		
Jacket Definition										MEMBER OFFSETS		-43.50	-16.10
OPTIONS	C	EN	SDUC	I	1	DC	CPT	PTPT	PTPT	MEMBER1199 66	2P4		
CODE	AA		1.000							MEMBER OFFSETS		-43.50	-16.10
LCSSEL			SSS SUPX SUPY							MEMBER1204 99	2P4		
UCPART			0.8000.8001.0001.000999.0							MEMBER OFFSETS		-43.50	-
GRUP										16.10			
GRUP 2P4			12.750	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER1210 99	2P4	-43.50	16.100
0.500 490.00										MEMBER OFFSETS			
GRUP 3P4			10.750	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER1222 118	2P4	-43.50	16.100
0.500 490.00										MEMBER OFFSETS			
GRUP B1			20.000	0.500	29.0011.	2042.00	1	1.001.00		MEMBER152 173	3P4	-18.00	-
0.500 490.00										MEMBER OFFSETS			
GRUP B2			24.000	0.500	29.0011.	2042.00	1	1.001.00		-48.88			
0.500 490.00										MEMBER1171 107	3P4	-43.35	-
GRUP B3			16.000	0.500	29.0011.	2042.00	1	1.001.00		MEMBER OFFSETS			
0.500 490.00										MEMBER1203 77	3P4	-48.88	-
GRUP B4			24.000	1.000	29.0011.	2042.00	1	1.001.00		MEMBER OFFSETS		18.000	-48.88
0.500 490.005.00										MEMBER1237 129	3P4	-43.35	-
GRUP B4			24.000	0.500	29.0011.	2042.00	1	1.001.00		MEMBER OFFSETS			
0.500 490.00										MEMBER 0127202L B1		L	63.2
GRUP C1			8.625	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01280127 B1		L	63.2
0.500 490.00										MEMBER 01290128 B1		L	63.2
GRUP C2			6.625	0.432	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01300129 B1		L	63.2
0.500 490.00										MEMBER 01730174 B1		L	63.2
GRUP P1			40.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01740175 B1		L	63.2
0.500 490.00.078										MEMBER 01750176 B1		L	63.2
GRUP P1			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01760177 B1		L	63.2
0.500 490.00										MEMBER 0177204L B1		L	63.2
GRUP P11			36.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 101L102L B1		L	76.7
0.500 490.00										MEMBER 101L103L B1		L	61.4
GRUP P14			14.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 102L104L B1		L	76.7
0.500 490.00										MEMBER 103L104L B1		L	61.4
GRUP P16			16.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 201L0130 B1		L	63.2
0.500 490.00										MEMBER 201L203L B1		L	50.6
GRUP P18			18.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 201L204L B1		L	71.5
0.500 490.00										MEMBER 202L0173 B1		L	63.2
GRUP P2			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 203L204L B1		L	50.6
0.500 490.005.00										MEMBER 303L302L B1		L	58.5
GRUP P2			40.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 102L201L B2		L	70.9
0.500 490.0044.8										MEMBER 102L204L B2		L	70.9
GRUP P2			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 103L102L B2		L	86.8
0.500 490.00										MEMBER 103L201L B2		L	70.9
GRUP P3			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 103L204L B2		L	70.9
0.500 490.005.00										MEMBER 201L302L B2		L	59.0
GRUP P3			40.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 201L303L B2		L	59.0
0.500 490.0036.7										MEMBER 204L302L B2		L	59.0
GRUP P3			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 204L303L B2		L	59.0
0.500 490.00										MEMBER 0094302L B3		L	51.7
GRUP P36			43.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00950094 B3		L	51.7
0.500 490.005.00										MEMBER 00960095 B3		L	51.7
GRUP P36			36.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00970096 B3		L	51.7
0.500 490.00										MEMBER 01580159 B3		L	51.7
GRUP P4			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01590160 B3		L	51.7
0.500 490.005.00										MEMBER 01600161 B3		L	51.7
GRUP P4			40.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01610162 B3		L	51.7
0.500 490.0032.6										MEMBER 0162004L B3		L	51.7
GRUP P4			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 301L0097 B3		L	51.7
0.500 490.00										MEMBER 301L0097 B3		L	51.7
GRUP P4B			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 301L303L B3		L	41.4
0.500 490.005.00										MEMBER 302L0158 B3		L	51.7
GRUP P4B			40.000	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 303L304L B3		L	41.4
0.500 490.00										MEMBER 401L302L B4		L	50.3
GRUP P4B			43.000	2.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 401L303L B4		L	50.3
0.500 490.005.00										MEMBER 404L302L B4		L	50.3
GRUP P5			41.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 404L303L B4		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 00840136 C1		L	50.3
GRUP P5			8.625	0.500	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00880144 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 00890146 C1		L	50.3
GRUP PB1			8.625	0.375	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00940119 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 00960121 C1		L	50.3
GRUP PB2			6.625	0.250	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00970120 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01270131 C1		L	50.3
GRUP PB3			36.000	1.000	29.0011.	2050.00	1	1.001.00		MEMBER 01290133 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01300132 C1		L	50.3
GRUP PL1			36.000	1.000	29.0011.	2050.00	1	1.001.00		MEMBER 01350083 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01370081 C1		L	50.3
GRUP PL2			36.000	1.000	29.0011.	2050.00	1	1.001.00		MEMBER 01590164 C1		L	50.3
0.500 490.0033.0										MEMBER 01610166 C1		L	50.3
GRUP PL2			36.000	1.250	29.0011.	2050.00	1	1.001.00		MEMBER 01740179 C1		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01760181 C1		L	50.3
GRUP PL5			36.000	1.000	29.0011.	2050.00	1	1.001.00		MEMBER 00860145 C2		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 00900147 C2		L	50.3
GRUP R1			12.750	0.700	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 00950122 C2		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01340128 C2		L	50.3
GRUP R2			8.625	0.600	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01380082 C2		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01430085 C2		L	50.3
GRUP R3			16.000	1.000	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01580163 C2		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01600165 C2		L	50.3
GRUP R4			6.625	0.600	29.0011.	2036.00	1	1.001.00		MEMBER 01620167 C2		L	50.3
0.500 490.00										MEMBER 01730178 C2		L	50.3
GRUP W.B			x41.000	1.000	29.0011.	2036.00	9	1.001.00		MEMBER 01750180 C2		L	50.3
0.500N490.00										MEMBER 01770182 C2		L	50.3
GRUP W10 W10x68										MEMBER 001L101L P1		L	50.3
490.00										MEMBER 002L102L P1		L	50.3
GRUP W12 W12x26										MEMBER 003L103L P1		L	50.3
490.00										MEMBER 004L104L P1		L	50.3
GRUP W20 W24x117										MEMBER159 173	P11	L	50.3
490.00										MEMBER OFFSETS		L	50.3
GRUP W21 W21x55										43.35		L	50.3
490.00										MEMBER173 203	P11	L	50.3
GR													

MEMBER 00660101 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 00670068 w10			31.20			
MEMBER 00670100 w10			MEMBER1204 203 w20		L 70.0	-
MEMBER 00680069 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 00680099 w10			31.20			
MEMBER 00690032 w10			MEMBER1204 0253 w20		L 70.0	-
MEMBER 00690098 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 00980099 w10			31.20			
MEMBER 00980111 w10			MEMBER1206 0250 w20		L 70.0	-
MEMBER 00990100 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 00990110 w10			31.20			
MEMBER 01000101 w10			MEMBER1210 0235 w20		L 70.0	-
MEMBER 01000109 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 01010102 w10			31.20			
MEMBER 01010108 w10			MEMBER1215 237 w20		L 70.0	-
MEMBER 01020103 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 01020107 w10			31.20			
MEMBER 01030104 w10			MEMBER1219 220 w20		L 70.0	-
MEMBER 01030106 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 01040033 w10			31.20			
MEMBER 01040105 w10			MEMBER1219 0201 w20		L 70.0	-
MEMBER 01050106 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 01060107 w10			31.20			
MEMBER 01070108 w10			MEMBER1220 221 w20		L 70.0	-
MEMBER 01080109 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER 01090110 w10			31.20			
MEMBER 01100111 w10			MEMBER1222 215 w20		L 70.0	-
MEMBER 01110037 w10			MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER102570258 w10			31.20			
MEMBER OFFSETS			MEMBER1237 0157 w20		L 70.0	-
10.40		-10.40	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER100070265 w12			31.20			
MEMBER OFFSETS			MEMBER100000001 w20		L 23.8	-
10.40		-10.40	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER102030018 w12			31.20			
MEMBER OFFSETS			MEMBER100010002 w20		L 23.8	-
10.40		-10.40	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER102650217 w12			31.20			
MEMBER OFFSETS			MEMBER100020196 w20		L 23.8	-
10.40		-10.40	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER173 99 w20		L 32.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-11.95	MEMBER100070192 w20		L 70.0	-
11.95		-11.95	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER185 59 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-11.95	MEMBER100870001 w20		L 73.5	-
11.95		-11.95	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER199 125 w20		L 32.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-11.95	MEMBER101680225 w20		L 70.0	-
11.95		-11.95	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1111 85 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-11.95	MEMBER10192193 w20		L 70.0	-
11.95		-11.95	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1165 171 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER101950000 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1165 0214 w20		L 23.8	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER101960199 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1173 172 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER101970195 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1174 173 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER101980197 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1174 0251 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER101990202 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1176 0247 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER10200189 w20		L 73.5	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1180 0230 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102010213 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1185 171 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102020210 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1185 192 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102050198 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1185 0215 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102090200 w20		L 73.5	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1189 190 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102100216 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1190 191 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102130219 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1191 0000 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102140205 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1191 0002 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102150209 w20		L 73.5	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1191 0087 w20		L 73.5	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102160265 w20		L 23.8	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1192 0007 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER10219215 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1193 222 w20		-31.20	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER10220185 w20		L 73.5	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1199 173 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER10224215 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1200 199 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102250220 w20		L 73.5	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1201 200 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102250226 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1203 201 w20		L 40.0	31.20			
MEMBER OFFSETS		-31.20	MEMBER102260227 w20		L 70.0	-
31.20		-31.20	MEMBER OFFSETS		-31.20	-
MEMBER1203 202 w20		L 70.0	31.20			

