



TUGAS AKHIR - MO141326

**DESAIN VARIASI *SUPPORT BOATLANDING*
TERHADAP KEKUATAN *JACKET ED WELL TRIPOD*
*PLATFORM***

WINDRA BANGUN NUSWANTORO

NRP. 4310 100 076

Dosen Pembimbing :

Ir. Murdjito, M.Sc.Eng

Ir. Wisnu Wardhana, SE, M.Sc, Ph.D

JURUSAN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016



FINAL PROJECT - MO 141326

VARIED DESIGN OF BOATLANDING SUPPORT TOWARDS JACKET ED WELL TRIPOD PLATFORM STRENGTH

WINDRA BANGUN NUSWANTORO

NRP. 4310 100 076

Supervisors:

Ir. Murdjito, M.Sc.Eng

Ir. Wisnu Wardhana, SE, M.Sc, Ph.D

DEPARTEMEN OF OCEAN ENGINEERING

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institut of Technology

Surabaya

2016

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini berjudul “**Desain Variasi *Support Boatlanding Terhadap Kekuatan Jacket ED Well Tripod Platform***”.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S-1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS). Tugas Akhir ini membahas mengenai desain variasi dari struktur *support* pada *boatlanding*, dan pengaruhnya terhadap kekuatan struktur *jacket*.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat penulis harapkan sebagai bahan penyempurnaan laporan selanjutnya. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi perkembangan teknologi di bidang struktur lepas pantai, bagi pembaca umumnya dan penulis pada khususnya.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama sebelum, saat, dan sesudah melaksanakan Tugas Akhir. Penulis banyak sekali mendapat masukan dan arahan selama proses Tugas Akhir maupun proses pembuatan laporan ini. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, karunia, kekuatan, dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
2. Orangtua penulis. Ibu tercinta Pantjawati Endra Sulistyana dan Ayahanda Dwi Prihartono, atas segala dukungan baik moril, materi, maupun spiritual sehingga penulis selalu bersemangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Murdjito, M.Sc.Eng dan Bapak Ir. Wisnu Wardhana, SE, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing TA penulis, atas segala bimbingan, arahan, semangat, dan kesabaran selama menjadi dosen pembimbing.
4. Dr.Eng. Rudi Walujo P.,ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS
5. Ibu Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Koordinator Tugas Akhir, atas kesabarannya menghadapi keterlambatan penulis saat pendaftaran sidang selama dua kali.
6. Bapak Haryo Dwito A., ST, M.Eng, Ph.D selaku dosen wali penulis.
7. Para Dosen Jurusan Teknik Kelautan ITS yang telah membantu penulis selama menjalani masa perkuliahan.
8. Teman-teman MEGALODON terbaik; Samid, Cuba, Nopian, Gre, Tumin, komting abadi Bin, mas alumni Ega, Wegan, dan kawan-kawan semua. Atas semangat, dukungan, dorongan, tamparan, dan semua masukan untuk penulis.
9. Teman-teman TRIDENT: Abdil, Urfan, Dimas, Ika; Mas-Mas Leviathan: Mas Yusak si Kareem, Mas Reza Ushop, Bang Redemp, Mas AW, dan semuanya atas semangat dan dorongannya agar penulis lekas lulus.

10. *Lovely partner*, Petisa Anisa Sari, S.Keb., Bd. yang selalu menemani penulis baik saat sedang di atas maupun saat sedang terpuruk, selalu melecut penulis agar lekas menyusul lulus, dan tidak pernah bosan memotivasi agar “0” lekas jadi “1”.

11. Semua pihak yang secara langsung atau tidak terkait dengan penulis. Mas Wawan, Mas Jun, Mas Joko, Cak sun, dan semua pihak lain yang tidak bisa disebut satu persatu.

Semoga Allah senantiasa memberikan perlindungan, dan balasan untuk semua teman-teman, rekan-rekan yang terlibat langsung maupun tidak dalam perjalanan perkuliahan penulis di Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS ini.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

**DESAIN VARIASI SUPPORT BOATLANDING TERHADAP KEKUATAN
JACKET ED WELL TRIPOD PLATFORM**

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 Surabaya

Oleh

Windra Bangun Nuswantoro

NRP. 4310 100 076

Disetujui oleh:

1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng (Pembimbing 1)

2. Ir. Wisnu Wardhana, S.E., M.Sc., Ph.D (Pembimbing 2)

3. Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D (Penguji 1)



4. Herman Pratikno, S.T., M.T, Ph.D (Penguji 2)

5. Dr. Eng. Rudi Walujo P., S.T., M.T (Penguji 3)

6. Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D (Penguji 4)

DESAIN VARIASI SUPPORT *BOATLANDING* TERHADAP KEKUATAN *JACKET ED WELL TRIPOD PLATFORM*

Nama Mahasiswa : Windra Bangun Nuswantoro
NRP : 4310 100 076
Jurusan : Teknik Kelautan FTK – ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Murdjito, M.Sc.Eng
Ir. Wisnu Wardhana, SE, M.Sc, Ph.D.

ABSTRAK

Naik turunya harga minyak dunia mengindikasikan tingginya persaingan minyak dunia. Pencarian sumber minyak yang awalnya banyak di darat menjadi merambat ke laut dalam. Hal ini membuat pengembangan teknologi produksi minyak dan gas lepas pantai semakin berkembang. Salah satunya adalah pembangunan anjungan lepas pantai. *ED Well Tripod Platform* adalah salah satu anjungan lepas pantai yang beroperasi di utara Jawa Barat. ED memiliki tiga kaki dan beroperasi sebagai *well head* selama beberapa tahun. Struktur ini mengalami beberapa perubahan bentuk dan pergantian bagian akibat korosi dan pengaruh lain. Salah satu bagian struktur yang diganti adalah *boatlanding*. *Boatlanding* adalah bagian dari struktur anjungan yang berfungsi sebagai tempat bersandarnya kapal, baik pengangkut akomodasi maupun pengangkut pekerja. Struktur *boatlanding* pada ED membutuhkan proses penggantian dikarenakan struktur tersebut sudah mengalami perubahan bentuk baik akibat korosi, maupun benturan dari kapal yang bersandar. Dalam proses penggantian tersebut diperlukan proses penghitungan yang sangat teliti agar *boatlanding* dapat digunakan dalam jangka waktu tertentu. Tugas Akhir ini membahas tentang analisis kekuatan struktur *boatlanding* dalam menerima beban, dalam hal ini adalah tubrukan kapal. Analisis ini perlu dilakukan karena untuk memperkirakan desain struktur *boatlanding* dapat menahan beban benturan kapal, dengan dimensi se-ekonomis mungkin. Selain itu, dalam tugas akhir ini dilakukan analisis desain struktur *boatlanding* dengan modifikasi pada struktur support atau penyangganya. Struktur support berupa *shock cells* system merupakan sistem yang mulai dipakai untuk umum. Dalam analisis ini memakai jenis *shock cells* TH 1630 dan TH 1636. Analisis ini dilakukan dalam dua kondisi, yaitu kondisi kecepatan kapal saat operasi maupun kondisi kapal saat kecelakaan. Kondisi kapal saat merapat pada *boatlanding* memiliki posisi *broadside* atau menyamping dengan sudut hantaman 30°, 45°, 60°, dan 90° kondisi *bow/stern*.

Kata kunci: *ED Well Tripod Platform, Support Boatlanding, Shock Cells, TH 1630, TH 1636, Utara Jawa Barat.*

VARIED DESIGN OF BOATLANDING SUPPORT TOWARDS JACKET ED WELL TRIPOD PLATFORM STRENGTH

Name : Windra Bangun Nuswantoro
NRP : 4310 100 076
Department : Teknik Kelautan FTK – ITS
Supervisors : Ir. Murdjito, M.Sc.Eng
Ir. Wisnu Wardhana, SE, M.Sc, Ph.D.

ABSTRACT

Global oil price fluctuation indicates a highly competitive global oil price. Oil reserve exploration that is initially available onshore has expanded into deep-sea sector. This occurrence generates positive development in both oil production and offshore gas technology. ED Well Tripod Platform is one among offshore platforms that has been operating in North Jawa Barat. ED has three legs that are utilised as well head over several years. This structure has been enduring some dimensional changes and parts replacement due to corrosion and other effects. One of which structures replaced is boatlanding. Boatlanding is a part of platform structure, which is functioned as to harbouring ships of either accommodation transport or worker transport. Boatlanding structure on ED demands replacement process because of dimensional changes appeared on the structure as an effect of corrosion or being collided by harbouring ships. The replacement process requires meticulous calculation process, thus enabling boatlanding to be operated throughout certain period of time. This Final Project encompassed an analysis of boatlanding structure strength upon receiving load; in this matter to be concerned was ship collision. The analysis was indispensable as to determining boatlanding structure design during collision, with regard to obtaining economic dimension as well. Moreover, the Final Project had conducted an analysis of boatlanding structure design with modification on supporting structure. The supporting structure was shock cells system, which has been commercially applied. This analysis had carried out shock cells type of TH 1630 and TH 1636. The analysis was observed upon two scenarios: ship during operation speed and ship during accident. Ship condition while it was harbouring on boatlanding had encountered broadside position or deviated with collision angle at 30°, 45°, 60° and 90° upon bow/stern condition.

Keywords : ED Well Tripod Platform, North West Java Support Boatlanding, Shock Cells, TH 1630, TH 1636.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 <i>Boatlanding</i>	7
2.2 Variasi Desain <i>Support</i> dari <i>Boatlanding</i>	7
2.3 <i>Boatlanding Design Analysis</i>	9
2.3.1 Tipe Tabrakan	9
2.3.2 Elevasi Muka Air	9
2.3.3 Hukum Newton	10
2.3.4 Hukum Hooke	11
2.4 Konsep Tegangan	12
2.4.1 Tegangan Normal	12
2.4.2 Tegangan Geser	13
2.4.3 Kriteria Tegangan Ijin	14
2.4.3.1 Tegangan Tarik Aksial	14

2.4.3.2 Tegangan Tekan Aksial	14
2.4.3.3 Tegangan Tekuk.....	15
2.4.3.4 Kombinasi Tekan Aksial dan Bending Member Silinder	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Pengumpulan Data	19
3.2.1 Data Struktur	19
3.2.2 Data Lingkungan	19
3.2.3 Data Kapal	21
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Permodelan Struktur Boatlanding	23
4.2 Perhitungan Gaya yang Dibutuhkan Untuk Meredam Kapal	24
4.3 Perhitungan Respon Joint pada Support Boatlanding	28
4.3.1 Pembebanan Dengan <i>Fixed Support</i>	29
4.3.2 Pemilihan Variasi <i>Support</i>	30
4.4 Perbandingan Nilai UC Maksimal dari Masing-Masing Kondisi <i>Support</i>	39
4.5 Running Pada <i>Jacket</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Lingkungan.....	20
Tabel 4.1 Perhitungan Gaya Akibat Tabrakan Kapal.....	25
Tabel 4.2 Respon Keempat <i>Joint</i> pada Struktur <i>Boatlanding</i>	28
Tabel 4.3 Respon pada join dengan sudut tabrakan 30°.....	33
Tabel 4.4 Respon pada join dengan sudut tabrakan 45°.....	34
Tabel 4.5 Respon pada join dengan sudut tabrakan 60°.....	34
Tabel 4.6 Respon pada join dengan sudut tabrakan 90°.....	35
Tabel 4.7 Respon pada join dengan sudut tabrakan 30°.....	36
Tabel 4.8 Respon pada join dengan sudut tabrakan 45°.....	36
Tabel 4.9 Respon pada join dengan sudut tabrakan 60°.....	37
Tabel 4.10 Respon pada join dengan sudut tabrakan 90°.....	37
Tabel 4.11 Defleksi di <i>Joint</i> Saat <i>Support</i> Normal.....	44
Tabel 4.12 Defleksi di <i>Joint</i> Saat <i>Support</i> Dengan <i>Shock Cells</i> TH 1630.....	44
Tabel 4.13 Defleksi di <i>Joint</i> Saat <i>Support</i> Dengan <i>Shock Cells</i> TH 1636.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Boat Landing System Product Brochure
LAMPIRAN B	Joint Reaction dengan Sudut Tabrakan 30°
LAMPIRAN C	Joint Reaction dengan Sudut Tabrakan 45°
LAMPIRAN D	Joint Reaction dengan Sudut Tabrakan 60°
LAMPIRAN E	Joint Reaction dengan Sudut Tabrakan 90°
LAMPIRAN F	Joint Reaction dengan TH 1630 pada Waktu Optimal
LAMPIRAN G	Joint Reaction dengan TH 1636 pada Waktu Optimal
LAMPIRAN H	Output Stress SACS Sudut 90° Kecepatan Kecelakaan Support Fixed dengan Interval 1 Detik
LAMPIRAN I	Output Stress SACS Sudut 90° Kecepatan Kecelakaan Support TH 1630 dengan Interval 1 Detik
LAMPIRAN J	Output Stress SACS sudut 90° Kecepatan Kecelakaan Support TH 1630 dengan Interval 1 Detik
LAMPIRAN K	Defleksi Pada Joint

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh Modifikasi Struktur Boatlanding	3
Gambar 2.1 Contoh Boatlanding pada struktur jacket.....	7
Gambar 2.2 Contoh Shock Cell.....	8
Gambar 2.3 Contoh Grafik Hubungan Gaya yang Dapat Diterima dan Defleksi yang dihasilkan.....	8
Gambar 2.4 Pembebanan Aksial Pada Batang Tubular	12
Gambar 2.5 Pembebanan Momen Kopel Pada Batang Tubular.....	12
Gambar 2.6 Gaya Puntiran Pada Batang Silinder	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	18
Gambar 4.1 Model Struktur Boatlanding.....	23
Gambar 4.2 Ilustrasi Sudut Arah Tabrakan Kapal.....	24
Gambar 4.3 Ilustrasi Penjabaran Arah Gaya.....	25
Gambar 4.4 Pembebanan Pada Struktur Boatlanding dan Letak Joint.....	27
Gambar 4.5 Besar UC Member pada Sudut Tabrakan 90o dan Interval 1 detik	29
Gambar 4.6 Dimensi Shock Cells.....	29
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara Defleksi dan Gaya Reaksi.....	30
Gambar 4.8 Proses Pemberian Spring Pada Joint di Support Boatlanding Dengan K = 500 ton/m.....	31
Gambar 4.9 Proses Pemberian Spring Pada Joint di Support Boatlanding Dengan K = 465,4 ton/m.....	31
Gambar 4.10 Hasil Running Pada Postview di SACS (shock cells tipe TH 1636, sudut 90, dan t = 3 dan kondisi kecelakaan).....	32
Gambar 4.11 Hasil respon joint pada support boatlanding (kondisi sudut tabrak 90, t = 3, dan K = 465,4 ton/m).....	32
Gambar 4.12 Hasil Running pada TH 1630 dan Sudut Tabrakan 60°.....	35
Gambar 4.13 UC Maksimum pada Kondisi Support Fixed.....	38
Gambar 4.14 UC Maksimum pada Kondisi Support TH 1630.....	39
Gambar 4.15 UC Maksimum pada Kondisi Support TH 1636.....	39
Gambar 4.16 Letak Joint pada Jacket.....	41

Gambar 4.17 Pembebanan pada Joint Tempat Menempelnya Support Boatlanding (Pada kondisi fixed, sudut tabrakan 90o dan kecepatan 0,77m/s)	41
Gambar 4.18 Nilai UC pada Member 0001-473 (fixed, sudut 90).....	42
Gambar 4.19 Nilai UC pada Member 0001-473 (TH 1630, sudut 90).....	42
Gambar 4.20 Nilai UC pada Member 0001-473 (TH 1636, sudut 90).....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Naik turunnya harga minyak global belakangan ini menandakan tingginya persaingan minyak di dunia. Hal ini diakibatkan oleh banyaknya ditemukan ladang-ladang minyak baru yang sangat produktif. Tingginya produksi minyak bumi juga diakibatkan oleh tingginya permintaan pasar. Hal ini disebabkan karena sumber energi industri terbesar adalah minyak bumi. Ditambah dengan permasalahan produksi ladang minyak di daratan dan di laut perairan dangkal semakin menipis, membuat proses eksploitasi dan eksplorasi minyak bumi beralih ke perairan laut dalam.

Seiring dengan trend eksplorasi serta eksploitasi ke wilayah yang didominasi wilayah lepas pantai, maka dipastikan operator migas akan memerlukan banyak fasilitas kelautan untuk menunjangnya. Beberapa fasilitas tersebut pada umumnya adalah *jacket type fixed offshore platform*, *gravity structure*, *compliant guyed tower*, *tension leg platform*, dan *subsea production system* (Soegiono, 2004). Dengan kondisi kedalaman laut yang relatif dangkal dan memiliki beban dinamis (angin, arus, gelombang, dll) yang relatif kecil, maka fasilitas yang sesuai adalah *jacket type fixed offshore platform*. Meskipun demikian, baru-baru ini TLP mulai digunakan di perairan Selat Makassar dengan kedalaman sekitar 1000m.