MEMBER102000202 w21				10.40	MEMBER102410242 w21			
MEMBER OFFSETS				MEMBER OFFSETS				
10.40				10.40	MEMBER102420243 w21			-10.40
MEMBER102010091 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102430244 w21			-10.40
10.40				MEMBER OFFSETS				
MEMBER102020203 w21				10.40	MEMBER102440246 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102460187 w21			-10.40
MEMBER10204197 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102470248 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102040254 w21				10.40	MEMBER102480249 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102490262 w21			-10.40
MEMBER102050125 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102500188 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER1020793 w21				10.40	MEMBER102510263 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.80				10.40	MEMBER102520264 w21			-10.40
MEMBER102090205 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102530189 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102100209 w21				10.40	MEMBER102540201 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102540256 w21			-10.40
MEMBER102110204 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102550218 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102110212 w21				10.40	MEMBER102560211 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102560255 w21			-10.40
MEMBER102120203 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER10257221 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102120210 w21				10.40	MEMBER10258220 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102590256 w21			-10.40
MEMBER102130259 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102590260 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102140126 w21				10.40	MEMBER102600255 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER102620250 w21			-10.40
MEMBER102150214 w21				MEMBER OFFSETS				
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER102630252 w21			-10.40
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS			
MEMBER102160215 w21				10.40	MEMBER102640253 w21			-10.40
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS			
10.40				10.40	MEMBER151 50 w24		L 70.0	
MEMBER102170212 w21				MEMBER OFFSETS			-11.95	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER152 51 w24		L 70.0	
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
MEMBER102170216 w21				10.40	MEMBER153 52 w24		L 70.0	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
10.40				10.40	MEMBER154 53 w24		L 70.0	
MEMBER102180211 w21				MEMBER OFFSETS			-11.95	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER158 54 w24		L 70.0	
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
MEMBER102180217 w21				10.40	MEMBER159 58 w24		L 70.0	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
10.40				10.40	MEMBER173 74 w24		L 70.0	
MEMBER102190260 w21				MEMBER OFFSETS			-11.95	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER174 75 w24		L 70.0	
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
MEMBER102200221 w21				10.40	MEMBER175 76 w24		L 70.0	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
10.40				10.40	MEMBER176 77 w24		L 70.0	
MEMBER102210222 w21				MEMBER OFFSETS			-11.95	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER177 78 w24		L 70.0	
10.40				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
MEMBER102220223 w21				10.40	MEMBER178 79 w24		L 70.0	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER OFFSETS		-11.95	
10.40				10.40	MEMBER1106 105 w24		L 70.0	
MEMBER102230224 w21				MEMBER OFFSETS			-11.95	
MEMBER OFFSETS				10.40	MEMBER1107 106 w24		L 70.0	
10.40				10.40				
MEMBER102240155 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102300232 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER1023186 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.80								
MEMBER102320233 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102330234 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102340235 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102350185 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102360237 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102370238 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102380239 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102390240 w21								
MEMBER OFFSETS								
10.40								
MEMBER102400186 w21								
MEMBER OFFSETS								

MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER1176 0248 W83		L	28.2	
11.95					MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER1108 107	W24	L	70.0	-	MEMBER1176 0263 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER1193 0223 W83		L	28.2	
MEMBER1109 108	W24	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER1200 0252 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER1110 109	W24	L	70.0	-	MEMBER1200 0264 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER10221193 W83		L	28.2	
MEMBER1111 110	W24	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER10222193 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER1125 126	W24	L	70.0	-	MEMBER102230228 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER102260221 W83		L	28.2	
MEMBER1126 127	W24	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER102270222 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER1127 128	W24	L	70.0	-	MEMBER102280234 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER102320226 W83		L	28.2	
MEMBER1128 129	W24	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER102330227 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER1129 130	W24	L	70.0	-	MEMBER102340239 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER102370232 W83		L	28.2	
MEMBER1130 131	W24	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER102380233 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER159 60	W45	L	70.0	-	MEMBER102390244 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER102420237 W83		L	28.2	
MEMBER160 61	W45	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER102430238 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER161 62	W45	L	70.0	-	MEMBER102440262 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					MEMBER102480242 W83		L	28.2	
MEMBER162 63	W45	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER102490243 W83		L	40.0	
11.95					MEMBER OFFSETS			-31.20	
MEMBER163 64	W45	L	70.0	-	MEMBER102520249 W83		L	40.0	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-31.20	
11.95					MEMBER10262206 W83		L	28.2	
MEMBER164 65	W45	L	70.0	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER10263200 W83		L	28.2	
11.95					MEMBER OFFSETS			-23.05	
MEMBER165 0206	W45	L	70.0	-	MEMBER10264206 W83		L	28.2	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	MEMBER OFFSETS			-23.05	
11.95					JOINT				
MEMBER166 67	W45	L	70.0	-	JOINT 25	-35.	-35.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 26	-32.	-35.	30.	
11.95					JOINT 27	-29.	-35.	30.	
MEMBER167 68	W45	L	70.0	-	JOINT 28	-26.	-35.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 29	-23.	-35.	30.	
11.95					JOINT 30	-20.	-35.	30.	
MEMBER168 69	W45	L	70.0	-	JOINT 31	-17.	-35.	30.	-1.714
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 32	-14.	-35.	30.	-3.429
11.95					JOINT 33	-11.	-35.	30.	-5.143
MEMBER169 70	W45	L	70.0	-	JOINT 34	-8.	-35.	30.	-6.857
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 35	-5.	-35.	30.	-8.571
11.95					JOINT 36	-2.	-35.	30.	-10.286
MEMBER170 71	W45	L	70.0	-	JOINT 37	0.	-35.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 38	2.	-35.	30.	10.286
11.95					JOINT 39	5.	-35.	30.	8.571
MEMBER171 72	W45	L	70.0	-	JOINT 40	8.	-35.	30.	6.857
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 41	11.	-35.	30.	5.143
11.95					JOINT 42	14.	-35.	30.	3.429
MEMBER172 73	W45	L	70.0	-	JOINT 43	17.	-35.	30.	1.714
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 44	20.	-35.	30.	
11.95					JOINT 45	23.	-35.	30.	
MEMBER1112 111	W45	L	70.0	-	JOINT 46	26.	-35.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 47	29.	-35.	30.	
11.95					JOINT 48	32.	-35.	30.	
MEMBER1113 112	W45	L	70.0	-	JOINT 49	35.	-35.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 50	-35.	-20.	30.	
11.95					JOINT 51	-32.	-20.	30.	
MEMBER1114 113	W45	L	70.0	-	JOINT 52	-30.	-20.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 53	-29.	-20.	30.	
11.95					JOINT 54	-26.	-20.	30.	
MEMBER1115 114	W45	L	70.0	-	JOINT 58	-23.	-20.	30.	
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 59	-20.	-20.	30.	
11.95					JOINT 60	-17.	-20.	30.	-1.714
MEMBER1116 115	W45	L	70.0	-	JOINT 61	-14.	-20.	30.	-3.429
MEMBER OFFSETS			-11.95	-	JOINT 62	-11.	-20.	30.	-5.143
11.95					JOINT 63	-8.	-20.	30.	-6.857
MEMBER1117 116	W45	L	70.0	-	JOINT 64	-5.	-20.	30.	-8.571
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1118 117	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1119 118	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1120 119	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1121 120	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1122 121	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1123 122	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1124 123	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									
MEMBER1125 124	W45	L	70.0	-					
MEMBER OFFSETS			-11.95	-					
11.95									

JOINT 65	-2.	-20.	30.	-10.286	JOINT 210	20.	10.	48.	
JOINT 66	0.	-20.	30.		JOINT 215	20.	20.	48.	
JOINT 67	2.	-20.	30.	10.286	JOINT 219	20.	30.	48.	
JOINT 68	5.	-20.	30.	8.571	JOINT 220	20.	31.	48.	9.000
JOINT 69	8.	-20.	30.	6.857	JOINT 221	20.	35.	48.	
JOINT 70	11.	-20.	30.	5.143	JOINT 222	10.	20.	48.	
JOINT 71	14.	-20.	30.	3.429	JOINT 235	35.	31.	48.	9.000
JOINT 72	17.	-20.	30.	1.714	JOINT 236	35.	35.	48.	
JOINT 73	20.	-20.	30.		JOINT 237	30.	20.	48.	
JOINT 74	23.	-20.	30.		JOINT 0000	-21.	36.	48.	-9.014 4.962
JOINT 75	26.	-20.	30.		JOINT 0001	-20.	38.	48.	6.996
JOINT 76	29.	-20.	30.		JOINT 0002	-18.	36.	48.	-2.986 4.962
JOINT 77	30.	-20.	30.		JOINT 0007	-6.	20.	48.	-3.500
JOINT 78	32.	-20.	30.		JOINT 0008	-20.	26.	7.	6.000
JOINT 79	35.	-20.	30.		JOINT 0017	-6.	35.	48.	-3.500
JOINT 80	-35.	0.	30.		JOINT 0018	-6.	31.	48.	-3.500 9.000
JOINT 81	-32.	0.	30.		JOINT 0011	-39.	-39.	-137.	
JOINT 82	-29.	0.	30.		JOINT 002L	39.	-39.	-137.	
JOINT 83	-26.	0.	30.		JOINT 0030	20.	26.	7.	6.000
JOINT 84	-23.	0.	30.		JOINT 0031	20.	34.	7.	
JOINT 85	-20.	0.	30.		JOINT 0032	-20.	34.	7.	
JOINT 86	-17.	0.	30.	-1.714	JOINT 0033	20.	34.	1.	
JOINT 87	-14.	0.	30.	-3.429	JOINT 0035	-20.	34.	1.	
JOINT 88	-11.	0.	30.	-5.143	JOINT 0036	20.	34.	-5.	
JOINT 89	-8.	0.	30.	-6.857	JOINT 0037	-20.	34.	-5.	
JOINT 90	-5.	0.	30.	-8.571	JOINT 003L	-39.	39.	-137.	
JOINT 91	-2.	0.	30.	-10.286	JOINT 0041	20.	26.	-5.	6.000
JOINT 92	0.	0.	30.		JOINT 0042	-20.	26.	-5.	6.000
JOINT 93	2.	0.	30.	10.286	JOINT 004L	39.	39.	-137.	
JOINT 94	5.	0.	30.	8.571	JOINT 0052	23.	23.	-13.	6.000 6.000
JOINT 95	8.	0.	30.	6.857	JOINT 0055	-23.	23.	-13.	-6.000 6.000
JOINT 96	11.	0.	30.	5.143	JOINT 0056	15.	26.	7.	6.000
JOINT 97	14.	0.	30.	3.429	JOINT 0057	10.	26.	7.	6.000
JOINT 98	17.	0.	30.	1.714	JOINT 0058	5.	26.	7.	6.000
JOINT 99	20.	0.	30.		JOINT 0059	0.	26.	7.	6.000
JOINT 100	23.	0.	30.		JOINT 0060	-5.	26.	7.	6.000
JOINT 101	26.	0.	30.		JOINT 0061	-10.	26.	7.	6.000
JOINT 102	29.	0.	30.		JOINT 0062	-15.	26.	7.	6.000
JOINT 103	32.	0.	30.		JOINT 0063	15.	34.	7.	
JOINT 104	35.	0.	30.		JOINT 0064	10.	34.	7.	
JOINT 105	-35.	20.	30.		JOINT 0065	5.	34.	7.	
JOINT 106	-32.	20.	30.		JOINT 0066	0.	34.	7.	
JOINT 107	-30.	20.	30.		JOINT 0067	-5.	34.	7.	
JOINT 108	-29.	20.	30.		JOINT 0068	-10.	34.	7.	
JOINT 109	-26.	20.	30.		JOINT 0069	-15.	34.	7.	
JOINT 110	-23.	20.	30.		JOINT 0081	-3.	-20.	10.	-2.460 -7.500
JOINT 111	-20.	20.	30.		JOINT 0082	3.	-20.	10.	2.460 -7.500
JOINT 112	-17.	20.	30.	-1.714	JOINT 0083	-11.	-20.	10.	-10.980 -7.500
JOINT 113	-14.	20.	30.	-3.429	JOINT 0084	11.	-20.	10.	10.980 -7.500
JOINT 114	-11.	20.	30.	-5.143	JOINT 0085	20.	-11.	10.	7.500-10.980
JOINT 115	-8.	20.	30.	-6.857	JOINT 0086	20.	-3.	10.	7.500 -2.460
JOINT 116	-5.	20.	30.	-8.571	JOINT 0087	-20.	36.	48.	9.498
JOINT 117	-2.	20.	30.	-10.286	JOINT 0088	20.	-7.	10.	7.500 -6.720
JOINT 118	0.	20.	30.		JOINT 0089	20.	1.	10.	7.500 9.540
JOINT 119	2.	20.	30.	10.286	JOINT 0090	20.	6.	10.	7.500 1.800
JOINT 120	5.	20.	30.	8.571	JOINT 0091	35.	28.	48.	9.000
JOINT 121	8.	20.	30.	6.857	JOINT 0092	35.	25.	48.	9.000
JOINT 122	11.	20.	30.	5.143	JOINT 0093	35.	22.	48.	9.000
JOINT 123	14.	20.	30.	3.429	JOINT 0094	11.	-25.	-32.	10.980-10.500
JOINT 124	17.	20.	30.	1.714	JOINT 0095	3.	-25.	-32.	2.460-10.500
JOINT 125	20.	20.	30.		JOINT 0096	-3.	-25.	-32.	-2.460-10.500
JOINT 126	23.	20.	30.		JOINT 0097	-11.	-25.	-32.	-10.980-10.500
JOINT 127	26.	20.	30.		JOINT 0098	-15.	34.	1.	
JOINT 128	29.	20.	30.		JOINT 0099	-10.	34.	1.	
JOINT 129	30.	20.	30.		JOINT 0100	-5.	34.	1.	
JOINT 130	32.	20.	30.		JOINT 0101	0.	34.	1.	
JOINT 131	35.	20.	30.		JOINT 0102	5.	34.	1.	
JOINT 132	-35.	30.	30.		JOINT 0103	10.	34.	1.	
JOINT 133	-32.	30.	30.		JOINT 0104	15.	34.	1.	
JOINT 134	-29.	30.	30.		JOINT 0105	15.	34.	-5.	
JOINT 135	-26.	30.	30.		JOINT 0106	10.	34.	-5.	
JOINT 136	-23.	30.	30.		JOINT 0107	5.	34.	-5.	
JOINT 137	-20.	30.	30.		JOINT 0108	0.	34.	-5.	
JOINT 138	-17.	30.	30.	-1.714	JOINT 0109	-5.	34.	-5.	
JOINT 139	-14.	30.	30.	-3.429	JOINT 0110	-10.	34.	-5.	
JOINT 140	-11.	30.	30.	-5.143	JOINT 0111	-15.	34.	-5.	
JOINT 141	-8.	30.	30.	-6.857	JOINT 0112	-15.	26.	-5.	6.000
JOINT 142	-5.	30.	30.	-8.571	JOINT 0113	-10.	26.	-5.	6.000
JOINT 143	-2.	30.	30.	-10.286	JOINT 0114	-5.	26.	-5.	6.000
JOINT 144	0.	30.	30.		JOINT 0115	0.	26.	-5.	6.000
JOINT 145	2.	30.	30.	10.286	JOINT 0116	5.	26.	-5.	6.000
JOINT 146	5.	30.	30.	8.571	JOINT 0117	10.	26.	-5.	6.000
JOINT 147	8.	30.	30.	6.857	JOINT 0118	15.	26.	-5.	6.000
JOINT 148	11.	30.	30.	5.143	JOINT 0119	11.	-28.	-32.	10.980 -4.500
JOINT 149	14.	30.	30.	3.429	JOINT 0120	-11.	-28.	-32.	-10.980 -4.500
JOINT 150	17.	30.	30.	1.714	JOINT 0121	-3.	-29.	-32.	-2.460 -1.500
JOINT 151	20.	30.	30.		JOINT 0122	3.	-29.	-32.	2.460 -1.500
JOINT 152	23.	30.	30.		JOINT 0123	-35.	28.	48.	9.000
JOINT 153	26.	30.	30.		JOINT 0125	-35.	25.	48.	9.000
JOINT 154	29.	30.	30.		JOINT 0126	-35.	22.	48.	9.000
JOINT 155	32.	30.	30.		JOINT 0127	11.	-31.	-78.	10.980 -7.500
JOINT 156	35.	30.	30.		JOINT 0128	3.	-31.	-78.	2.460 -7.500
JOINT 165	-35.	20.	48.		JOINT 0129	-3.	-31.	-78.	-2.460 -7.500
JOINT 169	-35.	31.	48.	9.000	JOINT 0130	-11.	-31.	-78.	-10.980 -7.500
JOINT 170	-35.	35.	48.	9.000	JOINT 0131	11.	-34.	-78.	10.980 -1.500
JOINT 171	-30.	20.	48.		JOINT 0132	-11.	-34.	-78.	-10.980 -1.500
JOINT 172	-20.	-35.	48.		JOINT 0133	-3.	-34.	-78.	-2.460-10.500
JOINT 173	-20.	-20.	48.		JOINT 0134	3.	-34.	-78.	2.460-10.500
JOINT 174	-20.	-10.	48.		JOINT 0135	-11.	-23.	10.	-10.980 -1.500
JOINT 176	-20.	0.	48.		JOINT 0136	11.	-23.	10.	10.980 -1.500
JOINT 180	-20.	10.	48.		JOINT 0137	-3.	-23.	10.	-2.460-10.500
JOINT 185	-20.	20.	48.		JOINT 0138	3.	-23.	10.	2.460-10.500
JOINT 189	-20.	30.	48.		JOINT 0139	-3.	-37.	-101.	-2.460 -9.359 -2.873
JOINT 190	-20.	31.	48.	9.000	JOINT 0140	3.	-37.	-101.	2.460 -9.359 -2.873
JOINT 191	-20.	35.	48.		JOINT 0141	-11.	-37.	-101.	-10.980 -0.359 -2.873
JOINT 192	-10.	20.	48.		JOINT 0142	11.	-37.	-101.	10.980 -0.359 -2.873
JOINT 193	0.	20.	48.		JOINT 0143	23.	-11.	10.	1.500-10.980
JOINT 197	0.	31.	48.	9.000	JOINT 0144	23.	-7.	10.	1.500 -6.720
JOINT 198	0.	35.	48.		JOINT 0145	23.	-3.	10.	1.500 -2.460
JOINT 199	-10.	-20.	48.		JOINT 0146	23.	1.	10.	1.500 9.540
JOINT 200	0.	-20.	48.		JOINT 0147	23.	6.	10.	1.500 1.800
JOINT 201	10.	-20.	48.		JOINT 0148	37.	-11.	-102.	1.847 -10.980 -2.780
JOINT 202	20.	-35.	48.		JOINT 0149	37.	-7.	-102.	1.847 -6.720 -2.780
JOINT 203	20.	-20.	48.		JOINT 0150	37.	-3.	-102.	1.847 -2.460 -2.780
JOINT 204	20.	-10.	48.		JOINT 0151	37.	1.	-102.	1.847 9.540 -2.780
JOINT 206	20.	0.	48.		JOINT 0152	37.	6.	-102.	1.847 1.800 -2.780