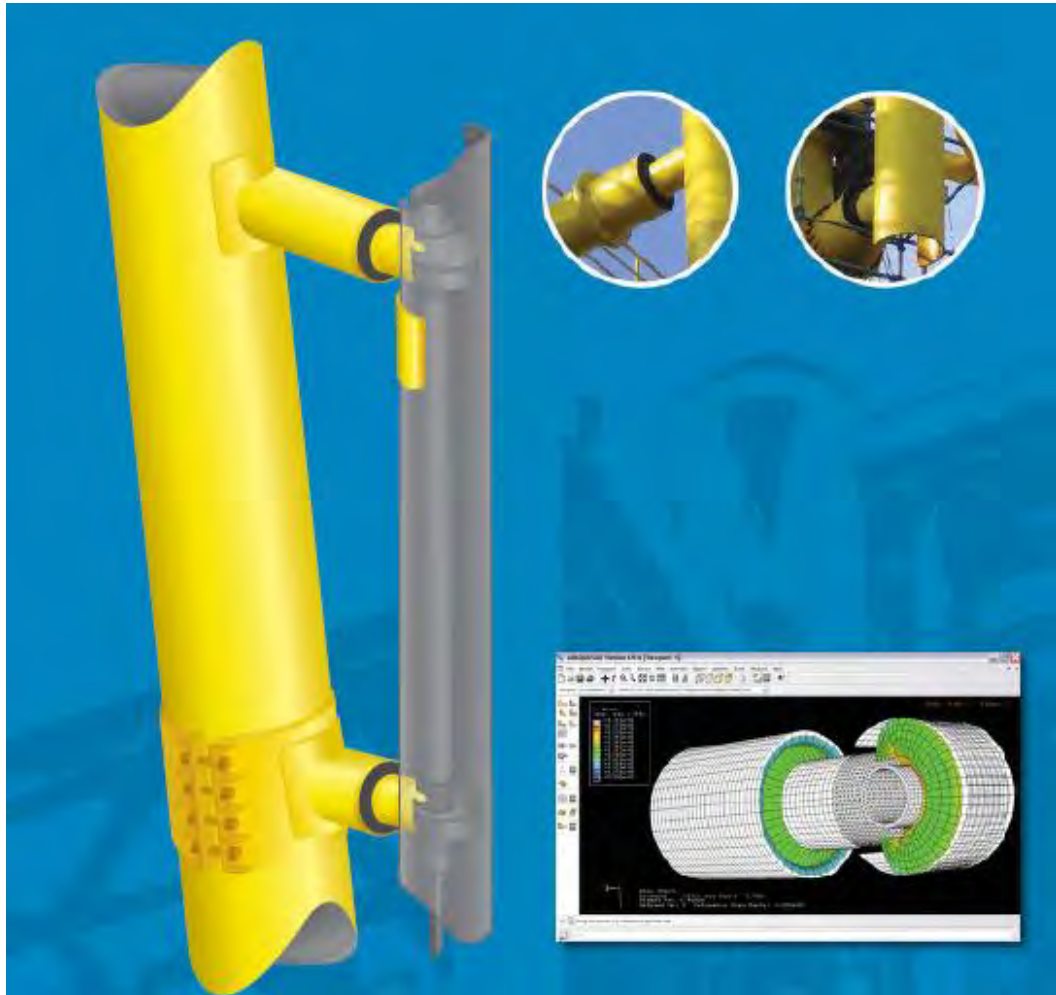
Di Indonesia, terdapat kurang lebih 446 *jacket type fixed offshore platform*, terdiri atas *well platform* (236), *flare* (38), *processing* (55), *junction* (5), *bridge* (17), *living quarter* (14) dengan kedalaman antara 15-341 *feet*. Jumlah terbanyak (172) beroperasi pada kedalaman 100-150 *feet* dan tersebar di Laut Jawa bagian Barat, Laut Jawa Bagian Timur, Laut Jawa di utara Jawa Barat, Laut Cina Selatan, Selat Malaka, dan Selat Makassar.

Jacket type fixed offshore platform dioperasikan oleh sekitar 12 KBH (Kontrak Bagi Hasil). Salah satunya adalah PHE ONWJ (Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java). Lokasi produksi PHE ONWJ terletak di antara 5 hingga 100 kilometer dari bibir pantai di antara Cirebon dan Pulau Seribu. Lokasi ini memiliki kedalaman antara 7 hingga 45 meter dengan kecepatan arus 0,5 hingga 1 knot. Lokasi ini memiliki beberapa platform yang masih beroperasi hingga sekarang, dengan usia operasi lebih dari sepuluh tahun. Dengan waktu operasi yang cukup lama, membuat beberapa struktur penunjang dari *platform* tersebut mengalami korosi, kelelahan, dan perubahan bentuk yang melebihi batas toleransi, dan harus dilakukan proses penggantian atau penambahan struktur.

Di antara beberapa platform yang beroperasi tersebut, salah satunya adalah ED *Well Tripod Platform*. ED memiliki tiga kaki dan beroperasi sebagai *well head* selama beberapa tahun. Struktur ini mengalami beberapa perubahan bentuk dan pergantian bagian akibat korosi dan pengaruh lain. Salah satu bagian struktur yang diganti adalah *boatlanding*. *Boatlanding* adalah bagian dari struktur anjungan yang berfungsi sebagai tempat bersandarnya kapal, baik pengangkut akomodasi maupun pengangkut pekerja.

Struktur *boatlanding* pada ED membutuhkan proses penggantian dikarenakan struktur tersebut sudah mengalami perubahan bentuk baik akibat korosi, maupun benturan dari kapal yang bersandar. Dalam proses penggantian tersebut diperlukan proses penghitungan yang sangat teliti agar *boatlanding* dapat digunakan dalam jangka waktu tertentu.

Beberapa perusahaan mulai melakukan inovasi-inovasi terbaru terkait dengan desain *boatlanding*. Salah satunya adalah melakukan modifikasi pada bagian support dari struktur *boatlanding* dengan menggunakan *shock cells* maupun *bumper rings*. Cara kerja dari sistem tersebut adalah dengan menyerap energi tubrukan kapal menjadi energi panas dengan menggunakan bahan *rubber*.



Gambar 1.1 Contoh Modifikasi Struktur *Boatlanding*
(brosur *Trelleborg Offshore Products*)

Dengan adanya peredam lebih dalam struktur *boatlanding*, diharapkan dapat meminimalisir ukuran dari struktur *boatlanding* yang digunakan dalam sebuah *jacket*. Hal ini diharapkan dapat memperkecil biaya yang diperlukan untuk membuat struktur *boatlanding* tersebut.

Tugas Akhir ini membahas tentang analisis kekuatan struktur *boatlanding* dan pengaruhnya terhadap kekuatan *jacket* dalam menerima beban, dalam hal ini adalah tubrukan kapal. Analisis ini perlu dilakukan karena untuk memperkirakan desain struktur *boatlanding* dapat menahan beban benturan kapal, dengan dimensi

se-ekonomis mungkin. Analisis ini dilakukan dalam dua kondisi, yaitu kondisi kecepatan kapal saat operasi maupun kondisi kapal saat kecelakaan. Kondisi kapal saat merapat pada boatlanding memiliki sudut hantaman 30°, 45°, 60°, dan 90°.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi kekuatan *boatlanding* saat terjadi tabrakan kapal?
2. Bagaimana kondisi kekuatan *boatlanding* saat terjadi tabrakan kapal dengan variasi *support*?
3. Bagaimana kondisi kekuatan *jacket* saat terjadi tabrakan kapal pada *boatlanding*, baik saat tanpa modifikasi maupun dengan modifikasi pada *support boatlanding*?

1.3 TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mengetahui kondisi kekuatan *boatlanding* saat terjadi tabrakan kapal.
2. Mengetahui kondisi kekuatan *boatlanding* saat terjadi tabrakan kapal dengan variasi *support*.
3. Mengetahui kondisi kekuatan *jacket* saat terjadi tabrakan kapal pada *boatlanding*, baik saat tanpa modifikasi maupun dengan modifikasi pada *support boatlanding*.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Dari hasil analisis yang dilakukan akan diketahui kekuatan desain *boatlanding* dengan modifikasi struktur *support* pada kondisi beban kapal menabrak, dengan variasi sudut tabrakan baik dalam kondisi operasi maupun kondisi kecelakaan serta pengaruhnya terhadap kekuatan struktur *jacket*.

1.5 BATASAN MASALAH

Agar pembahasan dalam Tugas Akhir ini tidak meluas, maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Struktur yang dianalisis adalah struktur *boatlanding* dari *ED Well Tripod Platform*.
2. *Platform* beroperasi di lokasi milik PHE ONWJ.
3. Kapal yang digunakan dalam analisis adalah *tugboat* dengan data:
Nama : Punai
Displacement : 1350 MT
Kecepatan : 0,5 m/s (kondisi operasi)
0,77 m/s (kondisi kecelakaan)
4. Variasi sudut hantaman adalah 30°, 45°, 60°, dan 90°.
5. Mengabaikan beban angin dan *marine growth*.
6. Permodelan menggunakan SACS 5.3
7. Analisis dilakukan dengan pendekatan statis.
8. Tabrakan kapal dalam posisi *broadside* dan *bow/stern*.
9. Tidak memperhitungkan gerakan kapal akibat beban gelombang.
10. Tidak memperhitungkan pengaruh dari 6 derajat kebebasan gerak kapal.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penulisan, rumusan masalah yang diambil, tujuan penulisan Tugas Akhir, manfaat yang ingin diperoleh, dan batasan masalah dari penulisan Tugas Akhir.

BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang digunakan sebagai acuan dan referensi selama penulisan dan pengerjaan Tugas Akhir berlangsung. Referensi

dapat berupa buku dan jurnal baik dari dalam maupun luar negeri, literatur, dan beberapa *rules* dan *code* yang berkaitan dengan topik Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang alur pengerjaan tugas akhir yang bertujuan untuk menjelaskan cara dan tahapan pemecahan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai proses pengerjaan, dimulai dari pengolahan data yang telah diperoleh, permodelan awal, perhitungan dan pengolahan *output* yang diperoleh dari *running software*, hingga didapat tujuan yang diinginkan dari topik yang diangkat Tugas Akhir ini.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan ringkasan hasil analisis. Uraian ini diharapkan mampu menjawab masalah-masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini. Selain itu terdapat saran yang berisi masukan terhadap penelitian selanjutnya.

BAB II

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSAKA

2.1 BOATLANDING

Boatlanding adalah sebuah struktur yang berfungsi sebagai tempat kapal bersandar. Pada *platform*, *boatlanding* berfungsi sebagai tempat kapal yang membawa *supply*. *Boatlanding* dilengkapi dengan berbagai struktur penunjang seperti *handrail*, tangga, dan beberapa bagian lain.

Pembuatan *boatlanding* dilakukan di darat, seperti proses pembuatan *platform* dan *jacket*. *Boatlanding* diangkut menggunakan *barge* dan dipasang menggunakan *crane* karena untuk menahan struktur sementara saat proses pemasangan. *Boatlanding* dipasang ke *jacket leg* saat *jacket* sudah terpasang di lokasi.



Gambar 2.1 Contoh *Boatlanding* Pada Struktur *Jacket*
(PHE ONWJ, 2011)

2.2 VARIASI DESAIN SUPPORT DARI BOATLANDING

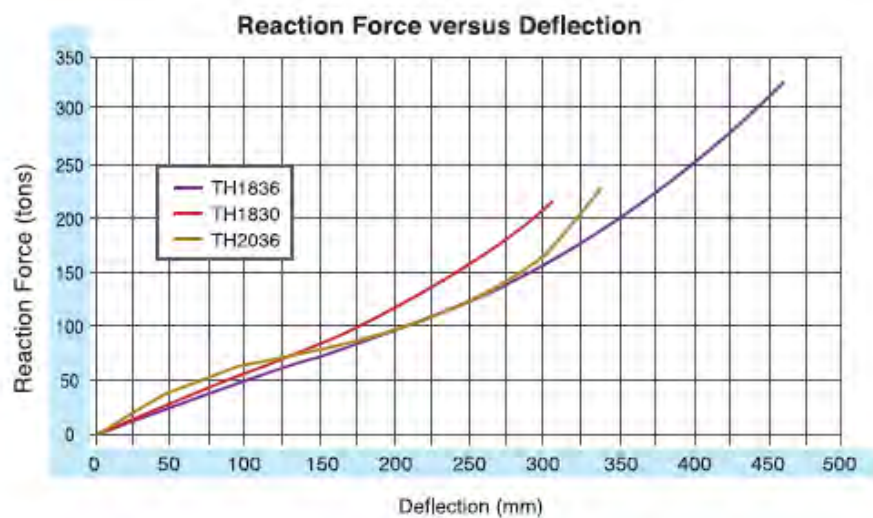
Belakangan ini banyak dijumpai beberapa perusahaan mulai memikirkan sistem *support* dari *boatlanding* yang diharapkan mampu meredam beban akibat tabrakan kapal. Salah satu inovasinya adalah adalah *shock cell*. Inovasi

ini meredam gaya dari tabrakan menggunakan karet yang ditambahkan dalam struktur *support*. Karet digunakan karena dengan efek redaman internal dapat menahan beban tinggi tanpa menimbulkan kerusakan.



Gambar 2.2 Contoh *Shock Cell*
(*Trelleborg Boat Landing Brochure*)

Dalam katalog produk dari *shock cell* tersebut biasanya disertakan pula grafik perbandingan antara gaya yang dapat diterima dari *shock cell* dan defleksi yang terjadi pada sistem. Hal ini digunakan untuk melihat seberapa besar gaya yang dapat diterima oleh sistem dan defleksi yang terjadi akibat gaya tersebut.



Gambar 2.3 Grafik Hubungan Gaya yang Dapat Diterima dan Defleksi yang
Dihasilkan
(*Trelleborg Boat Landing Brochure*)

2.3 BOATLANDING DESIGN ANALYSIS

Dalam mendesain sebuah *boatlanding*, hal-hal yang diperlukan adalah mencari elevasi muka air tertinggi dan terendah, *ship impact*, dan perhitungan disipasi energi.

2.3.1 Tipe Tabrakan

Tabrakan yang terjadi tergolong menjadi tiga kategori (Gjerde et al 1999) yaitu:

a. *Low-energy collision*

Kategori ini sering terjadi pada kapal berukuran kecil dengan kecepatan mendekati kecepatan normal saat *vessel* mendekat atau menjauhi struktur. Frekuensi kejadian $>10^{-4}$ per tahun.

b. *Accidental collision*

Kategori ini sering terjadi pada *vessel* yang mengalami drifting pada kondisi lingkungan yang buruk. Kondisi ini dapat terjadi karena *vessel* berada pada jarak yang dekat dengan platform. Frekuensi kejadian $\approx 10^{-4}$ per tahun.

c. *Catastrophic collision*

Kategori ini terjadi karena adanya *vessel* dengan ukuran yang cukup besar dan kecepatan tabrakan yang besar atau kombinasi dari keduanya sehingga dapat menghasilkan energi tabrakan yang dapat meruntuhkan struktur. Frekuensi kejadian $<10^{-4}$ per tahun.

2.3.2 Elevasi Muka Air

Dalam mendesain sebuah *boatlanding*, perlu mengetahui elevasi dari muka air laut. Hal ini untuk memperkirakan titik benturan dari kapal terhadap struktur *boatlanding*.

Terdapat tiga elevasi muka air laut yaitu:

a. *Maximum Water Depth*,

Maximum Water Depth adalah elevasi tertinggi dari muka air laut.

Maximum Water Depth dapat dicari dengan persamaan :

$$\text{Maximum water depth} = \text{MSL} + \frac{1}{2} \text{HAT} + \text{Surge} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

HAT = *Highest Astronomical Tide*, yaitu pasang tertinggi yang terjadi.

Surge = *Storm Tide 100 years*, yaitu pasang rata-rata tertinggi dalam kurun waktu 100 tahun.

b. *Mean Sea Level (MSL)*

Muka air rata-rata.

c. *Minimum Water Depth*

Minimum Water Depth adalah muka air paling rendah dari permukaan air laut. *Minimum Water Depth* dapat dicari dengan persamaan:

$$\text{Minimum water depth} = \text{MSL} - \frac{1}{2} \text{HAT} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.3.3 Hukum Newton

Seperti kita ketahui, Newton memiliki 3 hukum yang digunakan dalam rumus dasar fisika, yaitu:

- a. Hukum I: Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya.

Hukum ini menyatakan bahwa jika resultan gaya (jumlah vektor dari semua gaya yang bekerja pada benda) bernilai nol, maka kecepatan benda tersebut konstan, atau dapat dituliskan dengan rumus

$$\Sigma F = 0$$

- b. Hukum kedua menyatakan bahwa total gaya pada sebuah partikel sama dengan banyaknya perubahan momentum linier **p** terhadap waktu :

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \frac{d(m\mathbf{v})}{dt}, \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

Atau bisa juga ditulis

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{v}}{dt} = m\mathbf{a}, \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

F = Gaya

m = Massa benda

a = Percepatan benda

- c. Hukum ketiga : Untuk setiap aksi selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah: atau gaya dari dua benda pada satu sama lain selalu sama besar dan berlawanan arah, atau bisa dituliskan dengan rumus:

$$\sum \mathbf{F}_{a,b} = - \sum \mathbf{F}_{b,a} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

2.3.4 Hukum Hooke

Hukum Hooke adalah hukum atau ketentuan mengenai gaya dalam bidang ilmu fisika yang terjadi karena sifat elastisitas dari sebuah piri atau pegas. Besarnya gaya Hooke ini secara proporsional akan berbanding lurus dengan jarak pergerakan pegas dari posisi normalnya, atau lewat rumus matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\mathbf{F} = -k\mathbf{x} \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

F adalah gaya

k adalah konstanta pegas

x adalah jarak pergerakan pegas dari posisi normalnya.

Hukum Hooke dalam Tugas Akhir ini diaplikasikan dalam perhitungan koefisien kekakuan dari variasi sistem *support boatlanding*.

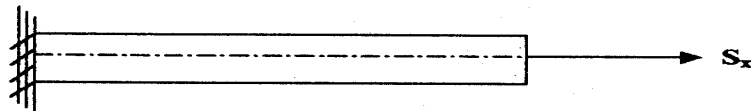
2.4 Konsep Tegangan

2.4.1 Tegangan Normal

Gambar 2.4 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:

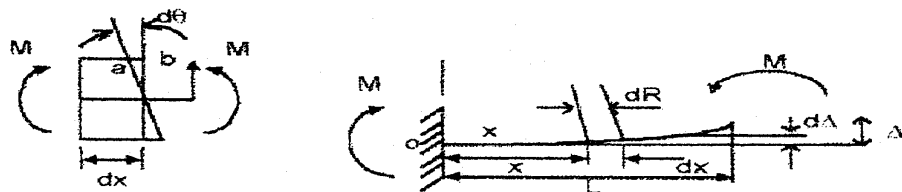
$$F = \frac{S_x}{A} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan, A = luas penampang lintang



Gambar 2.4 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 2.5 Pembebanan Momen Kopel Pada Batang Tubular (Popov, 1993)

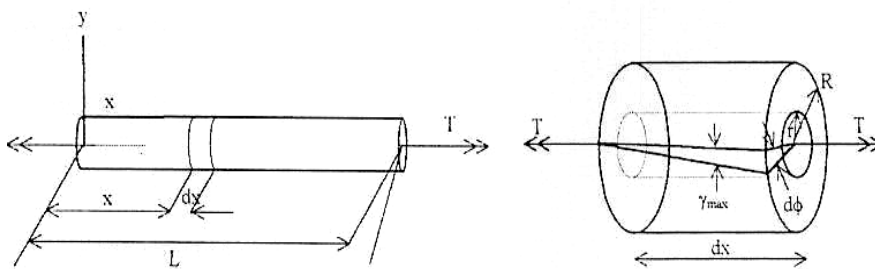
Dengan:

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

I_z = Momen inersia bidang penampang melintang terhadap sumbu z

2.4.2 Tegangan Geser

Batang penampang bulat 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 2.6 tampak batang mengalami pembebanan puntiran T pada kedua ujungnya.



Gambar 2.6 Gaya Puntiran Pada Batang Silinder (Popov, 1993)

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

$$\sigma = \frac{T \cdot R}{J} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan:

- J = Momen inersia kutub
- T = Momen torsi terkonsentrasi
- R = Jari-jari penampang batang

Nilai J:

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

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

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

2.4.3 Kriteria Tegangan ijin

2.4.3.1 Tegangan Tarik Aksial

Tegangan tarik ijin F_t menurut API RP 2A (2002), untuk member silinder ditentukan dari:

$$F_t = 0.6F_y. \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan F_y adalah kekuatan yield (Mpa)

Perhitungan di atas digunakan untuk melakukan perhitungan *Unity Check* atau UC dengan membandingkan tegangan yang terjadi dan tegangan ijin.

2.4.3.2 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:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{(Kl/r)^2}{2C_c^2}\right] F_y}{5/3 + \frac{3(Kl/r)}{8C_c} - \frac{(Kl/r)}{8C_c^3}} \quad \text{untuk } Kl/r < C_c \dots\dots\dots (2.10)$$

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(Kl/r)^2} \quad \text{untuk } Kl/r \geq C_c \dots\dots\dots (2.11)$$

$$C_c = \left[\frac{12\pi^2 E}{F_y} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan:

C_c = Modulus Elastisitas, Ksi (MPa)

E = 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*.

2.4.3.3 Tegangan Tekuk

Tegangan ijin bending, Fb menurut API RP 2A (2002), dinyatakan:

$$Fb = 0.75Fy \text{ untuk } \frac{D}{t} \leq \frac{1500}{Fy} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$Fb = \left[0.84 - 1.74 \frac{FyD}{Et} \right] Fy \text{ untuk } \frac{1500}{Fy} < \frac{D}{t} \leq \frac{3000}{Fy} \dots\dots\dots (2.14)$$

$$Fb = \left[0.72 - 0.58 \frac{FyD}{Et} \right] Fy \text{ untuk } \frac{3000}{Fy} < \frac{D}{t} \leq 300 \dots\dots\dots (2.15)$$

2.4.3.4 Kombinasi Tekan Aksial dan Bending Member Silinder

Pada API RP 2A WSD (2002) dapat dijelaskan bahwa member silinder ditujukan pada kombinasi antara kompresi dan regangan yang harus diproporsionalkan pada kedua persyaratan berikut :

$$\frac{fa}{Fa} + \frac{Cm \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{\left(1 - \frac{fa}{f_e}\right) Fb} \leq 1.0 \dots\dots\dots (2.16)$$

$$\frac{fa}{0.6Fy} + \frac{\sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{Fb} \leq 1.0 \dots\dots\dots (2.17)$$

Dengan:

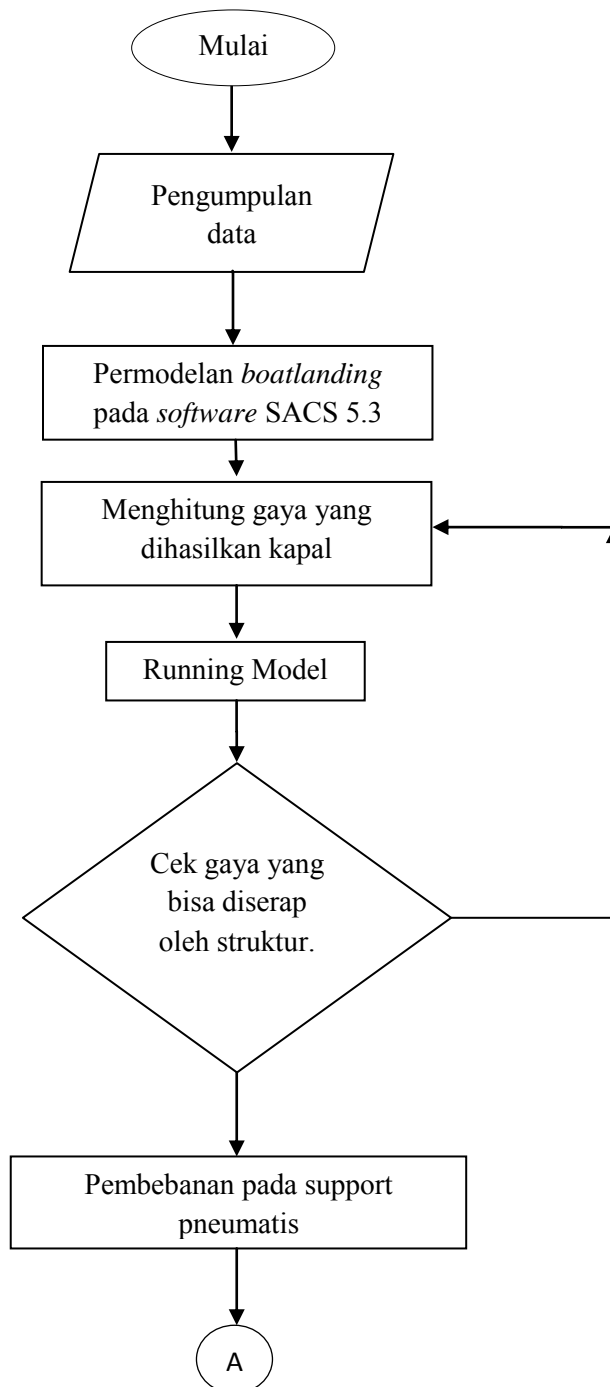
- Fa = tegangan aksial yang diijinkan, N
- fa = tegangan aksial, N
- Fb = tegangan bending yang diijinkan, N
- fb = Tegangan bending, N
- Cm = Faktor reduksi

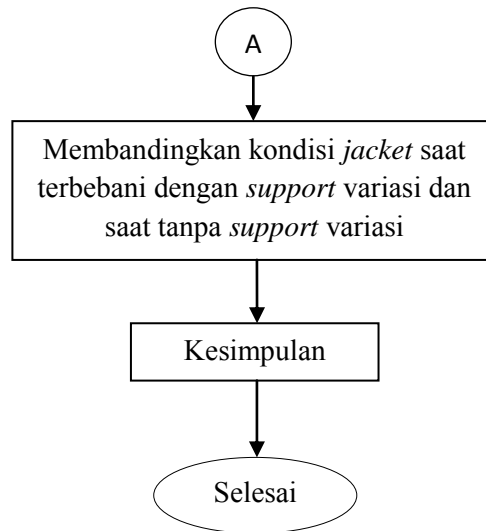
(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada diagram alir (*flow chart*) di bawah ini:





Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Berikut ini adalah keterangan dari diagram alir di atas, yaitu:

- **Studi Literatur dan Pengumpulan Data**

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari jurnal-jurnal, makalah, dan tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk mendapat pemahaman terkait dengan penelitian dalam tugas akhir ini. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data terkait penelitian seperti data struktur dan data lingkungan tempat struktur tersebut beroperasi.

- **Permodelan *Boatlanding***

Permodelan *boatlanding* dilakukan dengan menggunakan SACS 5.3 dan dilakukan running dengan data lingkungan yang ada. Dilakukan modifikasi pada struktur *support* dari *boatlanding* dengan desain menyerupai yang sudah ada.

- **Cek Gaya yang Dapat Diserap**

Gaya yang dapat diserap dari proses running dilihat pada struktur *support*. Apabila terdapat member dengan UC melebihi 1, maka running gaya tersebut tidak dipakai.

- **Pembebanan pada Struktur *Support* Variasi**

Dilakukan pembebanan pada struktur support *boatlanding* dengan menggunakan pneumatis. Beban didapat dari beban terbesar yang dapat diserap oleh *boatlanding*.

- **Mencari *Properties* pada *Support* Pneumatis.**

Setelah dilakukan pembebanan, dimulai pencarian properties pada struktur *support* dari *boatlanding*. Hal ini untuk mencari struktur support yang optimal. Setelah itu dilakukan perbandingan kondisi *jacket* saat sebelum diberi *support* variasi dan setelahnya.

- **Kesimpulan**

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Data Struktur

Data-data struktur yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data ED Well Tripod Platform yang beroperasi di bawah PHE ONWJ.

3.2.2 Data Lingkungan

Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap struktur yang beroperasi. Maka dari itu adanya data lingkungan sangat berperan penting. Data lingkungan yang dipakai merupakan data lingkungan di lokasi milik PHE ONWJ.

Tabel 3.1 Data Lingkungan (PHE ONWJ, 2010)

Deskripsi	Satuan	Jumlah
Kedalaman perairan		
1-Year operating		
<i>Mean Sea Level, MSL</i>	ft	142
<i>Highest Astronomical Tide, HAT</i>	ft	3.8
<i>Storm Tide (surge)</i>	ft	0.3
<i>Water Depth for In-place Analysis</i>	ft	144.2
100-years storm		
<i>Mean Sea Level, MSL</i>	ft	142
<i>Highest Astronomical Tide, HAT</i>	ft	3.8
<i>Storm Tide (surge)</i>	ft	0.5
<i>Water Depth for In-place Analysis</i>	ft	144.4
Wind (1 Hours Wind)		
<i>1-Years Return Periods</i>	Mph	38
<i>100-Years Return Periods</i>	Mph	63
Wave Criteriafor In-place Analysis		
1-year return period		
<i>Height of Maximum Wave</i>	ft	16.4
<i>Period of Maximum Wave</i>	Sec.	7
100-years return period		
<i>Height of Maximum Wave</i>	ft	27.3
<i>Period of Maximum Wave</i>	Sec.	9.3

3.2.3 Data Kapal

Data kapal yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tipe Kapal : *Tugboat*

Nama : Punai

Displasmen: 1350 MT

V : Operasi : 0,5 m/s

Kecelakaan : 0,77 m/s

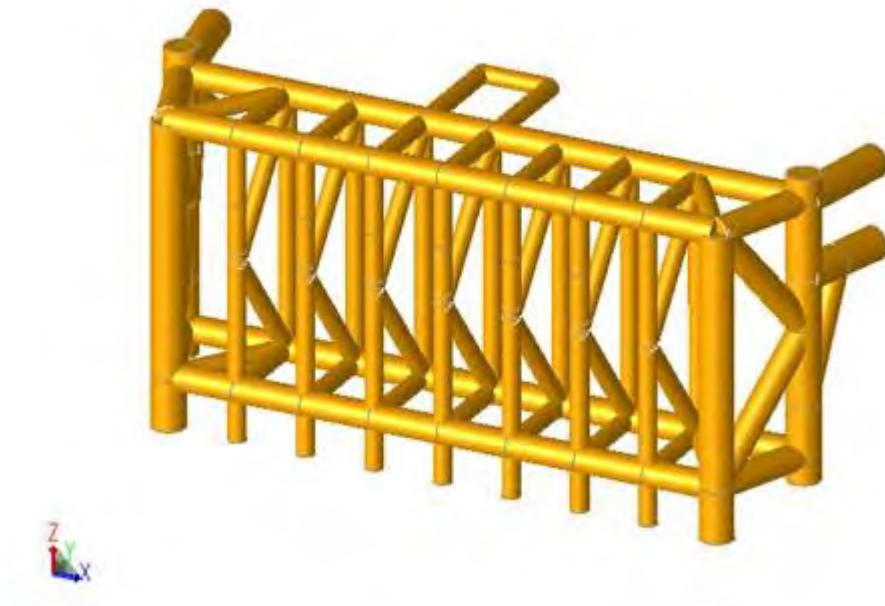
(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

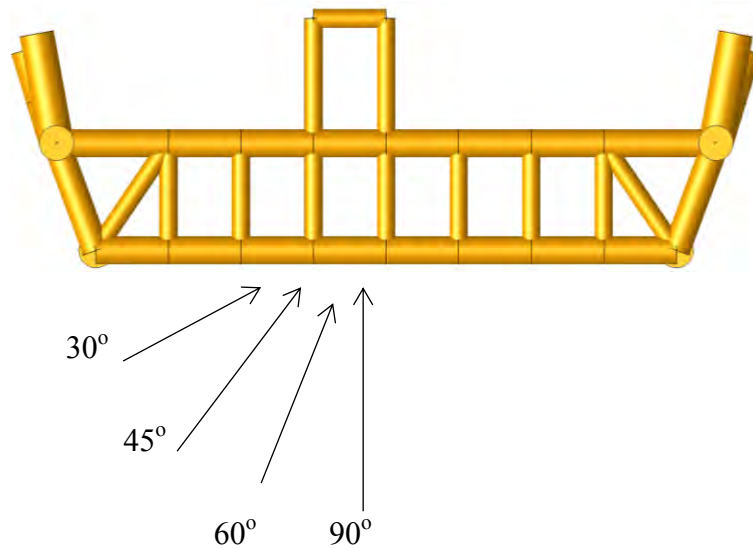
4.1 Permodelan Struktur *Boatlanding*

Dalam penelitian ini, permodelan menggunakan *software* SACS 5.3. *Software* ini digunakan untuk analisis gaya pada *boatlanding*, untuk mengetahui besar gaya yang diterima pada struktur *support*. Berikut ini adalah model *boatlanding* dari ED Well Tripod Platform.



Gambar 4.1 Model Struktur *Boatlanding* (Tampak Isometri)

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa sumbu x adalah sumbu sejajar *boatlanding*, sumbu y adalah sumbu tegak lurus *boatlanding*, dan sumbu z adalah ke arah atas. Permodelan sudut berdasarkan sumbu x, dengan sudut 0° merupakan sejajar sumbu x, dan besar sumbu lain mengacu pada sudut 0° .



Gambar 4.2 Ilustrasi Sudut Arah Tabrakan Kapal (Tampak Atas)

4.2 Perhitungan Gaya yang Dibutuhkan Untuk Meredam Kapal

Gaya dihitung dengan menggunakan Hukum Newton II yaitu:

$$F = m \times a$$

Karena a merupakan perbandingan antara perubahan kecepatan dan perubahan waktu (interval dari kapal menabrak dan memiliki kecepatan hingga kapal benar-benar berhenti total), maka dapat ditulis sebagai:

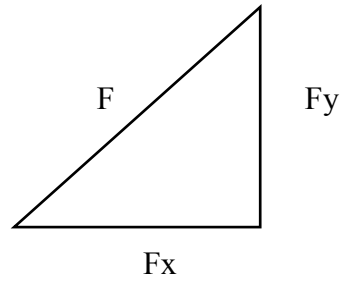
$$F = m \times \frac{\delta v}{\delta t}$$

Dimana

δv = perubahan kecepatan

δt = interval waktu yang dibutuhkan hingga kapal berhenti total.

Setelah didapat gaya yang terjadi, maka gaya tersebut dikalikan dengan sudut datang kapal, yaitu 30, 45, 60, dan 90 dengan menggunakan persamaan umum *pythagoras* dengan sudut tertentu.



Gambar 4.3 Ilustrasi Penjabaran Arah Gaya

Berdasarkan gambar 4.3, apabila sudut antara F dan Fx adalah α , yaitu merupakan sudut arah tabrak kapal, maka:

$\cos \alpha = \frac{F_x}{F}$, sehingga nilai $F_x = F \cos \alpha$, dan

$\sin \alpha = \frac{F_y}{F}$, sehingga nilai $F_y = F \sin \alpha$.