JOINT 0153	-35.	16.	48.	9.000	JOINT 202P	31.	-31.	-78.	7.500	-7.500
JOINT 0155	35.	16.	48.	9.000	JOINT 203L	-31.	31.	-78.	-7.500	7.500
JOINT 0157	35.	20.	48.		JOINT 203P	-31.	31.	-78.	-7.500	7.500
JOINT 0158	25.	-11.	-32.	10.500-10.980	JOINT 204L	31.	31.	-78.	7.500	7.500
JOINT 0159	25.	-7.	-32.	10.500-6.720	JOINT 204P	31.	31.	-78.	7.500	7.500
JOINT 0160	25.	-3.	-32.	10.500-2.460	JOINT 301L	-25.	-25.	-32.	-10.500-10.500	
JOINT 0161	25.	1.	-32.	10.500 9.540	JOINT 301P	-25.	-25.	-32.	-10.500-10.500	
JOINT 0162	25.	6.	-32.	10.500 1.800	JOINT 302L	25.	-25.	-32.	10.500-10.500	
JOINT 0163	28.	-11.	-32.	4.500-10.980	JOINT 302P	25.	-25.	-32.	10.500-10.500	
JOINT 0164	28.	-7.	-32.	4.500-6.720	JOINT 303L	-25.	25.	-32.	-10.500 10.500	
JOINT 0165	28.	-3.	-32.	4.500-2.460	JOINT 303P	-25.	25.	-32.	-10.500 10.500	
JOINT 0166	28.	1.	-32.	4.500 9.540	JOINT 304L	25.	25.	-32.	10.500 10.500	
JOINT 0167	28.	6.	-32.	4.500 1.800	JOINT 304P	25.	25.	-32.	10.500 10.500	
JOINT 0168	-35.	16.	48.		JOINT 401L	-20.	-20.	10.	-7.500-7.500	
JOINT 0169	-35.	12.	48.	9.000	JOINT 401P	-20.	-20.	10.	-7.500-7.500	
JOINT 0170	-35.	9.	48.	6.000	JOINT 402L	20.	-20.	10.	7.500-7.500	
JOINT 0171	-35.	6.	48.	3.000	JOINT 402P	20.	-20.	10.	7.500-7.500	
JOINT 0172	-35.	3.	48.		JOINT 403L	-20.	20.	10.	-7.500 7.500	
JOINT 0173	31.	-11.	-78.	7.500-10.980	JOINT 403P	-20.	20.	10.	-7.500 7.500	
JOINT 0174	31.	-7.	-78.	7.500-6.720	JOINT 404L	20.	20.	10.	7.500 7.500	
JOINT 0175	31.	-3.	-78.	7.500-2.460	JOINT 404P	20.	20.	10.	7.500 7.500	
JOINT 0176	31.	1.	-78.	7.500 9.540	JOINT 501L	-20.	-20.	15.		
JOINT 0177	31.	6.	-78.	7.500 1.800	JOINT 502L	-20.	-20.	15.		
JOINT 0178	34.	-11.	-78.	1.500-10.980	JOINT 503L	-20.	20.	15.		
JOINT 0179	34.	-7.	-78.	1.500-6.720	JOINT 504L	20.	20.	15.		
JOINT 0180	34.	-3.	-78.	1.500-2.460	AREA					
JOINT 0181	34.	1.	-78.	1.500 9.540	AREAM1 355.8 693.0			-20.00	-0.94	48.001.000172 199 174
JOINT 0182	34.	6.	-78.	1.500 1.800	F					
JOINT 0183	-35.	0.	48.	-3.000	AREAM2 980.0			0.00	-20.00	48.001.000172 200 202
JOINT 0184	35.	16.	48.		F					
JOINT 0185	35.	12.	48.	9.000	AREAM3 355.8 693.0			20.00	0.00	48.001.000202 206 201
JOINT 0186	35.	9.	48.	6.000	F					
JOINT 0187	35.	6.	48.	3.000	AREAM4 503.1			35.00	15.50	48.001.000236 204 202
JOINT 0188	35.	3.	48.		F					
JOINT 0189	35.	0.	48.	-3.000	AREAM5 355.8 693.0			35.00	35.00	48.001.000236 221 235
JOINT 0192	-5.	20.	48.		198 F					
JOINT 0195	-22.	35.	48.	-10.706	AREAM6 980.0			0.00	35.00	48.001.000170 236 0017
JOINT 0196	-17.	35.	48.	-1.294	F					
JOINT 0197	-25.	31.	48.	-6.186 9.000	AREAM7 355.8 693.0			-35.00	28.75	48.001.000170 00010125165
JOINT 0198	-27.	28.	48.	-11.245 9.000	000000170153F					
JOINT 0199	-14.	31.	48.	-5.814 9.000	AREAC11560.0			-35.00	0.00	30.001.000132 25 105
JOINT 0200	-20.	28.	48.	9.000	50 80 F					
JOINT 0201	20.	28.	48.	9.000	AREAC21103.11187.9			-35.00	-35.00	30.001.00025 50 26 80
JOINT 0202	-12.	28.	48.	-0.755 9.000	29 F					
JOINT 0203	-6.	28.	48.	-3.500 9.000	AREAC3 1680.0			0.00	-35.00	30.001.00037 25 49 44
JOINT 0204	0.	28.	48.	9.000	30 F					
JOINT 0205	-30.	25.	48.	-4.304 9.000	AREAC41103.11187.9			35.00	-35.00	30.001.00049 79 47
JOINT 0206	0.	-20.	30.		104 45 F					
JOINT 0207	0.	0.	30.		AREAC51560.0			35.00	0.00	30.001.000104 49 156
JOINT 0208	0.	0.	30.		131 79 F					
JOINT 0209	-20.	25.	48.	9.000	AREAC61103.11187.9			35.00	30.00	30.001.000156 154 131
JOINT 0210	-9.	25.	48.	-7.696 9.000	152 104 F					
JOINT 0211	0.	25.	48.	9.000	AREAC7 1680.0			0.00	0.00	30.001.000144 156 132
JOINT 0212	-6.	25.	48.	-3.500 9.000	151 137 F					
JOINT 0213	20.	25.	48.	9.000	AREAC81103.11187.9			-35.00	30.00	30.001.000132 105 133
JOINT 0214	-32.	22.	48.	-9.363 9.000	80 136 F					
JOINT 0215	-20.	22.	48.	9.000	AREAM0 503.1			-35.00	15.50	48.001.000170
JOINT 0216	-7.	22.	48.	-2.637 9.000	F					
JOINT 0217	-6.	22.	48.	-3.500 9.000	CDM					
JOINT 0218	0.	22.	48.	9.000	CDM 10.75 0.650			1.600	1.050	1.200
JOINT 0219	20.	22.	48.	9.000	CDM 43.00 0.650			1.600	1.050	1.200
JOINT 0220	-20.	16.	48.	9.000	MGR0V					
JOINT 0221	-3.	16.	48.	-3.000 9.000	MGR0V 0.000 117.500 2.000					77.000
JOINT 0222	0.	16.	48.	9.000	GRPOV					
JOINT 0223	3.	16.	48.	3.000 9.000	GRPOVAL PL1NF			0.001	0.001	0.001
JOINT 0224	20.	16.	48.	9.000	GRPOVAL PL2NF			0.001	0.001	0.001
JOINT 0225	-20.	16.	48.		GRPOVAL PL5NF			0.001	0.001	0.001
JOINT 0226	-4.	16.	48.		GRPOV W.BNF			0.001	0.001	0.001
JOINT 0227	0.	16.	48.		MEMOV					
JOINT 0228	4.	16.	48.		MEMOV 01300129 N					1.051.051.201.20
JOINT 0229	20.	16.	48.		MEMOV 01740175 N					1.051.051.201.20
JOINT 0230	-20.	12.	48.	9.000	MEMOV 201L203L N					1.051.051.201.20
JOINT 0231	-20.	0.	30.		MEMOV 203L204L N					1.051.051.201.20
JOINT 0232	-7.	12.	48.	-3.000 9.000	MEMOV 00960095 N					1.051.051.201.20
JOINT 0233	0.	12.	48.	9.000	MEMOV 01600161 N					1.051.051.201.20
JOINT 0234	7.	12.	48.	3.000 9.000	MEMOV 301L303L N					1.051.051.201.20
JOINT 0235	20.	12.	48.	9.000	MEMOV 303L304L N					1.051.051.201.20
JOINT 0236	-20.	9.	48.	6.000	MEMOV 401L404L N					1.051.051.201.20
JOINT 0237	-10.	9.	48.	-6.000 6.000	MEMOV 00810082 N					1.051.051.201.20
JOINT 0238	0.	9.	48.	6.000	MEMOV 00820084 N					1.051.051.201.20
JOINT 0239	10.	9.	48.	6.000 6.000	MEMOV 00830081 N					1.051.051.201.20
JOINT 0240	20.	9.	48.	6.000	MEMOV 0084402L N					1.051.051.201.20
JOINT 0241	-20.	6.	48.	3.000	MEMOV 00850088 N					1.051.051.201.20
JOINT 0242	-13.	6.	48.	-9.000 3.000	MEMOV 00860089 N					1.051.051.201.20
JOINT 0243	0.	6.	48.	3.000	MEMOV 00880086 N					1.051.051.201.20
JOINT 0244	13.	6.	48.	9.000 3.000	MEMOV 00890090 N					1.051.051.201.20
JOINT 0246	20.	6.	48.	3.000	MEMOV 0090404L N					1.051.051.201.20
JOINT 0247	-20.	3.	48.		MEMOV 401L0083 N					1.051.051.201.20
JOINT 0248	-17.	3.	48.		MEMOV 401L403L N					1.051.051.201.20
JOINT 0249	0.	3.	48.		MEMOV 402L0085 N					1.051.051.201.20
JOINT 0250	20.	3.	48.		MEMOV 403L404L N					1.051.051.201.20
JOINT 0251	-20.	0.	48.	-3.000	MEMOV 101L201L N					1.051.051.201.20
JOINT 0252	0.	0.	48.	-3.000	MEMOV 102L202L N					1.051.051.201.20
JOINT 0253	20.	0.	48.	-3.000	MEMOV 103L203L N					1.051.051.201.20
JOINT 0254	10.	28.	48.	8.400 9.000	MEMOV 104L204L N					1.051.051.201.20
JOINT 0255	10.	22.	48.	8.400 9.000	MEMOV 201L301L N					1.051.051.201.20
JOINT 0256	10.	25.	48.	8.400 9.000	MEMOV 202L302L N					1.051.051.201.20
JOINT 0257	17.	35.	48.	4.500	MEMOV 203L303L N					1.051.051.201.20
JOINT 0258	17.	31.	48.	4.500 9.000	MEMOV 204L304L N					1.051.051.201.20
JOINT 0259	14.	25.	48.	2.040 9.000	MEMOV 301L401L N					1.051.051.201.20
JOINT 0260	14.	22.	48.	2.040 9.000	MEMOV 302L402L N					1.051.051.201.20
JOINT 0262	17.	3.	48.		MEMOV 301L101P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 0263	-19.	0.	48.	-9.000-3.000	MEMOV 102L102P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 0264	19.	0.	48.	9.000-3.000	MEMOV 103L103P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 0265	-6.	21.	48.	-3.500 7.202	MEMOV 104L104P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 101L	-38.	-38.	-132.	-4.500-4.500	MEMOV 201L201P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 101P	-38.	-38.	-132.	-4.500-4.500	MEMOV 202L202P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 102L	38.	-38.	-132.	4.500-4.500	MEMOV 203L203P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 102P	38.	-38.	-132.	4.500-4.500	MEMOV 204L204P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 103L	-38.	38.	-132.	-4.500 4.500	MEMOV 301L301P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 103P	-38.	38.	-132.	-4.500 4.500	MEMOV 302L302P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 104L	38.	38.	-132.	4.500 4.500	MEMOV 303L303P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 104P	38.	38.	-132.	4.500 4.500	MEMOV 304L304P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 201L	-31.	-31.	-78.	-7.500-7.500	MEMOV 401L401P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 201P	-31.	-31.	-78.	-7.500-7.500	MEMOV 402L402P N			0.001	0.001	0.001
JOINT 202L	31.	-31.	-78.	7.500-7.500	MEMOV 403L403P N			0.001	0.001	0.001

UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 95 96		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 130 131		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 96 97		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 59 60		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 97 98		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 60 61		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 98 99		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 61 62		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 99 100		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 62 63		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 100 101		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 63 64		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 101 102		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 64 65		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 102 103		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 65 0206		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 103 104		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD Z 66 67		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 133 132		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 67 68		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 134 133		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 68 69		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 135 134		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 69 70		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 136 135		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 70 71		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 137 136		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 71 72		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 138 137		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 72 73		-0.2675	-0.2675	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 139 138		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 112 111		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 140 139		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 113 112		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 141 140		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 114 113		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 142 141		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 115 114		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 143 142		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 116 115		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 144 143		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 117 116		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 145 144		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 118 117		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 146 145		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 119 118		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 147 146		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 120 119		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 148 147		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 121 120		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 149 148		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 122 121		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 150 149		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 123 122		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 151 150		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 124 123		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 152 151		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 125 124		-0.2293	-0.2293	GLOB	
UNIF	CELLPLAT				UNIF	CELLPLAT				
LOAD Z 153 152		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD Z 4031.404L 20.0000-2.2700				GLOB	
UNIF	CELLPLAT				CONC	JWSTAIR1				
LOAD Z 154 153		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD	401L		-2.7300		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	JWSTAIR2				
LOAD Z 155 154		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD	0085		-2.7300		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	JWSTAIR2				
LOAD Z 156 155		-0.0764	-0.0764	GLOB	LOAD	170		-0.1600		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 020793		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD	191		-0.1600		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 023186		-0.3057	-0.3057	GLOB	LOAD	198		-0.1600		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 51 50		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	221		-0.1600		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 52 51		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	236		-0.1600		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 53 52		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	221		-2.0000		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 54 53		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0170		-2.0000		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 58 54		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0169		-2.0000		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAIHRAIL				
LOAD Z 59 58		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	170		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 73 74		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	169		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 74 75		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0123		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 75 76		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0125		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 76 77		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0126		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 77 78		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	165		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 78 79		-0.2675	-0.2675	GLOB	LOAD	0214		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 106 105		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0205		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 107 106		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0198		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 108 107		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0197		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 109 108		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	190		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 110 109		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0199		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 111 110		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0200		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 125 126		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0209		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 126 127		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0215		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 127 128		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	185		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 128 129		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0202		-0.3700		GLOB
UNIF	CELLPLAT				JOIN	MAINPLAT				
LOAD Z 129 130		-0.2293	-0.2293	GLOB	LOAD	0210		-0.3700		GLOB