Dari persamaan di atas, maka salah satu perhitungan gaya dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Perhitungan Gaya Akibat Tabrakan Kapal

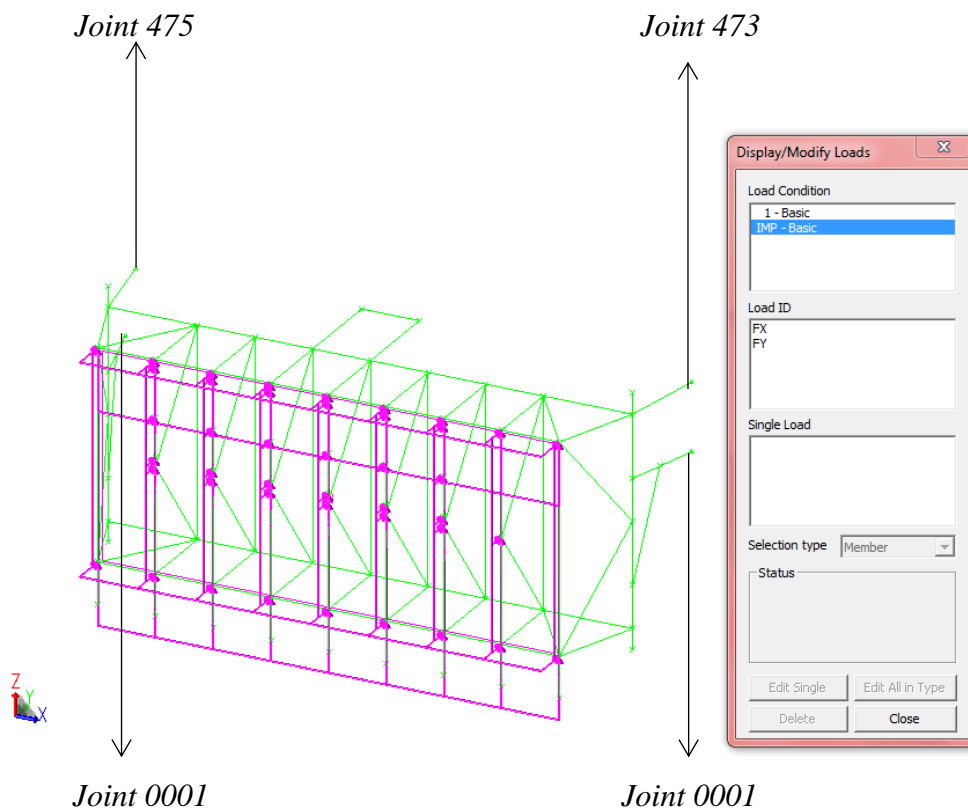
Sudut Tabrakan (α)	Kecepatan (m/s)	Interval Waktu (s)	F (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)
30°	0,5	1	-675	-584,57	-337,50
		2	-337,5	-292,28	-168,75
		3	-225	-194,86	-112,50
		4	-168,75	-146,14	-84,38
		5	-135	-116,91	-67,50
	0,77	1	-1039,5	-900,23	-519,75
		2	-519,75	-450,12	-259,88
		3	-346,5	-300,08	-173,25
		4	-259,875	-225,06	-129,94
		5	-207,9	-180,05	-103,95
45°	0,5	1	-675	-477,30	-477,30
		2	-337,5	-238,65	-238,65
		3	-225	-159,10	-159,10
		4	-168,75	-119,32	-119,32
		5	-135	-95,46	-95,46
	0,77	1	-1039,5	-735,04	-735,04
		2	-519,75	-367,52	-367,52
		3	-346,5	-245,01	-245,01
		4	-259,875	-183,76	-183,76

		5	-207,9	-147,01	-147,01
60°	0,5	1	-675	-337,50	-584,57
		2	-337,5	-168,75	-292,28
		3	-225	-112,50	-194,86
		4	-168,75	-84,38	-146,14
		5	-135	-67,50	-116,91
	0,77	1	-1039,5	-519,75	-900,23
		2	-519,75	-259,88	-450,12
		3	-346,5	-173,25	-300,08
		4	-259,875	-129,94	-225,06
		5	-207,9	-103,95	-180,05
90°	0,5	1	-675	0,00	-675,00
		2	-337,5	0,00	-337,50
		3	-225	0,00	-225,00
		4	-168,75	0,00	-168,75
		5	-135	0,00	-135,00
	0,77	1	-1039,5	0,00	-1039,50
		2	-519,75	0,00	-519,75
		3	-346,5	0,00	-346,50
		4	-259,875	0,00	-259,88
		5	-207,9	0,00	-207,90

Perhitungan di atas dilakukan pada masing-masing sudut tabrakan, yaitu 30°, 45°, 60°, dan 90° dan juga dengan interval masing-masing 1 hingga 5 detik. Dari perhitungan gaya tersebut, dilakukan running tabrakan ke struktur *boatlanding* untuk mencari reaksi pada struktur *support boatlanding*.

4.3 Perhitungan Respon *Joint* pada *Support Boatlanding*

Perhitungan respon *joint* pada *support* dilakukan dengan cara memberikan gaya kepada struktur *boatlanding*. Input gaya didapat dari perhitungan-perhitungan gaya di atas, dan dimasukkan gaya sesuai arah. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai respon pada *joint-joint* tempat struktur *boatlanding* menopang, yaitu *joint* 0000, 0001, 473, dan 475. *Joint* 475 terletak pada *support* kiri atas, *joint* 473 terletak pada *support* kanan atas, *joint* 0000 terletak pada *support* kiri bawah, dan *joint* 0001 terletak pada *support* kanan bawah.



Gambar 4.4 Pembebanan Pada Struktur *Boatlanding* dan Letak *Joint*

4.3.1 Pembebanan Dengan *Fixed Support*

Dalam pembebanan ini, kondisi keempat *joint* di atas dalam kondisi *fixed*. Artinya *joint* tidak memiliki nilai kekakuan tertentu. Setelah dilakukan pembebanan maka selanjutnya adalah proses *running* untuk melihat respon pada keempat *joint* tersebut. Hal tersebut bertujuan untuk melihat besar gaya yang diterima oleh keempat *joint* tersebut.

Dari berbagai *running* pembebanan dengan variasi kecepatan saat operasi maupun kecelakaan, diketahui bahwa reaksi terbesar terletak pada sudut tabrakan 90 dan interval waktu 1 detik. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Respon Keempat *Joint* pada Struktur *Boatlanding*

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-8.898	42.060	23.367	-867.225	93.484	-324.924
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	8.894	42.068	23.368	-867.268	-93.475	325.066
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	51.710	-158.912	-23.367	-544.177	-61.216	45.002
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-51.706	-158.906	-23.367	-544.144	61.198	-44.790

Dalam tabel di atas, *load condition* merupakan besar gaya yang dibebankan pada struktur *boatlanding*. *Load condition* 1 merupakan respon *joint* akibat adanya *self weight* atau beban member dari struktur tersebut. Sedangkan *load condition* IMP merupakan respon *joint* akibat beban tabrakan kapal.

Dari berbagai *running* pembebanan didapatkan bahwa struktur *boatlanding* sanggup menahan beban dengan kecepatan maksimum saat kecelakaan yaitu 0,77 m/s dan dengan interval waktu 1 detik pada sudut tabrakan 30°, 45°, 60° dan 90°. Hal ini dapat dilihat dari kondisi UC member struktur *boatlanding* yaitu tidak ada yang nilainya lebih besar dari 1, atau berwarna merah pada *postview* hasil *running*. Untuk sudut tabrakan 90°, pada interval tabrakan 1 detik terdapat member yang memiliki UC dengan besaran lebih dari 0,8 akan tetapi kurang dari 1.

SACS-10 MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY															
GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00															
MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING STRESS Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FORCE FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RV	KLZ/RZ	SECOND-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
812-813	BL5	0.801	IMP	0.0	-7.73	0.52	-11.11	7.49	-0.88	7.6	15.2	0.058	1	0.000	
827-828	BL5	0.807	IMP	0.0	-7.81	-0.28	-11.20	7.30	0.74	7.6	15.2	0.056	1	0.000	
805-814	BL6	0.934	IMP	4.0	-4.74	-0.72	-18.59	-7.74	0.12	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
805-815	BL6	0.865	IMP	0.0	11.12	-0.92	8.77	-2.49	0.22	20.1	20.1	0.046	1	0.000	
807-802	BL6	0.865	IMP	4.9	11.11	-0.91	8.76	2.49	-0.22	20.1	20.1	0.047	1	0.000	
808-802	BL6	0.933	IMP	0.0	-4.73	-0.72	-18.56	7.73	-0.11	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
820-830	BL6	0.829	IMP	0.0	11.14	0.73	7.81	-2.17	-0.13	20.1	20.1	0.046	1	0.000	
822-817	BL6	0.829	IMP	4.9	11.14	0.74	7.81	2.17	0.13	20.1	20.1	0.047	1	0.000	
823-817	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	-17.93	7.41	-0.11	16.6	16.6	0.010	1	0.000	
829-820	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	17.93	-7.41	-0.11	16.6	16.6	0.009	1	0.000	
0009-825	BL5	0.806	IMP	2.7	-7.80	-0.25	-11.18	-7.29	-0.70	7.6	15.2	0.057	1	0.000	
0007-0006	BL6	0.986	IMP	4.0	-1.12	0.82	24.43	10.20	0.36	16.6	16.6	0.006	1	0.000	
0009-0008	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.22	-0.36	23.95	10.00	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000	
813-0013	BL6	0.993	IMP	4.0	-1.18	0.82	-24.54	-10.24	0.37	16.6	16.6	0.005	1	0.000	
828-0016	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.23	-0.36	-23.96	-10.01	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000	

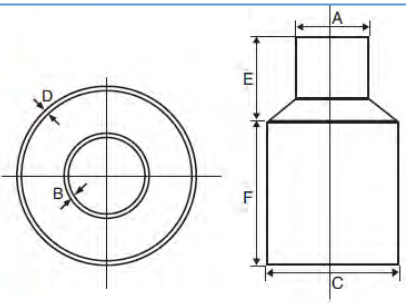
Gambar 4.5 Besar UC *Member* pada Sudut Tabrakan 90° dan Interval 1 Detik

Pada gambar 4.5 dapat dilihat bahwa kondisi *member* paling besar memiliki nilai UC sebesar 0,973. Hal ini masih dapat ditolerir karena *member* masih memiliki kekuatan untuk menahan beban yang terjadi akibat tabrakan.

4.3.2 Pemilihan Variasi *Support*

Dalam brosur terdapat beberapa jenis *shock cells*. Dalam tugas akhir ini digunakan *shock cells* tipe TH 1630 dan TH 1636. Keduanya dipilih karena memiliki dimensi yang hampir sama dengan dimensi *support boatlanding*.

Shock Cell Specifications (All dimensions in mm)						
Type	A	B	C	D	E	F
TH1424	356	19	610	17	216	435
TH1630	406	26	762	19	406	679
TH1830	457	19	762	19	406	610
TH1636	406	26	914	25	610	800
TH1836	457	24	914	25	610	746
TH2036	508	21	914	25	610	660



Gambar 4.6 Dimensi *Shock Cells*
(Trelleborg Boat Landing Brochure)

Dari tabel 4.1 di atas dapat diketahui bahwa respon gaya terbesar pada sumbu y yaitu dengan total sebesar -175.062 kips atau sekitar 87,5 ton. Dengan gaya tersebut, dicari defleksi pada sistem dan dicari koefisien k untuk dimasukkan pada *joint* di *support boatlanding*. K dicari dengan persamaan $F = k \times x$ yang didapat dari grafik.



Gambar 4.7 Hubungan antara Defleksi dan Gaya Reaksi
(Trelleborg Boat Landing Brochure)

Kembali pada grafik, apabila dimasukkan nilai $f = 87,5$ maka:

TH 1630 memiliki defleksi sebesar 175 mm atau 0,175 m

Dengan persamaan $F = kx$ maka :

$$k = F/x = 87,5/0,175$$

$$k = 500 \text{ ton/m}$$

TH 1636 memiliki defleksi sebesar 187,5 mm atau 0,188 m

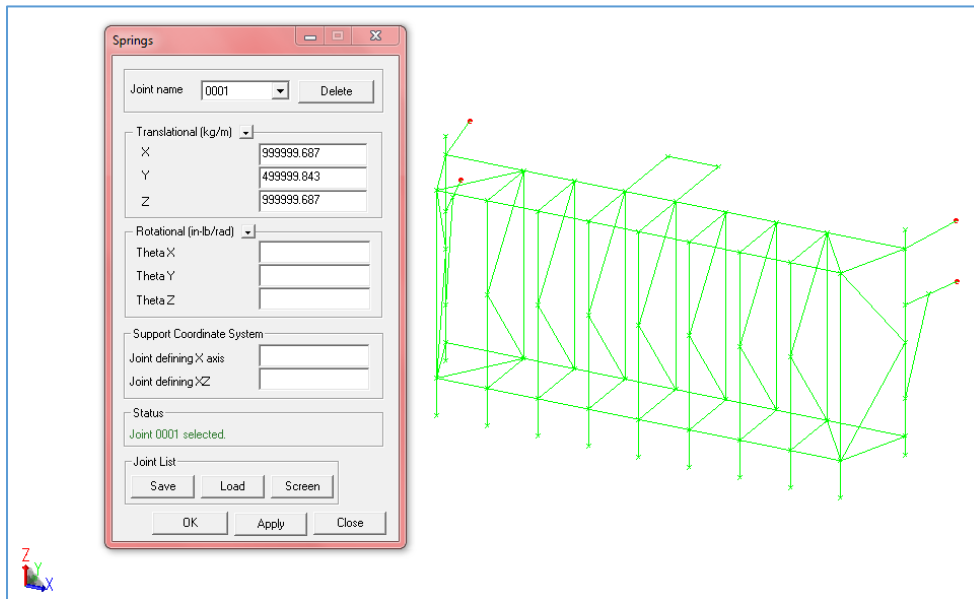
Dengan persamaan $F = kx$ maka :

$$k = F/x = 87,5/0,188$$

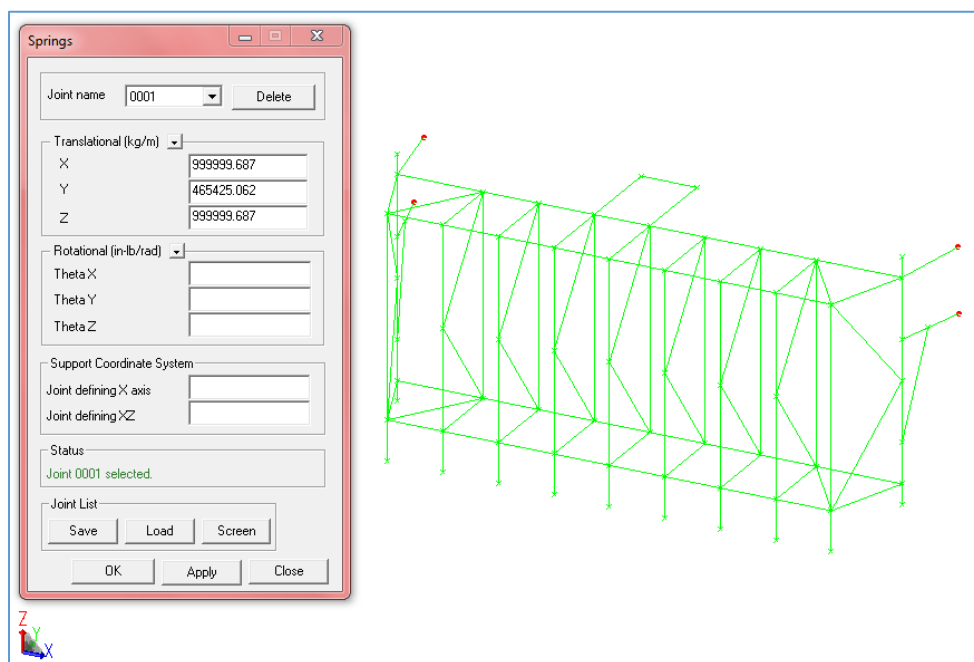
$$k = 465,4 \text{ ton/m}$$

Setelah diketahui nilai K, nilai tersebut dimasukkan pada *joint* di *support boatlanding*.

Berikut ini adalah gambar pemberian nilai k pada *joint* di *support boatlanding*.



Gambar 4.8 Proses Pemberian *Spring* pada *Joint* di *Support Boatlanding*
Dengan $K = 500 \text{ ton/m}$



Gambar 4.9 Proses Pemberian *Spring* pada *Joint* di *Support Boatlanding*
Dengan $K = 465,4 \text{ ton/m}$

Setelah diberikan *spring* pada *joint* masing-masing *support*, maka dilakukan *running* dengan beban tabrakan kapal seperti *running* sebelumnya. Setelah itu dilihat reaksi pada *joint* yang telah diberi *spring* tersebut.

```

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION                                DATE 21-JAN-2016 TIME 7:30:48

                                SACS-IU MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY
                                GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00
                                ** NO UNITY CHECKS IN THIS GROUP **

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION                                DATE 21-JAN-2016 TIME 7:30:48

                                SACS-IU MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY
                                GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****
                                ** NO UNITY CHECKS IN THIS GROUP **
  
```

Gambar 4.10 Hasil Running Pada *Postview* di SACS
(shock cells tipe TH 1636, sudut 90, dan $t = 3$ dan kondisi kecelakaan)

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa UC untuk semua member masih dalam batas aman, karena UC member tidak ada yang melebihi 0,80. Dengan demikian struktur dengan kondisi tersebut dapat menahan beban tabrakan dari kapal.

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION DATE 5-JAN-2016 TIME 14:21:51

SPRING FORCES AND MOMENTS

JOINT	LOAD COND	FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.920	-55.071	11.014	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.927	-55.071	10.994	0.000	0.000	0.000
0000	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-6.090	94.020	-28.927	0.000	0.000	0.000
0001	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	6.091	94.020	-28.905	0.000	0.000	0.000

Gambar 4.11 Hasil respon *joint* pada *support boatlanding*
(kondisi sudut tabrak 90, $t = 3$, dan $K = 465,4$ ton/m)

Dari hasil running di atas, diketahui bahwa masing-masing sudut pada kejoint maksimal saat kecelakaan yaitu 0,77 m/s, rata-rata dapat menahan beban dengan interval 3 detik. Karena ketika *running* dilakukan pada interval 1 dan 2 detik, terdapat nilai UC *member* yang melebihi 1 dan. Hal itu

membuktikan bahwa struktur tidak dapat menahan beban dengan kecepatan maksimum 0,77 m/s dengan interval waktu tabrakan 1 hingga 2 detik untuk seluruh sudut tabrakan. Untuk jenis *shock cells* TH 1630 dengan nilai $k = 500$ ton/m, pada sudut tabrak 60° *member* masih dapat menahan beban dengan interval waktu tabrakan 2 detik dengan kecepatan maksimum kondisi kecelakaan yaitu 0,77 m/s.

Nilai respon pada keempat *joint* pada *support* dapat dilihat pada tabel-tabel berikut dimana kecepatan yang digunakan adalah kecepatan maksimum saat kondisi kecelakaan yaitu 0,77 m/s:

a. TH 1630

Tabel 4.3 Respon Pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 30°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	Kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.168	-2.459	9.059	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.422	-33.288	8.143	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.500	-21.980	1.514	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.245	-52.808	0.577	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.027	21.667	-9.988	0.000	0.000	0.000
	ALL	14.668	52.495	-26.985	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.766	41.720	-0.584	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.126	72.549	-17.559	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.4 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 45°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	Kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.700	-9.312	10.556	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.953	-40.140	9.640	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.340	-25.250	4.396	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.085	-56.078	3.459	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.669	36.634	-11.315	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.310	67.462	-28.311	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	18.371	53.007	-3.637	0.000	0.000	0.000
	ALL	19.732	83.836	-20.611	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.5 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 60°

Dengan interval waktu tabrak 2 detik

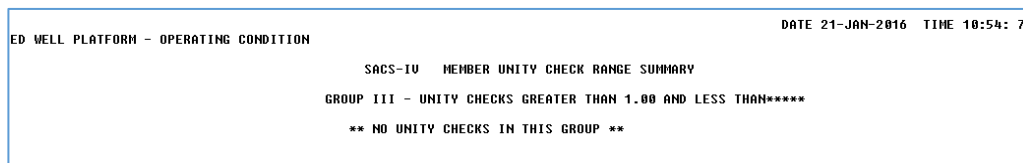
JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	15.447	-23.295	17.001	0.000	0.000	0.000
	ALL	14.701	-54.123	16.085	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.112	-40.200	10.467	0.000	0.000	0.000
	ALL	11.857	-71.028	9.531	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.776	73.660	-17.806	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.417	104.488	-34.803	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	22.088	91.026	-9.662	0.000	0.000	0.000
	ALL	23.449	121.855	-26.636	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.6 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 90°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.669	-24.439	10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.923	-55.267	9.656	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.669	-24.439	10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.924	-55.267	9.636	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-4.739	63.388	-10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	-6.098	94.216	-27.569	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.739	63.387	-10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	6.100	94.216	-27.547	0.000	0.000	0.000

Untuk sudut tabrakan 60° tabrakan dapat ditahan dengan interval waktu 2 detik. Hal ini dapat dilihat pada postview, dengan interval 2 detik tidak ada satupun member yang nilai UC melebihi 1. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Hasil *Running* pada TH 1630 dan Sudut Tabrakan 60°

Dari Tabel 4.2 – 4.5 di atas dapat dilihat bahwa pada *joint* yang terdapat pada support bagian atas, yaitu 473 dan 475 memiliki respon negatif pada sumbu y, dimana menunjukkan bahwa bagian tersebut tertarik terhadap sumbu y. Sedangkan pada *joint* yang terdapat pada support bagian bawah yaitu 0000 dan 0001 mengalami respon positif pada sumbu y yang menunjukkan bahwa bagian tersebut tertekan pada sumbu y.

b. TH 1636

Tabel 4.7 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 30°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.150	-2.400	9.456	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.405	-33.148	9.100	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
0	IMP	14.480	-21.924	1.914	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.223	-52.671	1.538	0.000	0.000	0.000
	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.049	21.612	-10.385	0.000	0.000	0.000
1	ALL	14.693	52.359	-27.941	0.000	0.000	0.000
	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.782	41.661	-0.986	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.139	72.408	-18.520	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.8 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 45°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.685	-9.229	11.119	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.941	-39.976	10.763	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
0	IMP	11.323	-25.170	4.961	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.067	-55.917	4.585	0.000	0.000	0.000
	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
1	IMP	11.688	36.555	-11.877	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.333	67.302	-29.434	0.000	0.000	0.000
	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	18.383	52.924	-4.203	0.000	0.000	0.000
	ALL	19.740	83.672	-21.738	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.9 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 60°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	Kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.289	-15.429	12.024	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.544	-46.177	11.668	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.395	-26.701	7.670	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.139	-57.449	7.294	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.532	49.008	-12.560	0.000	0.000	0.000
1	ALL	5.177	79.755	-30.117	0.000	0.000	0.000
	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.732	60.583	-7.134	0.000	0.000	0.000
	ALL	16.089	91.331	-24.668	0.000	0.000	0.000

Tabel 4.10 Respon pada *Joint* dengan Sudut Tabrakan 90°

Dengan interval waktu tabrak 3 detik

JOINT	LOAD COND	Kips			in-kip		
		FORCE (X)	FORCE (Y)	FORCE (Z)	MOMENT (X)	MOMENT (Y)	MOMENT (Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.926	-55.071	11.014	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.927	-55.071	10.994	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-6.090	94.020	-28.927	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	6.091	94.020	-28.905	0.000	0.000	0.000

Untuk model *support* dengan menggunakan TH 1636, dari tabel 4.6 – 4.9 dapat menahan beban dengan kecepatan maksimum 0,77 m/s dengan interval minimum 3 detik. Hal ini dikarenakan member pada interval lebih kecil dari 3 detik memiliki nilai UC maksimum melebihi 1 di mana hal tersebut tidak dapat ditolerir karena dianggap gagal menahan *stress* dari gaya yang ada.

4.4 Perbandingan Nilai UC Maksimal dari Masing-Masing Kondisi *Support*

Setelah dilakukan proses running terhadap ketiga jenis *support* yaitu kondisi fiks, menggunakan TH 1630, dan menggunakan TH 1636 maka selanjutnya adalah membandingkan kondisi UC pada ketiga jenis *support* tersebut. UC yang dipakai adalah ketika kondisi beban Y maksimal yaitu ketika kondisi kecepatan kapal 0,77 m/s dan interval tabrak 1 detik dengan sudut tabrakan 90°

a. Kondisi *Fixed*

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00															
MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING V ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FV kips	FORCE FZ kips	KL1/R1	KL2/R2	SECOND-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
812-813	BL5	0.801	IMP	0.0	-7.73	0.52	-11.11	7.49	-0.88	7.6	15.2	0.058	1	0.000	
827-828	BL5	0.807	IMP	0.0	-7.81	-0.28	-11.20	7.30	0.74	7.6	15.2	0.056	1	0.000	
805-814	BL6	0.934	IMP	4.0	-4.74	-0.72	-18.59	-7.74	0.12	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
805-815	BL6	0.865	IMP	0.0	11.12	-0.92	8.77	-2.49	0.22	20.1	20.1	0.046	1	0.000	
807-802	BL6	0.865	IMP	4.9	11.11	-0.91	8.76	2.49	-0.22	20.1	20.1	0.047	1	0.000	
808-802	BL6	0.933	IMP	0.0	-4.73	-0.72	-18.56	7.73	-0.11	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
820-830	BL6	0.829	IMP	0.0	11.14	0.73	7.81	-2.17	-0.13	20.1	20.1	0.046	1	0.000	
822-817	BL6	0.829	IMP	4.9	11.14	0.74	7.81	2.17	0.13	20.1	20.1	0.047	1	0.000	
823-817	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	-17.93	7.41	-0.11	16.6	16.6	0.010	1	0.000	
829-820	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	17.93	-7.41	-0.11	16.6	16.6	0.009	1	0.000	
0009-825	BL5	0.806	IMP	2.7	-7.80	-0.25	-11.18	-7.29	-0.70	7.6	15.2	0.057	1	0.000	
0007-0006	BL6	0.986	IMP	4.0	-1.12	0.02	24.43	10.20	0.36	16.6	16.6	0.006	1	0.000	
0009-0008	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.22	-0.36	23.95	10.00	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000	
813-0013	BL6	0.993	IMP	4.0	-1.18	0.02	-24.54	-10.24	0.37	16.6	16.6	0.005	1	0.000	
828-0016	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.23	-0.36	-23.96	-10.01	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000	

Gambar 4.13 UC Maksimum pada Kondisi *Support Fixed*

Pada Gambar 4.13 di atas dapat dilihat bahwa UC maksimum terdapat pada member 813-0013 dengan nilai sebesar 0,993. Hal itu masih dapat ditolerir karena nilai UC masih di bawah 1.

b. Kondisi Menggunakan *Support* Jenis TH 1630

SACS-IU MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY															
GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****															
MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RV	KLZ/RZ	SECOND-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
0002-806	BL1	1.410	ALL	0.0	-1.45	36.16	-0.08	6.86	-107.20	15.8	20.3	1.189	IMP	0.220	1
0003-801	BL1	1.410	ALL	0.0	-1.45	36.16	0.08	-6.85	-107.22	15.8	20.3	1.189	IMP	0.220	1
801-807	BL5	1.137	ALL	0.0	-0.89	-27.45	-6.21	7.79	19.75	11.8	11.8	1.067	IMP	0.159	1
815-806	BL5	1.137	ALL	4.3	-0.89	-27.45	-6.21	-7.79	-19.75	11.8	11.8	1.067	IMP	0.159	1
0003-0181	BL1	1.133	ALL	0.0	-6.42	17.08	14.75	-39.30	-45.00	3.9	3.9	0.918	IMP	0.219	1
0002-0182	BL1	1.133	ALL	0.0	-6.42	17.08	-14.75	39.30	-45.00	3.9	3.9	0.918	IMP	0.219	1

Gambar 4.14 UC Maksimum pada Kondisi *Support* TH 1630

Dari Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa pada sudut tabrak 90° , kecepatan kapal 0,77 m/s, dan interval waktu tabrak 1 detik member yang memiliki UC maksimum adalah member 0002-806 dan member 0003-801 dengan nilai UC sebesar 1,41. Hal ini tidak dapat ditolerir karena member dianggap tidak dapat menahan stress dari beban yang terjadi.

c. Kondisi Menggunakan *Support* Jenis TH 1636

SACS-IU MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY															
GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****															
MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RV	KLZ/RZ	SECOND-HIGHEST UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
0002-806	BL1	1.441	ALL	0.0	-1.56	36.87	0.06	6.87	-106.52	15.8	20.3	1.215	IMP	0.226	1
0003-801	BL1	1.441	ALL	0.0	-1.56	36.87	-0.06	-6.86	-106.54	15.8	20.3	1.215	IMP	0.226	1
801-807	BL5	1.173	ALL	0.0	-0.86	-28.42	-6.22	7.81	20.44	11.8	11.8	1.096	IMP	0.167	1
815-806	BL5	1.173	ALL	4.3	-0.86	-28.43	-6.23	-7.81	-20.44	11.8	11.8	1.096	IMP	0.167	1
0003-0181	BL1	1.151	ALL	0.0	-6.43	17.72	14.72	-39.20	-45.82	3.9	3.9	0.931	IMP	0.223	1
0002-0182	BL1	1.151	ALL	0.0	-6.43	17.71	-14.72	39.20	-45.82	3.9	3.9	0.931	IMP	0.223	1

Gambar 4.15 UC Maksimum pada Kondisi *Support* TH 1636

Dari Gambar 4.15 di atas dapat dilihat bahwa pada sudut tabrak 90° , kecepatan kapal 0,77 m/s, dan interval waktu tabrak 1 detik, member yang memiliki UC maksimum adalah member 0002-806 dan member 0003-801 dengan besar nilai UC adalah 1,44. Hal ini tidak dapat ditolerir karena member dianggap gagal menahan stress dari beban yang terjadi pada struktur.

Dari ketiga jenis support di atas dapat dilihat bahwa UC maksimum saat kondisi *support* fiks adalah sebesar 0,993. Sedangkan untuk nilai UC

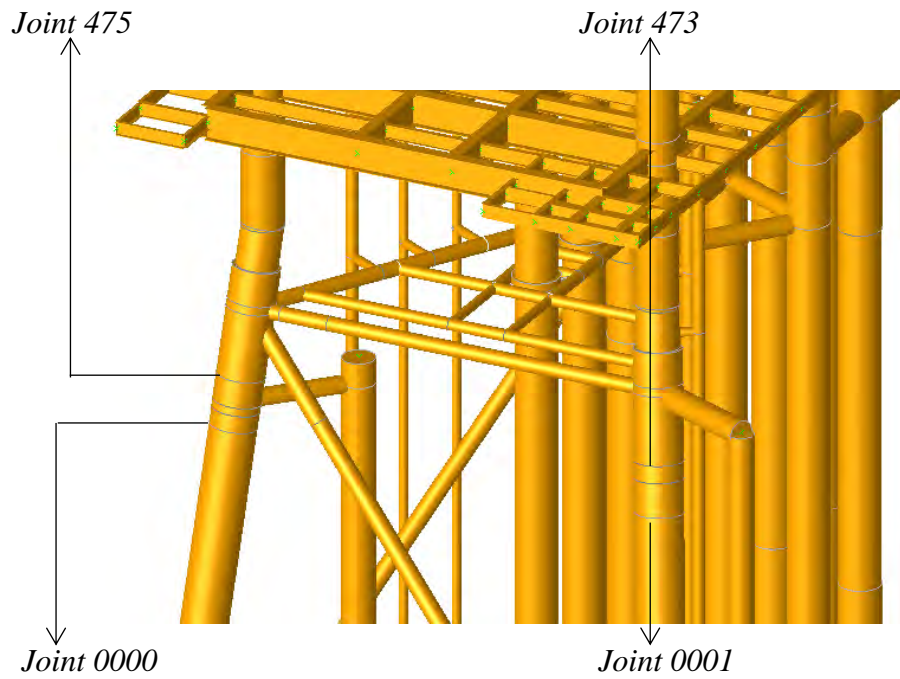
maksimum saat terdapat spring dengan *shock cells* jenis TH 1630 adalah sebesar 1,41 dan jenis TH 1636 adalah sebesar 1,44.

Dari penjabaran di atas dapat dilihat bahwa variasi jenis support memperburuk kinerja dari sistem *boatlanding* itu sendiri, dimana nilai UC yang dihasilkan lebih buruk daripada saat tanpa variasi. Dari perbandingan kedua jenis support yaitu TH 1630 dan TH 1636 dapat dilihat bahwa support TH 1630 lebih baik dalam menahan beban karena member memiliki UC maksimum lebih baik daripada TH 1636. Hal ini dikarenakan nilai K pada TH 1630 lebih besar yaitu 500 ton/m dibandingkan dengan TH 1636 yang hanya 465,4 ton/m.

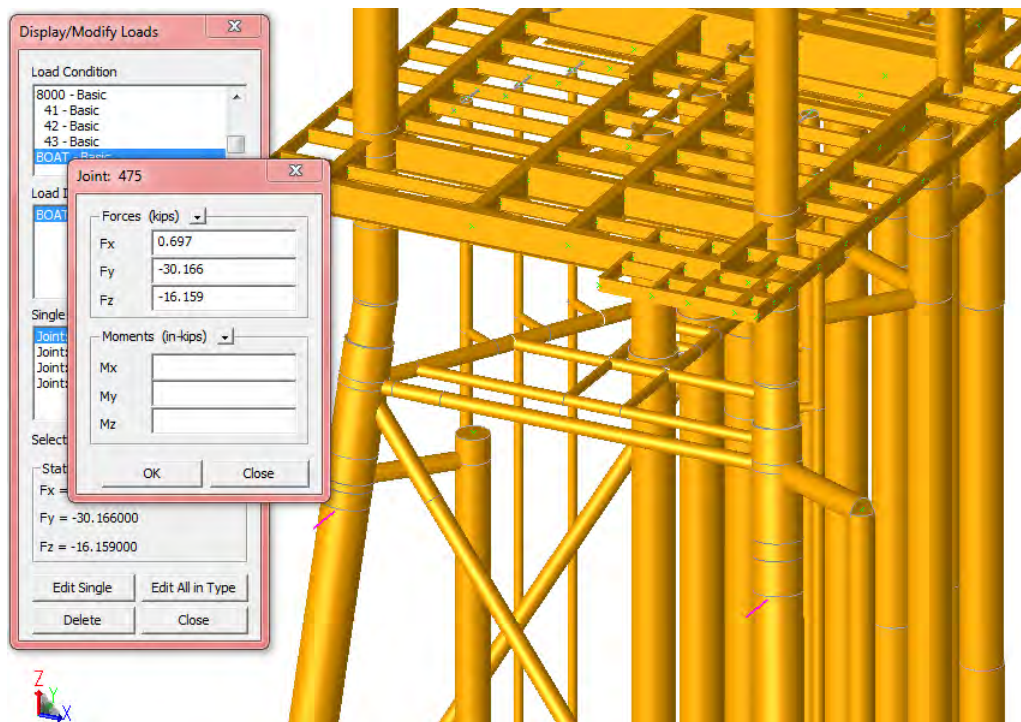
4.5 Running Pada Jacket

Setelah mengetahui respon pada *joint-joint* tempat *support* berada, maka dilakukan pembebanan pada struktur *jacket* untuk mengetahui apakah beban dari *boatlanding* mempengaruhi kekuatan *jacket* secara signifikan.