LOAD Z 108 107	-0.3441	-0.3441	GLOB	LOAD 0253	-37.500	GLOB
UNIF EQUIPCEL				JOIN COMPRESS		
LOAD Z 109 108	-0.3441	-0.3441	GLOB	LOADCN *		
UNIF EQUIPCEL				LOADCN 5		
LOAD Z 110 109	-0.3441	-0.3441	GLOB	LOADLB5 PIPING		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 59	-2.5400	GLOB
LOAD Z 111 110	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 111	-2.5400	GLOB
LOAD Z 125 126	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 71	-2.5400	GLOB
LOAD Z 126 127	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 70	-2.5400	GLOB
LOAD Z 127 128	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 69	-2.5400	GLOB
LOAD Z 128 129	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 68	-2.5400	GLOB
LOAD Z 129 130	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 67	-2.5400	GLOB
LOAD Z 130 131	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 65	-2.5400	GLOB
LOAD Z 59 60	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 64	-2.5400	GLOB
LOAD Z 60 61	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 63	-2.5400	GLOB
LOAD Z 61 62	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 62	-2.5400	GLOB
LOAD Z 62 63	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 61	-2.5400	GLOB
LOAD Z 63 64	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 60	-2.5400	GLOB
LOAD Z 64 65	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 123	-2.5400	GLOB
LOAD Z 65 0206	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 122	-2.5400	GLOB
LOAD Z 66 67	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 121	-2.5400	GLOB
LOAD Z 67 68	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 120	-2.5400	GLOB
LOAD Z 68 69	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 119	-2.5400	GLOB
LOAD Z 69 70	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 118	-2.5400	GLOB
LOAD Z 70 71	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 117	-2.5400	GLOB
LOAD Z 71 72	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 116	-2.5400	GLOB
LOAD Z 72 73	-0.4015	-0.4015	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 115	-2.5400	GLOB
LOAD Z 112 111	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 114	-2.5400	GLOB
LOAD Z 113 112	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 113	-2.5400	GLOB
LOAD Z 114 113	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 112	-2.5400	GLOB
LOAD Z 115 114	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 97	-2.5400	GLOB
LOAD Z 116 115	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 85	-2.5400	GLOB
LOAD Z 117 116	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 87	-2.5400	GLOB
LOAD Z 118 117	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 88	-2.5400	GLOB
LOAD Z 119 118	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 89	-2.5400	GLOB
LOAD Z 120 119	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 95	-2.5400	GLOB
LOAD Z 121 120	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 94	-2.5400	GLOB
LOAD Z 122 121	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 93	-2.5400	GLOB
LOAD Z 123 122	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 92	-2.5400	GLOB
LOAD Z 124 123	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 91	-2.5400	GLOB
LOAD Z 125 124	-0.3441	-0.3441	GLOB	JOIN PIPECELL		
UNIF EQUIPCEL				LOAD 90	-2.5400	GLOB
LOAD 404L	-6.2800	-6.2800	GLOB	JOIN PIPECELL		
JOIN JWAYEQU				LOAD 221	-4.7600	GLOB
LOAD 403L	-6.2800	-6.2800	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN JWAYEQU				LOAD 220	-4.7600	GLOB
LOAD 401L	-6.2800	-6.2800	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN JWAYEQU				LOAD 0201	-4.7600	GLOB
LOAD 171	-237.00	-237.00	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN BRIDGE2				LOAD 215	-4.7600	GLOB
LOAD 237	-44.000	-44.000	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN BRIDGE1				LOAD 0219	-4.7600	GLOB
LOAD 185	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0213	-4.7600	GLOB
LOAD 0220	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0247	-4.7600	GLOB
LOAD 0225	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0241	-4.7600	GLOB
LOAD 0230	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0251	-4.7600	GLOB
LOAD 0236	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0236	-4.7600	GLOB
LOAD 0241	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0230	-4.7600	GLOB
LOAD 0247	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0225	-4.7600	GLOB
LOAD 0251	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0220	-4.7600	GLOB
LOAD 215	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 185	-4.7600	GLOB
LOAD 0224	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0215	-4.7600	GLOB
LOAD 0229	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0209	-4.7600	GLOB
LOAD 0235	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 0200	-4.7600	GLOB
LOAD 0240	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOAD 190	-4.7600	GLOB
LOAD 0246	-37.500	-37.500	GLOB	JOIN PIPEMAIN		
JOIN COMPRESS				LOADCN 6		
LOAD 0250	-37.500	-37.500	GLOB	LOADLB6 LIVE		
JOIN COMPRESS				LOAD 134	-7.4300	GLOB

JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	138	-7.4300			LOAD	221	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	LOAD	MAINLIVE		GLOB
LOAD	142	-7.4300			LOAD	220	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	146	-7.4300			LOAD	0201	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	150	-7.4300			LOAD	0213	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	154	-7.4300			LOAD	0219	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	155	-7.4300			LOAD	215	-3.6600	
JOIN	CELEXLIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	134	-0.3500			LOAD	0157	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	139	-0.3500			LOAD	0093	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	142	-0.3500			LOAD	0092	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	143	-0.3500			LOAD	0091	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	108	-0.3500			LOAD	235	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	113	-0.3500			LOAD	236	-3.6600	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	MAINLIVE		GLOB
LOAD	116	-0.3500			LOAD	132	-4.1200	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	117	-0.3500			LOAD	133	-4.1200	
JOIN	SUBCELIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	401L403L	-0.2156	-0.2156		LOAD	134	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	403L404L	-0.2156	-0.2156		LOAD	135	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	0084402L	-0.2156	-0.2156		LOAD	136	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00820084	-0.2156	-0.2156		LOAD	137	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00810082	-0.2156	-0.2156		LOAD	138	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	401L0083	-0.2156	-0.2156		LOAD	139	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00830081	-0.2156	-0.2156		LOAD	140	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	0090404L	-0.2156	-0.2156		LOAD	141	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00890090	-0.2156	-0.2156		LOAD	142	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00860089	-0.2156	-0.2156		LOAD	143	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00880086	-0.2156	-0.2156		LOAD	144	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	402L0085	-0.2156	-0.2156		LOAD	145	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD Z	00850088	-0.2156	-0.2156		LOAD	146	-4.1200	
UNIF	JWWAYLIV			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	170	-3.6600			LOAD	156	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	169	-3.6600			LOAD	147	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0123	-3.6600			LOAD	148	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0125	-3.6600			LOAD	149	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0126	-3.6600			LOAD	150	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	165	-3.6600			LOAD	151	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0214	-3.6600			LOAD	152	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0205	-3.6600			LOAD	153	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0198	-3.6600			LOAD	154	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0197	-3.6600			LOAD	155	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	190	-3.6600			LOAD	105	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0200	-3.6600			LOAD	106	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0209	-3.6600			LOAD	108	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0215	-3.6600			LOAD	109	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	185	-3.6600			LOAD	110	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	192	-3.6600			LOAD	111	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0192	-3.6600			LOAD	112	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0216	-3.6600			LOAD	113	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0210	-3.6600			LOAD	114	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0202	-3.6600			LOAD	115	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0199	-3.6600			LOAD	116	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	198	-3.6600			LOAD	117	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	197	-3.6600			LOAD	118	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0204	-3.6600			LOAD	119	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0211	-3.6600			LOAD	120	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0218	-3.6600			LOAD	121	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	193	-3.6600			LOAD	122	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0254	-3.6600			LOAD	123	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0256	-3.6600			LOAD	124	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	0255	-3.6600			LOAD	125	-4.1200	
JOIN	MAINLIVE			GLOB	JOIN	CELLIVE		GLOB
LOAD	222	-3.6600			LOAD	126	-4.1200	

JOIN	CELLIVE				CONC	ANODES							
LOAD	127	-4.1200			LOAD Z	401L403L	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	128	-4.1200			LOAD Z	403L404L	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	130	-4.1200			LOAD	403L	-3.0000						
JOIN	CELLIVE				JOIN	CROWN							
LOAD	131	-4.1200			LOAD	401L	-3.0000						
JOIN	CELLIVE				JOIN	CROWN							
LOAD	80	-4.1200			LOAD	402L	-3.0000						
JOIN	CELLIVE				JOIN	CROWN							
LOAD	81	-4.1200			LOAD	404L	-3.0000						
JOIN	CELLIVE				JOIN	CROWN							
LOAD	82	-4.1200			LOAD	402L	-3.2500						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PADEYE							
LOAD	83	-4.1200			LOAD	404L	-3.2500						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PADEYE							
LOAD	84	-4.1200			LOAD	401L	-3.2500						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PADEYE							
LOAD	85	-4.1200			LOAD	403L	-3.2500						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PADEYE							
LOAD	86	-4.1200			LOAD	401P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	87	-4.1200			LOAD	301P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	88	-4.1200			LOAD	201P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	89	-4.1200			LOAD	101P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	90	-4.1200			LOAD	403P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	91	-4.1200			LOAD	303P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	92	-4.1200			LOAD	203P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	93	-4.1200			LOAD	103P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	94	-4.1200			LOAD	402P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	95	-4.1200			LOAD	302P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	96	-4.1200			LOAD	202P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	97	-4.1200			LOAD	102P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	98	-4.1200			LOAD	104P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	99	-4.1200			LOAD	204P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	100	-4.1200			LOAD	304P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	101	-4.1200			LOAD	404P	-0.0900						
JOIN	CELLIVE				JOIN	PLCNTRAL							
LOAD	102	-4.1200			LOAD Z	0084402L	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	103	-4.1200			LOAD Z	00820084	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	104	-4.1200			LOAD Z	00810082	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	0207	-4.1200			LOAD Z	401L0083	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	0208	-4.1200			LOAD Z	00830081	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	0231	-4.1200			LOAD Z	0090404L	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	64	-4.1200			LOAD Z	00890090	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	50	-4.1200			LOAD Z	00860089	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	51	-4.1200			LOAD Z	00880086	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	54	-4.1200			LOAD Z	402L0085	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	58	-4.1200			LOAD Z	00850088	-0.0879	-0.0879					
JOIN	CELLIVE				UNIF	JWALKWAY							
LOAD	59	-4.1200			LOAD Z	00960095	4.74860-2.8300						
JOIN	CELLIVE				CONC	ANODES							
LOAD	60	-4.1200			LOAD Z	01300129	7.70860-2.8300						
JOIN	CELLIVE				CONC	ANODES							
LOAD	61	-4.1200			LOAD Z	01600161	4.74860-2.8300						
JOIN	CELLIVE				CONC	ANODES							
LOAD	62	-4.1200			LOAD Z	01740175	3.35360-2.8300						
JOIN	CELLIVE				CONC	ANODES							
LOAD	63	-4.1200			LOADCN	8							
JOIN	CELLIVE				LOADL88	CRANE DEAD LOAD							
LOAD	53	-4.1200			LOAD	191	-5.0000						
JOIN	CELLIVE				JOIN	CRANDEAD							
LOADCN	7				LOAD	0087	-5.0000						
LOADL87	APPURTENANCES				JOIN	CRANDEAD							
LOAD Z	303L304L	27.4186-2.8300			LOAD	0001	-5.0000						
CONC	ANODES				JOIN	CRANDEAD							
LOAD Z	301L303L	27.4186-2.8300			LOADCN	9							
CONC	ANODES				LOADL89	CRANE OPERATING							
LOAD Z	201L203L	27.4186-2.8300			LOAD	0001	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	203L204L	27.4186-2.8300			LOAD	0000	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	302L402L	27.4186-2.8300			LOAD	191	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	301L401L	27.4186-2.8300			LOAD	0087	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	202L302L	27.4186-2.8300			LOAD	0002	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	201L301L	27.4186-2.8300			LOAD	0196	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	203L303L	27.4186-2.8300			LOAD	0195	-3.3400						
CONC	ANODES				JOIN	CRANEOP							
LOAD Z	204L304L	27.4186-2.8300			LOADCN	10							
CONC	ANODES				LOADL810	CRANE MOMENT +Y							
LOAD Z	102L202L	27.4186-2.8300			LOAD	0001						100.000	
CONC	ANODES				JOIN	CRANEMY							
LOAD Z	104L204L	27.4186-2.8300			LOAD	0000						100.000	
CONC	ANODES				JOIN	CRANEMY							
LOAD Z	101L201L	27.4186-2.8300			LOAD	0087						100.000	
CONC	ANODES				JOIN	CRANEMY							
LOAD Z	103L203L	27.4186-2.8300			LOAD	191						100.000	