Proses di atas dilakukan dengan cara memberi beban pada *joint-joint* tempat menempelnya struktur *boatlanding* ke *jacket leg*. Setelah itu dilakukan *running* pembebanan tersebut dan dilihat apakah UC struktur masih dalam batas ijin ataukah melebihi.



Gambar 4.16 Letak Joint pada Jacket



Gambar 4.17 Pembebanan pada Joint Tempat Menempelnya Support Boatlanding (Pada kondisi *fixed*, sudut tabrakan 90° dan kecepatan $0,77\text{m/s}$)

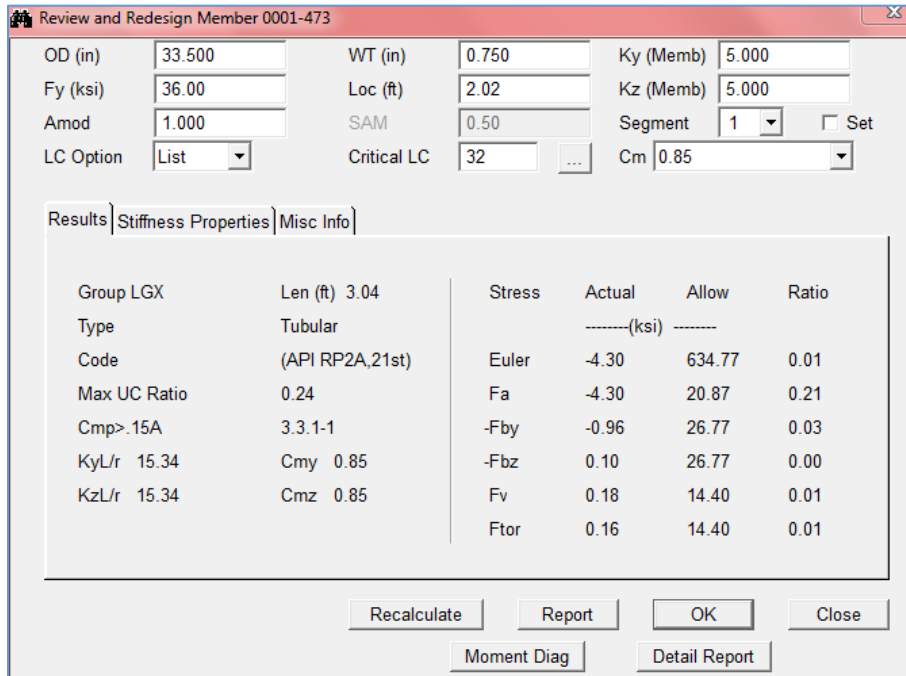
Setelah melakukan pembebanan pada *joint*, langkah selanjutnya adalah melihat kondisi *jacket* apakah UC masih memenuhi apakah berubah setelah adanya perubahan *support* pada struktur *boatlanding*.

Group LGX	Len (ft)	Stress	Actual	Allow	Ratio
Type	Tubular		-----(ksi) -----		
Code	(API RP2A,21st)	Euler	-4.30	634.77	0.01
Max UC Ratio	0.24	Fa	-4.30	20.87	0.21
Cmp>.15A	3.3.1-1	-Fby	-0.96	26.77	0.03
KyL/r 15.34	Cmy 0.85	-Fbz	0.10	26.77	0.00
KzL/r 15.34	Cmz 0.85	Fv	0.18	14.40	0.01
		Ftor	0.16	14.40	0.01

Gambar 4.18 Nilai UC pada Member 0001-473
(*fixed*, sudut 90)

Group LGX	Len (ft)	Stress	Actual	Allow	Ratio
Type	Tubular		-----(ksi) -----		
Code	(API RP2A,21st)	Euler	-4.30	634.77	0.01
Max UC Ratio	0.24	Fa	-4.30	20.87	0.21
Cmp>.15A	3.3.1-1	-Fby	-0.96	26.77	0.03
KyL/r 15.34	Cmy 0.85	-Fbz	0.10	26.77	0.00
KzL/r 15.34	Cmz 0.85	Fv	0.18	14.40	0.01
		Ftor	0.16	14.40	0.01

Gambar 4.19 Nilai UC pada Member 0001-473
(TH 1630, sudut 90)



Gambar 4.20 Nilai UC pada Member 0001-473
(TH 1636, sudut 90)

Dari Gambar 4.18-4.19 di atas dapat dilihat bahwa nilai UC yang dialami member sebesar 0,24. Member 0001-473 merupakan member yang terletak di antara dua joint support yaitu joint 0001 dan 473. Hal ini membuktikan bahwa hasil running tabrakan pada *boatlanding* dan dengan variasi jenis *support* tidak berpengaruh pada kekuatan dari *jacket*. Hal ini dapat dilihat dari nilai UC yang sama untuk ketiga jenis *support*.

Pengaruh dari gaya yang diterima oleh *boatlanding* sangat kecil terhadap kekuatan struktur. Akan tetapi untuk defleksi di tiap *joint* tempat menempelnya *support boatlanding* terdapat perbedaan yang juga sangat kecil. Hal ini dapat diketahui dari tabel berikut:

Tabel 4.11 Defleksi di *Joint Saat Support Normal*

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4271	0.8410	-0.1024	0.0003	0.0002	0.0015
	475	1.3862	0.2800	0.0119	0.0002	0.0003	0.0012
	0	1.3796	0.2870	0.0137	0.0002	0.0004	0.0012
	1	1.4274	0.8575	-0.1066	0.0002	0.0003	0.0014
45	473	1.1734	1.0079	-0.1049	0.0004	0.0001	0.0012
	475	1.1248	0.5569	-0.0133	0.0003	0.0003	0.0009
	0	1.1171	0.5675	-0.0118	0.0002	0.0004	0.0009
	1	1.1764	1.0265	-0.1085	0.0002	0.0002	0.0012
60	473	0.8397	1.1082	-0.1012	0.0004	0.0000	0.0009
	475	0.7867	0.7980	-0.0385	0.0004	0.0003	0.0005
	0	0.7785	0.8118	-0.0375	0.0003	0.0003	0.0005
	1	0.8454	1.1280	-0.1039	0.0002	0.0001	0.0009
90	473	0.0273	1.0863	-0.0761	0.0004	-0.0002	0.0002
	475	-0.0237	1.1100	-0.0818	0.0004	0.0002	-0.0002
	0	-0.0315	1.1284	-0.0821	0.0003	0.0001	-0.0002
	1	0.0369	1.1055	-0.0767	0.0003	-0.0002	0.0002

Tabel 4.12 Defleksi di *Joint Saat Support Dengan Shock Cells TH 1630*

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4673	0.9116	-0.1102	0.0004	0.0003	0.0018
	475	1.4352	0.1973	0.0185	0.0003	0.0003	0.0015
	0	1.4304	0.2090	0.0194	0.0003	0.0004	0.0015
	1	1.4633	0.9356	-0.1162	0.0003	0.0005	0.0017
45	473	1.2019	1.0641	-0.1118	0.0005	0.0002	0.0015
	475	1.1675	0.4884	-0.0082	0.0004	0.0003	0.0012
	0	1.1632	0.5044	-0.0080	0.0004	0.0004	0.0012
	1	1.2000	1.0907	-0.1173	0.0003	0.0004	0.0014
60	473	1.2820	1.7046	-0.1534	0.0007	0.0002	0.0016
	475	1.2307	1.1080	-0.0466	0.0006	0.0003	0.0012
	0	1.2253	1.1331	-0.0467	0.0005	0.0004	0.0012
	1	1.2825	1.7416	-0.1597	0.0005	0.0003	0.0016
90	473	0.0130	1.0815	-0.0779	0.0006	-0.0001	0.0001
	475	-0.0145	1.1061	-0.0831	0.0006	0.0000	-0.0002
	0	-0.0162	1.1314	-0.0852	0.0004	0.0000	-0.0002
	1	0.0176	1.1085	-0.0804	0.0005	-0.0001	0.0001

Tabel 4.13 Defleksi di *Joint* Saat *Support* Dengan *Shock Cells* TH 1636

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4672	0.9115	-0.1102	0.0004	0.0003	0.0018
	475	1.4352	0.1973	0.0185	0.0003	0.0003	0.0015
	0	1.4305	0.2089	0.0193	0.0003	0.0004	0.0015
	1	1.4633	0.9356	-0.1162	0.0003	0.0005	0.0017
45	473	1.2019	1.0641	-0.1118	0.0005	0.0002	0.0015
	475	1.1675	0.4883	-0.0082	0.0004	0.0003	0.0012
	0	1.1632	0.5043	-0.0081	0.0004	0.0004	0.0012
	1	1.2000	1.0907	-0.1173	0.0003	0.0004	0.0014
60	473	0.8546	1.1461	-0.1066	0.0006	0.0001	0.0011
	475	0.8203	0.7481	-0.0353	0.0005	0.0002	0.0008
	0	0.8166	0.7680	-0.0359	0.0004	0.0003	0.0008
	1	0.8550	1.1741	-0.1113	0.0004	0.0002	0.0011
90	473	0.0129	1.0815	-0.0779	0.0006	-0.0001	0.0001
	475	-0.0145	1.1060	-0.0831	0.0006	0.0000	-0.0002
	0	-0.0161	1.1313	-0.0853	0.0004	0.0000	-0.0002
	1	0.0175	1.1085	-0.0804	0.0005	-0.0001	0.0001

Dari Tabel 4.10-4.12 dapat dilihat bahwa pada tiap *joint* dari ketiga jenis *support* yaitu kondisi *fixed*, menggunakan TH 1630, dan menggunakan TH 1636 memiliki perbedaan defleksi yang sangat kecil. Sebagai contoh pada *joint* 473 dan sudut tabrak 30°, saat kondisi fiks, pada sumbu x memiliki besar defleksi 1,4271 in. Sedangkan pada kondisi support TH 1630 dan 1636 masing-masing adalah 1,4673 in dan 1,4672 in. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pengaruh dari tabrakan kapal sendiri masih bisa diserap oleh sistem *boatlanding* dan tidak mengganggu kekuatan dari struktur *jacket* tersebut. Akan tetapi, dari nilai defleksi tersebut dapat dilihat bahwa nilai defleksi saat kondisi *fixed* lebih baik daripada saat kondisi memakai TH 1630 dan 1636. Untuk perbandingan kedua jenis support sendiri dapat dilihat bahwa defleksi dengan menggunakan TH 1630 lebih baik daripada menggunakan TH 1636.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Boatlanding* tanpa variasi *support* dapat menahan beban akibat tabrakan kapal dengan kecepatan 0,77 m/s dengan interval waktu kapal menabrak hingga berhenti selama 1 detik. Hal ini dibuktikan dengan nilai UC maksimum pada saat kapal menabrak dengan kondisi kecepatan maksimum kecelakaan, dan sudut tabrakan 90° adalah sebesar 0,993. Hal ini menunjukkan bahwa member masih dapat menahan stress akibat beban yang terjadi.
2. Dengan modifikasi pada struktur *support*, dengan sudut tabrakan 90° dan kecepatan maksimum 0,77 m/s dan interval tabrakan 1 detik, nilai UC maksimum saat terdapat spring dengan *shock cells* jenis TH 1630 adalah sebesar 1,41 dan jenis TH 1636 adalah sebesar 1,44. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan menggunakan variasi sistem *support*, kekuatan *boatlanding* menjadi berkurang.
3. Tabrakan pada *boatlanding* dengan variasi jenis *support* tidak berpengaruh pada kekuatan *jacket*. Hal ini dapat dilihat dari nilai UC yang sama untuk ketiga jenis *support* yaitu sebesar 0,24. Selain itu untuk bukti lain bahwa pengaruh pergantian sistem *support* sangat kecil dapat dilihat pada defleksi pada *joint*. Sebagai contoh pada *joint* 473 dan sudut tabrak 30° , saat kondisi *fixed*, pada sumbu x memiliki besar defleksi 1,4271 in. Sedangkan pada kondisi support TH 1630 dan 1636 masing-masing adalah 1,4673 in dan 1,4672 in. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pengaruh dari tabrakan kapal sendiri masih bisa diserap oleh sistem *boatlanding* dan tidak mengganggu kekuatan dari struktur *jacket* tersebut

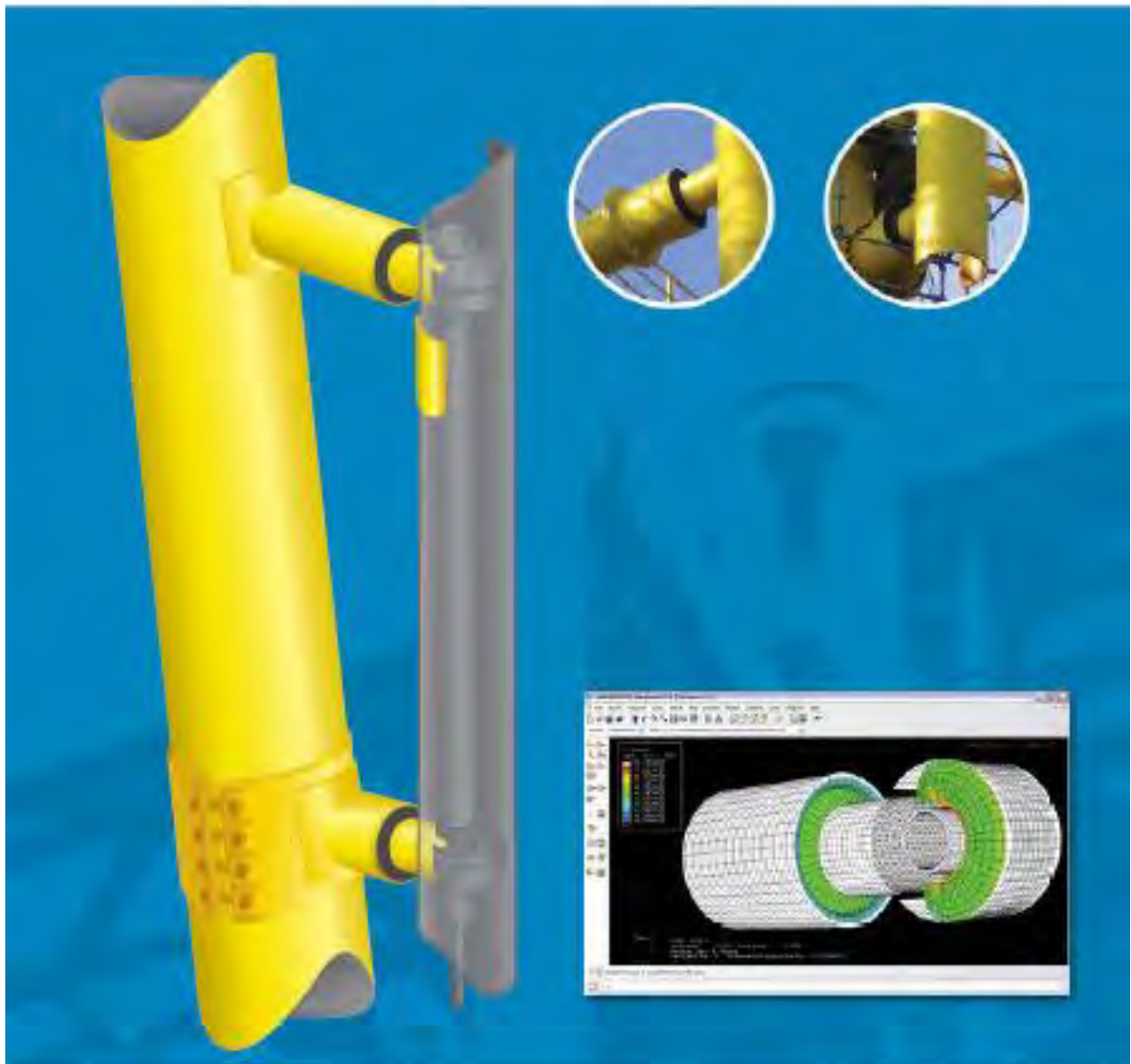
5.2 Saran

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk lebih realistis, dapat dilakukan beban benturan kapal akibat 6 derajat kebebasan gerak kapal saat sudah menyandar di *boatlanding*.
2. Perhitungan tabrakan dalam analisis ini hanya berdasarkan kecepatan kapal. Untuk penelitian selanjutnya dapat memperhitungkan kecepatan kapal dan pengaruh beban gelombang dan arus terhadap kecepatan kapal saat merapat.
3. Proses pemilihan *shock cells* dapat dilakukan dengan cara menganalisis proses instalasi kedua sistem tersebut maupun kemudahan dan perhitungan dari sisi ekonomisnya.
4. Permodelan *shock cells* dapat dilakukan lebih rinci lagi untuk memperoleh hasil yang lebih signifikan.