0.13 2.846 0.31
 SOIL P-Y 3.586 0.63 4.105 0.95 3.944 2.52 3.718
 4.73 3.718 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 30.083
 SOIL P-Y 0.451 0.05 0.902 0.1 1.805
 0.2 2.534 0.3
 SOIL P-Y 2.909 0.4 3.238 0.5 3.534 0.6 5.655
 1.35 5.655 36.
 SOIL P-Y SLOCSM 10 35.
 SOIL P-Y 0.525 0.05 1.059 0.1 2.1
 0.2 3.15 0.3
 SOIL P-Y 4.091 0.4 4.553 0.5 4.969 0.6 7.951
 1.35 7.951 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 35.083
 SOIL P-Y 0.395 0.01 0.627 0.03 0.998
 0.13 1.35 0.31
 SOIL P-Y 1.701 0.63 1.947 0.94 1.947 2.52 1.947
 4.73 1.947 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 50.
 SOIL P-Y 0.395 0.01 0.627 0.03 0.995
 0.13 1.35 0.31
 SOIL P-Y 1.701 0.63 1.947 0.94 1.947 2.52 1.947
 4.73 1.947 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 50.083
 SOIL P-Y 0.987 0.01 1.567 0.03 2.687
 0.13 3.375 0.31
 SOIL P-Y 4.252 0.63 4.868 0.94 4.868 2.52 4.868
 4.73 4.868 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 160.
 SOIL P-Y 0.987 0.01 1.567 0.03 2.687
 0.13 3.375 0.31
 SOIL P-Y 4.252 0.63 4.868 0.94 4.868 2.52 4.868
 4.73 4.868 6.3
 SOIL P-Y SLOCSM 10 300.5
 SOIL P-Y 0.987 0.01 1.567 0.03 2.687
 0.13 3.375 0.31
 SOIL P-Y 4.252 0.63 4.868 0.94 4.868 2.52 4.868
 4.73 4.868 6.3
 END

MODAL STATIC INPUT

LDOPT NF+Z64.20000490.0000 -132.00 131.00GLOBEN
 Jacket Definition
 OPTIONS I EN SDUCJT 1 1 DC CPT PTPTPTPT PTPT
 CODE AA 1.000
 LCSEL 100
 UCPART 0.8000.8001.0001.000999.0
 GRUP
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MEMBER
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 JOINT
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 AREA
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 CDM
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MGROV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 GRPOV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MEMOV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 1
 LOADLB1 DEADLOAD MSL
 DEAD -Z 131.000 M
 LOADCN 37
 LOADLB37 DEADLOAD MIN 1-YEAR 128.8 FT
 DEAD -Z 128.800 M
 LOADCN 38
 LOADLB38 DEADLOAD MAX 1-YEAR 133.2 FT
 DEAD -Z 133.200 M
 LOADCN 39
 LOADLB39 DEADLOAD MIN 100-YEAR 128.6 FT
 DEAD -Z 128.600 M
 LOADCN 40
 LOADLB40 DEADLOAD MAX 100-YEAR 133.4 FT
 DEAD -Z 133.400 M
 LOADCN 2
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 3
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 4
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 5
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 6
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 7
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 8
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 9
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 10
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOADCN 27
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LCOMB
 LCOMB 100 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000
 60.7500
 LCOMB 100 71.0500 81.0000 91.0000
 271.0000
 END
MODAL DYNAMIC INPUT
 LDOPT NF+Z64.20000490.0000 -132.00 131.00GLOBEN
 Jacket Definition
 OPTIONS I EN SDUCJT 1 1 DC CPT PTPTPTPT
 PTPT
 LCSEL 100
 UCPART 0.8000.8001.0001.000999.0
 GRUP
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MEMBER
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 JOINT
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 JOINT 59 -20. -20. 30.
 222000
 JOINT 73 -20. -20. 30.
 222000
 JOINT 111 -20. 20. 30.
 222000
 JOINT 125 20. 20. 30.
 222000
 JOINT 173 -20. -20. 48.
 222000
 JOINT 185 -20. 20. 48.
 222000
 JOINT 203 -20. -20. 48.
 222000
 JOINT 215 20. 20. 48.
 222000
 JOINT 101L -38. -38. -132. -4.500 -4.500
 222000
 JOINT 101P -38. -38. -132. -4.500 -4.500
 PILEHD
 JOINT 102L 38. -38. -132. 4.500 -4.500
 222000
 JOINT 102P 38. -38. -132. 4.500 -4.500
 PILEHD
 JOINT 103L -38. 38. -132. -4.500 4.500
 222000
 JOINT 103P -38. 38. -132. -4.500 4.500
 PILEHD
 JOINT 104L 38. 38. -132. 4.500 4.500
 222000
 JOINT 104P 38. 38. -132. 4.500 4.500
 PILEHD
 JOINT 201L -31. -31. -78. -7.500 -7.500
 222000
 JOINT 202L 31. -31. -78. 7.500 -7.500
 222000
 JOINT 203L -31. 31. -78. -7.500 7.500
 222000
 JOINT 204L 31. 31. -78. 7.500 7.500
 222000
 JOINT 301L -25. -25. -32. -10.500 -10.500
 222000
 JOINT 302L 25. -25. -32. 10.500 -10.500
 222000
 JOINT 303L -25. 25. -32. -10.500 10.500
 222000
 JOINT 304L 25. 25. -32. 10.500 10.500
 222000
 JOINT 401L -20. -20. 10. -7.500 -7.500
 222000
 JOINT 402L 20. -20. 10. 7.500 -7.500
 222000
 JOINT 403L -20. 20. 10. -7.500 7.500
 222000
 JOINT 404L 20. 20. 10. 7.500 7.500
 222000
 JOINT 501L -20. -20. 15.
 222000
 JOINT 502L 20. -20. 15.
 222000
 JOINT 503L -20. 20. 15.
 222000
 JOINT 504L 20. 20. 15.
 222000
 AREA
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 CDM
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MGROV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 GRPOV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 MEMOV
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****
 LOAD
 LOADCN 1
 DEAD -Z M
 LOADCN 2
 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****


```

*****
LOADCN 3
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 4
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 5
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 6
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 7
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 8
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 9
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 10
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LOADCN 27
***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT
*****
LCOMB
LCOMB 100 1 1.05002 1.00003 1.05004 1.00005 1.00006
0.7500
LCOMB 100 7 1.05008 1.00009 1.000027 1.0000
END

DYNPAC INPUT
DYNOPT +ZEN 10CONS 490. 64.2 -132. 131. 1.0 0.01
SA-Z
GROVR W.B N 0.001
GROVR PL1 N 0.001
GROVR PL2 N 0.001
END

EARTHQUAKE
**DYNAMIC RESPONSE INPUT
DROPT SPEC 40 +z -131.
STCMB 1. 1. 100 1.
SDAMP 1. 5.
LOAD
SPLOAD CARD RSPV SDO CQC AVD 0.239 1. 1.
RSPSPC 1
RSPSPC 6 5. 0.03 1.845 0.05 3.075
RSPSPC 0.125 15.238 0.5 60.952
RSPSPC 5. 60.952 10. 30.476
END

MEMBER STRESS CHECK
**POST INPUT
PSTOPT NPT MOD AJT 1 1 PTPPTPTPTPTPTPTPT
OPTION EN 0.8 0.8 1. 1.999.
UCPART
AMOD 1 1.7 2 1.7
END

JOINT PUNCHING SHEAR
**JOINT CAN INPUT
JCNOPT API EN 2. 2. C NID MAMX
LCSEL IN 3 4
AMOD 3 1.7 4 1.7
*JACKET ROW A
*JSLC 101L102L201L202L301L302L401L402L
*JACKET ROW B
*JSLC 103L104L203L303L304L403L404L
RELIEF
END

SINGLE PILE ANALYSIS
**PILEHEAD 1 INPUT
BRAVO-BIC
PLOPT ENUCEN100 999 490. PT
490.0
PLTRQ SD DA AL AS UC
XH
PLGRUP
PLGRUP PL1 36. 1.25 29.0 11.2 36.0 70.
PLGRUP PL1 36. 1. 29.0 11.2 36.0 85.
PLGRUP PL1 36. 1.5 29.0 11.2 36.0 10.
7.065
PILE
PILE 101P201P PL1
SOLL
*SOIL
SOIL TZAXIAL HEAD 18 SOLIT-Z SOIL
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL BEARING HEAD 10 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL TORSION HEAD 16 36 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
PLOAD
PLOAD FM 17.5604 7175.82 864.83
END

**PILEHEAD 2 INPUT
BRAVO-BIC
PLOPT ENUCEN100 999 490. PT
490.0
PLTRQ SD DA AL AS UC
XH
PLGRUP
PLGRUP PL2 36. 1.25 29.0 11.2 36.0 70.
PLGRUP PL2 36. 1. 29.0 11.2 36.0 85.
PLGRUP PL2 36. 1.5 29.0 11.2 36.0 10.
7.065
PILE
PILE 102P202P PL2
SOLL
*SOIL
SOIL TZAXIAL HEAD 18 SOLIT-Z SOIL
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL BEARING HEAD 10 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL TORSION HEAD 16 36 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
PLOAD
PLOAD FM 6.708 3369.3723 928.66
END

**PILEHEAD 3 INPUT
BRAVO-BIC
PLOPT ENUCEN100 999 490. PT
490.0
PLTRQ SD DA AL AS UC
XH
PLGRUP
PLGRUP PL3 36. 1.25 29.0 11.2 36.0 70.
PLGRUP PL3 36. 1. 29.0 11.2 36.0 85.
PLGRUP PL3 36. 1.5 29.0 11.2 36.0 10.
7.065
PILE
PILE 103P203P PL3
SOLL
*SOIL
SOIL TZAXIAL HEAD 18 SOLIT-Z SOIL
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL BEARING HEAD 10 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL TORSION HEAD 16 36 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
PLOAD
PLOAD FM 77.608 6988.3089 865.7
END

**PILEHEAD 4 INPUT
BRAVO-BIC
PLOPT ENUCEN100 999 490. PT
490.0
PLTRQ SD DA AL AS UC
XH
PLGRUP
PLGRUP PL4 36. 1.25 29.0 11.2 36.0 70.
PLGRUP PL4 36. 1. 29.0 11.2 36.0 85.
PLGRUP PL4 36. 1.5 29.0 11.2 36.0 10.
7.065
*
PILE
PILE 104P204P PL4
SOLL
*SOIL
SOIL TZAXIAL HEAD 18 SOLIT-Z SOIL
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL BEARING HEAD 10 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
SOIL TORSION HEAD 16 36 SOL1
***** SAME WITH SUPERELEMENT PSI INPUT
*****
PLOAD
PLOAD FM 29.437 11674.256 784.92
END