Trelleborg Offshore Products

Boat Landing and Fendering Systems



Boat Landing

Eccentric Bumper Ring



Boat Landing Systems by Trelleborg provide a cost effective and reliable protection for offshore platforms. Building on our experience in manufacturing specialized rubber products for the marine industry, the Boat Landing Systems can withstand the most hostile climates and operate in even the most severe weather.

It is durable, easy to install and requires no maintenance. Every unit is load tested prior to delivery and the customer can choose from a complete range of sizes to suit their needs. Our Shock Cells and Eccentric Bumper Rings are proven in absorbing and safely deflecting almost all axial and lateral loads so that you can have peace of mind that your platform will always be protected.

How it works

The Boat Landing System consists primarily of the Shock Cells, Eccentric Bumper Rings (EBR) and a steel contact surface. On impact by a berthing vessel, the steel surface transfers the load to the EBRs and the Shock Cells. Kinetic energy is absorbed and dissipated as heat and a smaller reaction force against the vessel by the rubber as it undergoes shear and tension. The load is therefore reduced and the vessel can berth without damaging the platform structure. The strong bonding achieved between the rubber and the steel during the manufacturing process ensures that this arrangement will safely dissipate and reduce the external load without damaging the platform.

We essentially utilize rubber's unique ability in deflecting normal and lateral impact to withstand the design stresses that is imposed on a platform during barge and vessel operations. Rubber, with its internal damping effect, can resist high overloads without damage.

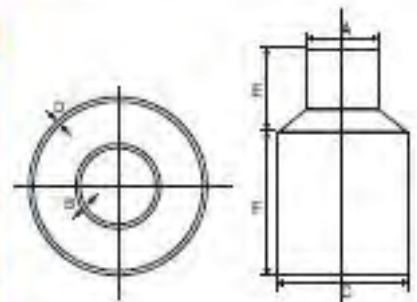


Shock Cell

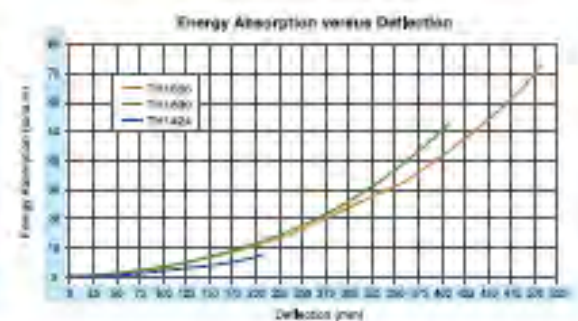
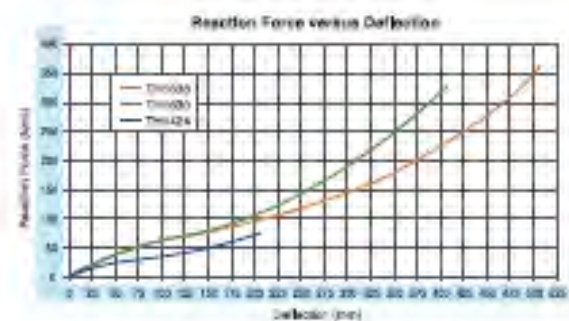
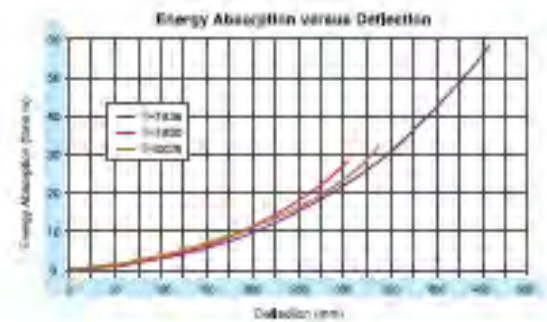
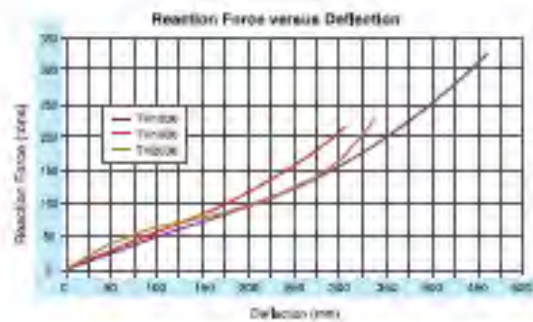
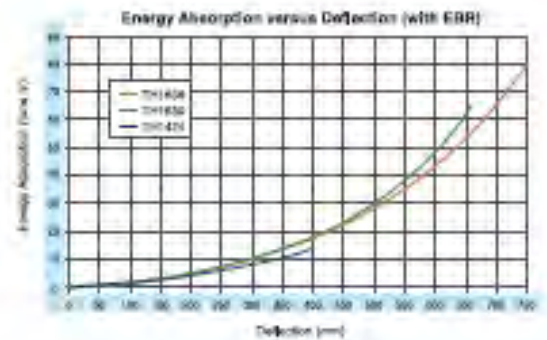
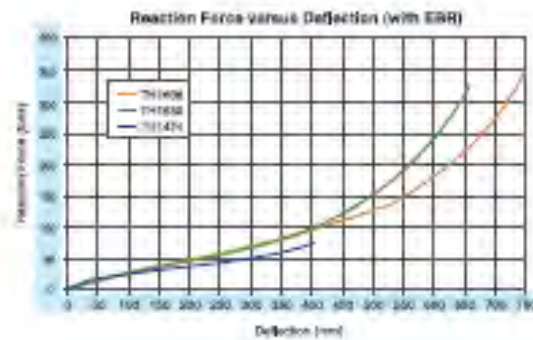
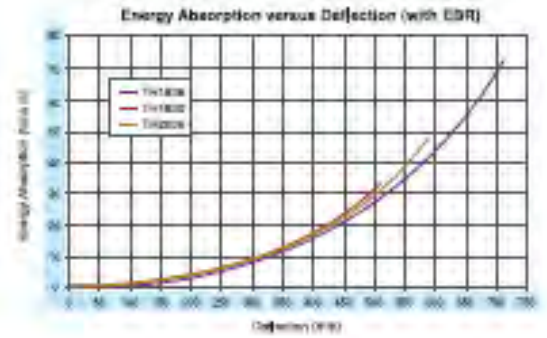
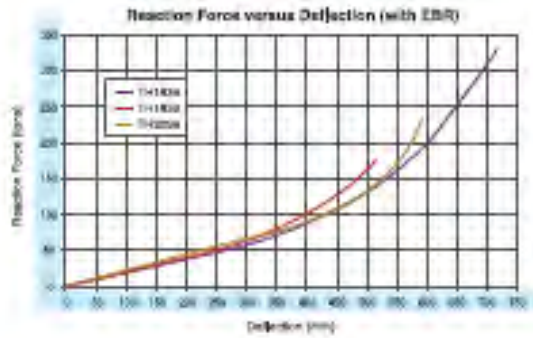
Shock Cell Specifications (All dimensions in mm)

Type	A	B	C	D	E	F
TH1424	356	19	610	17	216	435
TH1630	406	26	762	19	406	679
TH1830	457	19	762	19	406	610
TH1636	406	26	914	25	610	800
TH1836	457	24	914	25	610	746
TH2036	508	21	914	25	610	660

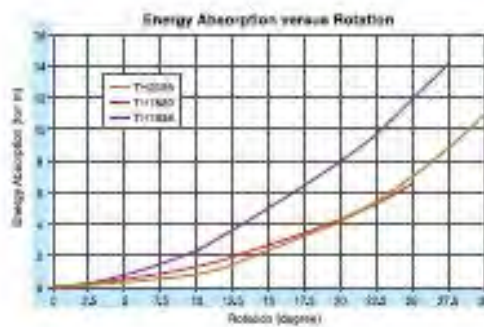
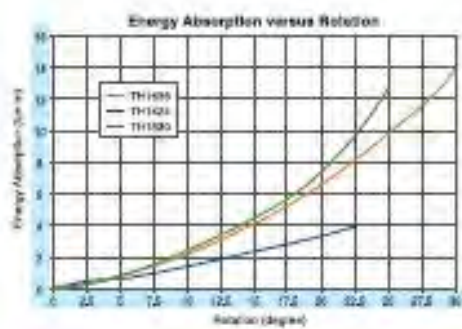
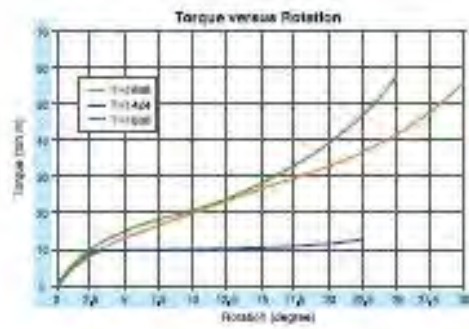
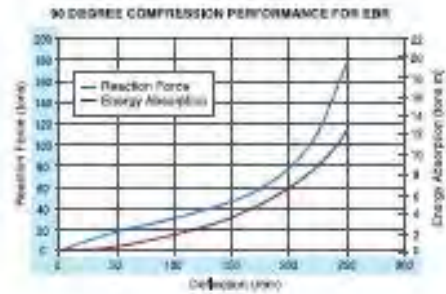
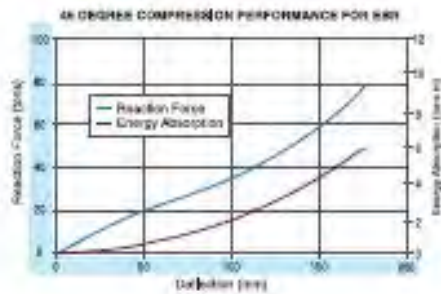
All dimensions are in mm only. Please refer to us for details.



Boat Landing



Boat Landing



Rubstrips

We also manufacture rubstrips of several different profiles. Our profiles can be solid or hollow and come with many fitting options to the jacket leg structure.

Our rubstrips are made of high quality rubber that provide the necessary protection to offshore structures while ensuring that the vessel is not damaged. It consists of a simple but robust design that is free from maintenance and have excellent weather resistance. Please contact us for more details.

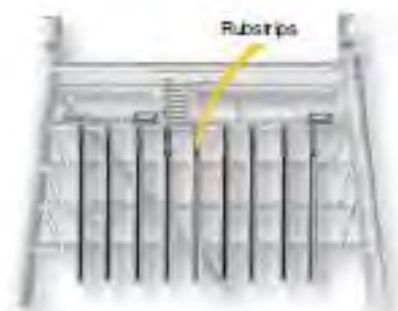


General Profiles



Model	Rubber Size	Overall Size
TH-RS-100	309mm(W) x 229mm(H)	356mm(W) x 246mm(H)
TH-RS-200	216mm(W) x 143mm(H)	216mm(W) x 256mm(H)
TH-RS-300	209mm(W) x 154mm(H)	254mm(W) x 179mm(H)
TH-RS-400	229mm(W) x 57mm(H)	229mm(W) x 130mm(H)
TH-RS-700	229mm(W) x 57mm(H)	229mm(W) x 199mm(H)
TH-RS-8B1	276mm(W) x 136mm(H)	305mm(W) x 395mm(H)
TH-RS-8B2	276mm(W) x 136mm(H)	305mm(W) x 395mm(H)

Models and sizes are for reference only.
Rubber & plate size can vary according to customer's specification.



Boat Landing

Project Reference List

ExxonMobil EAST AREA	Arch Fender & Frame
BTE SAUDI ARAMCO	Shock Coll
Petronas ABU-A	Rubstrips
Amerada Hess UJUNG PANGKAH	Rubstrips
ConocoPhillips KERISI	Shock Coll, EBR & Rubstrips
Premier Oil WEST LOBE	Rubstrips
Murphy Oil WEST PATRICIA WPPA & 1A	Fenders
PTTEP ERAWAN FIELD TTP	Shock Coll & EBR
BG & Gough PANNA FIELD	Shock Coll, EBR & Rubstrips
Petronas Vietnam RUBY B	Rubstrips
TOTAL Myanmar WPS FIELD	Shock Coll & EBR
JVPC C1, CLPP & S1 FIELD	Shock Coll, EBR & Rubstrips
Gough HAZIRA DEVELOPMENT	Shock Coll, EBR & Rubstrips
Sandra SOUTH PARS 4 & 5	Shock Coll & EBR
IO.EC SOUTH PARS 1 & 2	Shock Coll & EBR
McDermott Dubai AMOCO P15/18	Shock Coll & EBR
HC Gusto UNOCAL L11-B	Shock Coll & EBR
Hessema MOBIL P-6B & C	Shock Coll & EBR
Greatint CONOCO L16	Shock Coll & EBR



Research & Development

At Trelleborg, we continue to further refine and improve our product line through R & D activities utilizing the latest tools like FEA modeling (shown above), rapid prototyping/testing and a more selective mixture of raw materials that combine to give our customers products that perform at the highest standard. These initiatives ultimately translate to cost savings that will be passed on to our customers. We are able to offer the fastest and most cost competitive customization to meet every offshore fendering requirement. Contact us to learn more about what we can offer in terms of product improvement/ customizations.

Physical Properties of Rubber

Property	Test Standard	Specification
Tensile Strength (MPa)	ASTM D412	18 min
Elongation @ Break	ASTM D412	450 min
Tear Resistance (kN/m)	ASTM D624 (B)	80 min
Compression Set (%)	ASTM D695 (B)	25 max
Ozone Resistance	ASTM D1149	No cracks



Trelleborg Hercules Pte Ltd
 4 Jalan Pendas, Singapore 619562
 Phone: +65 6255 0955 Fax: +65 6255 9855
 Email: hercules@trd.trelleborg.com
www.trelleborg.com/strc/olef
www.trelleborg.com



F dengan sudut tabrakan 30°

Sudut tabrakan= 30

Kondisi Operasi

t = **1**

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-23.175	10.615	7.607	-240.203	111.219	-1.134.573
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-17.403	16.700	7.567	-322.944	50.497	-923.695
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-28.632	-32.813	4.051	-418.997	324.458	-1.567.703
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-62.206	-70.375	-19.225	65.650	364.223	-1.596.783

t = **2**

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.650	16.121	8.343	-262.957	63.612	23.848
	IMP	-11.168	5.400	3.790	-119.896	56.577	-549.520
475	1	-3.615	15.950	8.300	-261.359	-63.444	-23.972
	IMP	-8.303	8.256	3.795	-161.640	26.356	-443.042
0	1	3.675	-15.952	9.508	-301.221	-68.654	-24.825
	IMP	-13.844	-16.605	1.958	-208.469	161.451	-765.454
1	1	-3.710	-16.120	9.524	-302.795	68.776	25.061
	IMP	-30.626	-34.987	-9.544	31.717	181.040	-781.039

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-7.725	3.538	2.536	-80.068	37.073	-378.198
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-5.801	5.567	2.522	-107.649	16.833	-307.905
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-9.544	-10.938	1.350	-139.668	108.155	-522.578
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-20.736	-23.458	-6.408	21.885	121.410	-532.271

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-5.794	2.654	1.902	-60.055	27.805	-283.640
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-4.351	4.175	1.892	-80.740	12.623	-230.917
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-7.157	-8.204	1.013	-104.751	81.112	-391.918
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-15.552	-17.594	-4.806	16.409	91.054	-399.188

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-4.635	2.123	1.521	-48.041	22.243	-226.909
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-3.481	3.340	1.513	-64.588	10.099	-184.733
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-5.726	-6.563	0.810	-83.798	64.890	-313.532
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-12.441	-14.075	-3.845	13.129	72.843	-319.348

Kondisi
Kecelakaan

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-35.689	16.347	11.714	-369.914	171.276	-1.747.230
		-32.032	32.503	20.068	-633.287	234.963	-1.723.332
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-26.801	25.717	11.653	-497.334	77.764	-1.422.478
		-30.463	41.860	20.023	-761.068	13.702	-1.446.752
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-44.092	-50.532	6.239	-645.253	499.661	-2.414.243
		-40.370	-66.676	15.805	-949.022	430.403	-2.439.228
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-95.797	-108.377	-29.606	101.098	560.898	-2.459.026
		-99.514	-124.533	-20.073	-202.149	629.713	-2.433.810

$$t = 2$$

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-17.845	8.174	5.857	-184.961	85.639	-873.625
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-13.401	12.859	5.827	-248.672	38.882	-711.245
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-22.046	-25.267	3.119	-322.631	249.833	-1.207.134
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-47.899	-54.189	-14.803	50.548	280.452	-1.229.525

$$t = 3$$

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-11.896	5.449	3.905	-123.304	57.092	-582.417
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-8.934	8.572	3.884	-165.778	25.922	-474.166
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-14.698	-16.844	2.080	-215.086	166.556	-804.758
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-31.933	-36.126	-9.869	33.701	186.968	-819.685

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-8.922	4.087	2.929	-92.480	42.819	-436.812
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-6.700	6.429	2.913	-124.335	19.441	-355.623
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-11.023	-12.633	1.560	-161.315	124.916	-603.567
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-23.950	-27.094	-7.402	25.275	140.226	-614.762

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-7.138	3.269	2.343	-73.984	34.256	-349.452
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-5.360	5.144	2.331	-99.469	15.553	-284.501
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-8.819	-10.107	1.248	-129.053	99.934	-482.857
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-19.160	-21.676	-5.921	20.220	112.182	-491.814