```


SACS MODEL INPUT 0.05G

LDOPJT NF+264.20000490.0000 -132.00 131.00GLOBEN

Jacket Definition

OPTIONS EN SDUCJT 1 1 DC CPT PTPPTPT PTPT

CODE AA 1.000

LCSEL 100

UCPART 0.8000.8001.0001.000999.0

GRUP ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

MEMBER ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

JOINT ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

AREA ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

CDM ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

MGROV ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

GRPOV ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

MEMOV ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 1

LOADLB1 DEADLOAD MSL

DEAD -Z 131.000 M

LOADCN 37

LOADLB37 DEADLOAD MIN 1-YEAR 128.8 FT

DEAD -Z 128.800 M

LOADCN 38

LOADLB38 DEADLOAD MAX 1-YEAR 133.2 FT

DEAD -Z 133.200 M

LOADCN 39

LOADLB39 DEADLOAD MIN 100-YEAR 128.6 FT

DEAD -Z 128.600 M

LOADCN 40

LOADLB40 DEADLOAD MAX 100-YEAR 133.4 FT

DEAD -Z 133.400 M

LOADCN 2 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 3 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 4 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 5 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 6 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 7 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 8 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 9 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 10 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LOADCN 27 ***** SAME WITH SUPERELEMENT SACS INPUT *****

LCOMB SSS 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000

60.7500

LCOMB SSS 71.0500 81.0000 91.0000

271.0000

LCOMB SUPX SSS 1. XXX 0.107

LCOMB SUPY SSS 1. YYY 0.112

END

SACS MODEL INPUT 0.1G

***** SAME WITH INPUT 0.5G *****

LCOMB SSS 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000

60.7500

LCOMB SSS 71.0500 81.0000 91.0000

271.0000

LCOMB SUPX SSS 1. XXX 0.214

LCOMB SUPY SSS 1. YYY 0.225

END

SACS MODEL INPUT 0.15G

***** SAME WITH INPUT 0.5G *****

LCOMB SSS 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000

60.7500

LCOMB SSS 71.0500 81.0000 91.0000

271.0000

LCOMB SUPX SSS 1. XXX 0.319

LCOMB SUPY SSS 1. YYY 0.337

END

SACS MODEL INPUT 0.2G

***** SAME WITH INPUT 0.5G *****

LCOMB SSS 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000

60.7500

LCOMB SSS 71.0500 81.0000 91.0000

271.0000

LCOMB SUPX SSS 1. XXX 0.427

LCOMB SUPY SSS 1. YYY 0.449

END

SACS MODEL INPUT 0.25G

***** SAME WITH INPUT 0.5G *****

LCOMB SSS 11.0500 21.0000 31.0500 41.0000 51.0000

60.7500

LCOMB SSS 71.0500 81.0000 91.0000

271.0000

LCOMB SUPX SSS 1. XXX 0.972

LCOMB SUPY SSS 1. YYY 0.968

END

COLLAPSE INPUT X DIR

CLPOPT 60 8 60 CN LBJF JS LR

0.10.001 0.01 100.0.005

CLPRPT PIRIMIMP SMMSPW

LDSEQ COBA SSS 1 1. 1. 1.

LDSEQ COBA SUPX 50 1. 30.SUPY 50 1. 50.

GRPELA W20 W21 W24 W12 W45 W83 2P4 3P4 C1 C2 P1

P11 P14 P16 P18

GRPELA PB1 PB2 PB3 R1 R2 R3 R4 W.B W10 W12 W20

W21 W24 W45 W83

END

COLLAPSE INPUT Y DIR

CLPOPT 60 8 60 CN LBJF JS LR

0.10.001 0.01 100.0.005

CLPRPT PIRIMIMP SMMSPW

LDSEQ COBA SSS 1 1. 1. 1.

LDSEQ COBA SUPY 50 1. 50.

GRPELA W20 W21 W24 W12 W45 W83 2P4 3P4 C1 C2 P1

P11 P14 P16 P18

GRPELA PB1 PB2 PB3 R1 R2 R3 R4 W.B W10 W12 W20

W21 W24 W45 W83

END



Muhammad Al Farisi, lahir di Jakarta pada tanggal 20 Juli 1993. Penulis menempuh pendidikan S1 Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 2011-2015. Sebelumnya penulis sempat menjalani kuliah selama dua semester di Universitas Gadjah Mada (Yogyakarta), Program Studi S1 Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pengalaman penulis menempuh jenjang pendidikan diberbagai kota saat sekolah dasar hingga sekolah menengah keatas seperti Jakarta (SMPIT Fajar Hidayah), Kuala Lumpur (International Islamic School, Indonesian School of Kuala Lumpur), Balikpapan (SDIT Istiqomah Balikpapan), dan Solo (SD Al Islam 2 Jamsaren, SMP Al Islam 1, SMPIT Nur Hidayah, SMA Al Islam 1). Selama Kuliah penulis aktif di berbagai organisasi kemahasiswaan di antaranya: Ketua Ocean Underwater Robotic Club (ROV) Jurusan Teknik Kelautan (2012-2014) dan Kepala Divisi Kerjasama Eksternal Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan (BEM FTK: 2013-2014). Penulis menjalani kerja praktik selama dua bulan di PT.Tripatra Engineers and Constructors, Jakarta pada bulan Juli-September tahun 2014.