F dengan sudut tabrakan 45°

Sudut tabrakan = 45

Kondisi Operasi

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-20.649	16.829	10.745	-364.423	108.952	-989.432
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-12.484	21.799	10.713	-431.989	23.091	-691.110
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-13.343	-57.631	-1.227	-447.716	253.039	-1.271.291
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-60.826	-88.299	-20.232	-51.996	309.263	-1.312.460

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-10.325	8.415	5.373	-182.213	54.476	-494.721
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-6.242	10.900	5.357	-215.997	11.545	-345.559
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-6.671	-28.816	-0.614	-223.860	126.521	-635.652
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-30.413	-44.150	-10.116	-25.998	154.633	-656.237

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-6.883	5.610	3.582	-121.473	36.317	-329.806
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-4.161	7.266	3.571	-143.995	7.697	-230.367
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-4.448	-19.210	-0.409	-149.237	84.345	-423.758
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-20.275	-29.433	-6.744	-17.332	103.086	-437.481

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-5.162	4.207	2.686	-91.102	27.237	-247.348
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-3.121	5.450	2.678	-107.993	5.772	-172.771
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-3.336	-14.407	-0.307	-111.924	63.257	-317.810
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-15.206	-22.074	-5.058	-12.999	77.313	-328.102

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-4.130	3.366	2.149	-72.886	21.791	-197.890
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-2.497	4.360	2.143	-86.399	4.618	-138.224
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-2.669	-11.526	-0.245	-89.545	50.609	-254.262
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-12.165	-17.660	-4.046	-10.399	61.854	-262.497

**Kondisi
Kecelakaan**

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-31.799	25.917	16.548	-561.211	167.786	-1.523.725
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-19.225	33.571	16.498	-665.263	35.559	-1.064.310
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-20.548	-88.751	-1.890	-689.482	389.680	-1.957.788
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-93.671	-135.980	-31.157	-80.074	476.265	-2.021.188

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-15.900	12.959	8.274	-280.606	83.893	-761.863
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-9.613	16.785	8.249	-332.632	17.780	-532.155
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-10.274	-44.376	-0.945	-344.741	194.840	-978.894
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-46.836	-67.990	-15.578	-40.037	238.132	-1.010.594

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-10.600	8.639	5.516	-187.067	55.927	-507.898
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-6.408	11.190	5.499	-221.750	11.853	-354.763
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-6.849	-29.583	-0.630	-229.823	129.891	-652.584
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-31.223	-45.326	-10.385	-26.691	158.752	-673.716

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-7.950	6.479	4.137	-140.302	41.946	-380.929
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-4.806	8.393	4.125	-166.315	8.890	-266.076
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-5.137	-22.188	-0.472	-172.370	97.419	-489.444
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-23.418	-33.995	-7.789	-20.018	119.065	-505.294

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-6.360	5.184	3.310	-112.245	33.558	-304.752
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-3.845	6.714	3.300	-133.056	7.112	-212.867
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	-4.110	-17.751	-0.378	-137.899	77.938	-391.566
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-18.735	-27.197	-6.231	-16.015	95.255	-404.246

F dengan sudut tabrakan 60°

Sudut tabrakan = 60

Kondisi Operasi

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-16.716	21.897	13.152	-463.807	99.259	-776.860
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-6.713	25.413	13.129	-511.594	-5.890	-411.426
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	2.856	-78.521	-6.422	-445.922	164.375	-888.240
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-55.300	-100.205	-19.860	-166.099	233.227	-938.692

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-8.358	10.948	6.576	-231.899	49.629	-388.427
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-3.357	12.706	6.565	-255.792	-2.944	-205.713
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	1.428	-39.260	-3.211	-222.958	82.187	-444.118
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-27.649	-50.102	-9.930	-83.047	116.613	-469.344

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-5.572	7.299	4.384	-154.606	33.087	-258.955
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-2.238	8.471	4.377	-170.534	-1.964	-137.141
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	0.952	-26.174	-2.141	-148.643	54.792	-296.081
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-18.433	-33.402	-6.620	-55.368	77.743	-312.899

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-4.179	5.474	3.288	-115.949	24.815	-194.223
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-1.679	6.353	3.282	-127.896	-1.471	-102.867
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	0.713	-19.630	-1.605	-111.481	41.097	-222.074
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-13.825	-25.051	-4.965	-41.521	58.310	-234.687

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-3.343	4.379	2.630	-92.759	19.852	-155.371
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-1.343	5.082	2.626	-102.316	-1.178	-82.286
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	0.571	-15.704	-1.284	-89.183	32.875	-177.647
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-11.060	-20.041	-3.972	-33.218	46.645	-187.738

Kondisi
Kecelakaan

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-25.742	33.721	20.254	-714.257	152.859	-1.196.363
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-10.339	39.136	20.219	-787.849	-9.069	-633.599
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	4.397	-120.921	-9.889	-686.716	253.139	-1.367.892
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-85.161	-154.315	-30.584	-255.788	359.169	-1.445.588

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-12.871	16.861	10.127	-357.132	76.431	-598.192
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-5.169	19.568	10.110	-393.928	-4.534	-316.807
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	2.199	-60.461	-4.945	-343.363	126.572	-683.959
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-42.581	-77.158	-15.292	-127.894	179.588	-722.808

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-8.581	11.240	6.751	-238.089	50.953	-398.789
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-3.446	13.045	6.740	-262.619	-3.023	-211.199
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	1.466	-40.308	-3.296	-228.907	84.379	-455.964
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-28.387	-51.439	-10.195	-85.265	119.723	-481.863

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-6.436	8.430	5.064	-178.566	38.215	-299.094
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-2.585	9.784	5.055	-196.964	-2.267	-158.402
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	1.099	-30.231	-2.472	-171.681	63.285	-341.977
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-21.290	-38.579	-7.646	-63.948	89.793	-361.401

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-5.149	6.744	4.051	-142.854	30.572	-239.278
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	-2.068	7.827	4.044	-157.573	-1.814	-126.723
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	0.879	-24.185	-1.978	-137.346	50.629	-273.584
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-17.033	-30.864	-6.117	-51.158	71.835	-289.124

F dengan sudut tabrakan 90°

Sudut tabrakan = 90

Kondisi Operasi

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-5.778	27.312	15.173	-563.132	60.704	-210.989
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	5.776	27.317	15.174	-563.160	-60.698	211.081
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	33.578	-103.189	-15.173	-353.361	-39.751	29.222
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-33.575	-103.185	-15.173	-353.340	39.739	-29.084

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-2.889	13.656	7.587	-281.566	30.352	-105.495
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	2.888	13.658	7.587	-281.580	-30.349	105.541
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	16.789	-51.595	-7.587	-176.681	-19.875	14.611
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-16.788	-51.593	-7.587	-176.670	19.869	-14.542

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-1.926	9.104	5.058	-187.712	20.235	-70.330
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	1.925	9.106	5.058	-187.721	-20.233	70.361
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	11.193	-34.397	-5.058	-117.788	-13.250	9.741
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-11.192	-34.395	-5.058	-117.781	13.246	-9.695

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-1.444	6.828	3.793	-140.783	15.176	-52.747
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	1.444	6.829	3.793	-140.790	-15.174	52.770
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	8.394	-25.797	-3.793	-88.340	-9.938	7.306
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-8.394	-25.796	-3.793	-88.335	9.935	-7.271

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-1.156	5.462	3.035	-112.626	12.141	-42.198
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	1.155	5.463	3.035	-112.632	-12.140	42.216
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	6.716	-20.638	-3.035	-70.672	-7.950	5.844
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-6.715	-20.637	-3.035	-70.668	7.948	-5.817

**Kondisi
Kecelakaan**

t = 1

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-8.898	42.060	23.367	-867.225	93.484	-324.924
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	8.894	42.068	23.368	-867.268	-93.475	325.066
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	51.710	-158.912	-23.367	-544.177	-61.216	45.002
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-51.706	-158.906	-23.367	-544.144	61.198	-44.790

t = 2

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-4.449	21.030	11.683	-433.612	46.742	-162.462
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	4.447	21.034	11.684	-433.634	-46.737	162.533
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	25.855	-79.456	-11.684	-272.089	-30.608	22.501
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-25.853	-79.453	-11.684	-272.072	30.599	-22.395

t = 3

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

	LOAD	kips			in-kip		
JOINT	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-2.966	14.020	7.789	-289.075	31.161	-108.308
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	2.965	14.023	7.789	-289.089	-31.158	108.355
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	17.237	-52.970	-7.789	-181.392	-20.405	15.001
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-17.235	-52.969	-7.789	-181.381	20.399	-14.930

t = 4

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-2.225	10.515	5.842	-216.810	23.371	-81.233
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	2.224	10.517	5.842	-216.821	-23.369	81.268
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	12.928	-39.729	-5.842	-136.047	-15.304	11.251
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-12.927	-39.727	-5.842	-136.039	15.300	-11.198

t = 5

FIXED JOINTS REACTION FORCES AND MOMENT

JOINT	LOAD COND	kips			in-kip		
		FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	3.657	16.156	8.354	-263.373	63.687	23.898
	IMP	-1.780	8.412	4.673	-173.444	18.697	-64.985
475	1	-3.662	16.143	8.370	-263.734	-64.062	-24.274
	IMP	1.779	8.414	4.674	-173.453	-18.695	65.013
0	1	3.722	-16.144	9.566	-303.769	-69.258	-24.985
	IMP	10.342	-31.782	-4.673	-108.835	-12.243	9.000
1	1	-3.717	-16.156	9.533	-303.247	68.815	25.216
	IMP	-10.341	-31.781	-4.673	-108.829	12.240	-8.958

Respon pada Joint dengan TH 1630

Sudut 30°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	48.503	-7.378	27.176	0.000	0.000	0.000
	ALL	47.757	-38.207	26.260	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	43.499	-65.939	4.541	0.000	0.000	0.000
	ALL	44.244	-96.767	3.605	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	48.080	65.002	-29.964	0.000	0.000	0.000
	ALL	46.721	95.830	-46.961	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	62.297	125.161	-1.753	0.000	0.000	0.000
	ALL	63.657	155.989	-18.728	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	24.252	-3.689	13.588	0.000	0.000	0.000
	ALL	23.506	-34.518	12.672	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	21.750	-32.970	2.271	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.495	-63.798	1.334	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	24.040	32.502	-14.982	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.681	63.330	-31.979	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	31.149	62.581	-0.877	0.000	0.000	0.000
	ALL	32.509	93.410	-17.851	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.168	-2.459	9.059	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.422	-33.288	8.143	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.500	-21.980	1.514	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.245	-52.808	0.577	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.027	21.667	-9.988	0.000	0.000	0.000
	ALL	14.668	52.495	-26.985	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.766	41.720	-0.584	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.126	72.549	-17.559	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.126	-1.845	6.794	0.000	0.000	0.000
	ALL	11.380	-32.673	5.878	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.875	-16.485	1.135	0.000	0.000	0.000
	ALL	11.620	-47.313	0.199	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.020	16.251	-7.491	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.661	47.079	-24.488	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	15.574	31.291	-0.438	0.000	0.000	0.000
	ALL	16.935	62.119	-17.413	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.701	-1.476	5.435	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.955	-32.304	4.519	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.700	-13.188	0.908	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.445	-44.016	-0.028	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.616	13.001	-5.993	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.257	43.829	-22.989	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.460	25.033	-0.351	0.000	0.000	0.000
	ALL	13.820	55.861	-17.325	0.000	0.000	0.000

Sudut 45°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.733	-30.616	-0.951	0.000	0.000	0.000
	IMP	39.668	-28.335	31.388	0.000	0.000	0.000
	ALL	38.935	-58.952	30.437	0.000	0.000	0.000
475	1	0.746	-30.605	-0.927	0.000	0.000	0.000
	IMP	32.942	-76.268	13.083	0.000	0.000	0.000
	ALL	33.689	-106.873	12.156	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.357	30.605	-16.869	0.000	0.000	0.000
	IMP	33.903	107.764	-33.656	0.000	0.000	0.000
	ALL	32.546	138.369	-50.525	0.000	0.000	0.000
1	1	1.344	30.616	-16.904	0.000	0.000	0.000
	IMP	53.567	156.919	-10.815	0.000	0.000	0.000
	ALL	54.910	187.535	-27.720	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.752	-30.930	-0.899	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.913	-13.681	15.835	0.000	0.000	0.000
	ALL	20.160	-44.611	14.936	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.935	-0.941	0.000	0.000	0.000
	IMP	17.276	-37.544	6.587	0.000	0.000	0.000
	ALL	18.020	-68.479	5.646	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.360	30.935	-17.058	0.000	0.000	0.000
	IMP	17.765	55.259	-16.967	0.000	0.000	0.000
	ALL	16.405	86.194	-34.025	0.000	0.000	0.000
1	1	1.368	30.930	-17.008	0.000	0.000	0.000
	IMP	27.908	79.827	-5.455	0.000	0.000	0.000
	ALL	29.276	110.757	-22.463	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.700	-9.312	10.556	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.953	-40.140	9.640	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.340	-25.250	4.396	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.085	-56.078	3.459	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.669	36.634	-11.315	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.310	67.462	-28.311	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	18.371	53.007	-3.637	0.000	0.000	0.000
	ALL	19.732	83.836	-20.611	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.275	-6.984	7.917	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.529	-37.812	7.001	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.505	-18.938	3.297	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.250	-49.766	2.360	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.752	27.476	-8.486	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.393	58.304	-25.483	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.779	39.756	-2.728	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.139	70.584	-19.702	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.220	-5.587	6.334	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.474	-36.416	5.418	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.804	-15.151	2.637	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.549	-45.979	1.701	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.002	21.982	-6.789	0.000	0.000	0.000
	ALL	5.643	52.810	-23.786	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.023	31.806	-2.182	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.383	62.634	-19.156	0.000	0.000	0.000

Sudut 60°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	30.894	-46.589	34.002	0.000	0.000	0.000
	TOT	30.148	-77.417	33.086	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	22.224	-80.400	20.934	0.000	0.000	0.000
	TOT	22.969	-111.228	19.997	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	19.551	147.318	-35.612	0.000	0.000	0.000
	TOT	18.192	178.146	-52.608	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	44.176	182.051	-19.324	0.000	0.000	0.000
	TOT	45.536	212.879	-36.298	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	15.447	-23.295	17.001	0.000	0.000	0.000
	TOT	14.701	-54.123	16.085	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.112	-40.200	10.467	0.000	0.000	0.000
	TOT	11.857	-71.028	9.531	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.776	73.660	-17.806	0.000	0.000	0.000
	TOT	8.417	104.488	-34.803	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	22.088	91.026	-9.662	0.000	0.000	0.000
	TOT	23.449	121.855	-26.636	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.298	-15.530	11.334	0.000	0.000	0.000
	TOT	9.552	-46.358	10.418	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.408	-26.800	6.978	0.000	0.000	0.000
	TOT	8.153	-57.628	6.042	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.517	49.107	-11.871	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.158	79.935	-28.867	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.725	60.684	-6.441	0.000	0.000	0.000
	TOT	16.086	91.512	-23.416	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.724	-11.647	8.501	0.000	0.000	0.000
	TOT	6.977	-42.476	7.584	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	5.556	-20.100	5.233	0.000	0.000	0.000
	TOT	6.301	-50.928	4.297	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.888	36.830	-8.903	0.000	0.000	0.000
	TOT	3.529	67.658	-25.900	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.044	45.513	-4.831	0.000	0.000	0.000
	TOT	12.404	76.341	-21.805	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.179	-9.318	6.801	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.433	-40.146	5.884	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.445	-16.080	4.187	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.190	-46.908	3.251	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	3.910	29.464	-7.122	0.000	0.000	0.000
	TOT	2.551	60.292	-24.119	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.835	36.411	-3.865	0.000	0.000	0.000
	TOT	10.196	67.239	-20.839	0.000	0.000	0.000

Sudut 90°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	5.007	-73.317	31.717	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.260	-104.146	30.801	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-5.007	-73.318	31.717	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.262	-104.146	30.781	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-14.218	190.163	-31.717	0.000	0.000	0.000
	ALL	-15.577	220.991	-48.714	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.218	190.162	-31.717	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.578	220.990	-48.692	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	2.503	-36.659	15.859	0.000	0.000	0.000
	ALL	1.757	-67.487	14.942	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-2.503	-36.659	15.859	0.000	0.000	0.000
	ALL	-1.758	-67.487	14.922	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-7.109	95.081	-15.859	0.000	0.000	0.000
	ALL	-8.468	125.909	-32.855	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.109	95.081	-15.859	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.469	125.909	-32.833	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.669	-24.439	10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.923	-55.267	9.656	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.669	-24.439	10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.924	-55.267	9.636	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-4.739	63.388	-10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	-6.098	94.216	-27.569	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.739	63.387	-10.572	0.000	0.000	0.000
	ALL	6.100	94.216	-27.547	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.252	-18.330	7.929	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.505	-49.158	7.013	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.252	-18.330	7.930	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.507	-49.158	6.993	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-3.554	47.542	-7.930	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.914	78.370	-24.926	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	3.555	47.541	-7.929	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.915	78.370	-24.904	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.746	-30.828	-0.916	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.001	-14.663	6.343	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.255	-45.492	5.427	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.828	-0.936	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.001	-14.664	6.343	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.256	-45.492	5.407	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.359	30.828	-16.997	0.000	0.000	0.000
	IMP	-2.844	38.032	-6.343	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.203	68.860	-23.340	0.000	0.000	0.000
1	1	1.360	30.828	-16.974	0.000	0.000	0.000
	IMP	2.844	38.032	-6.343	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.204	68.861	-23.318	0.000	0.000	0.000

Respon pada Joint dengan TH 1636

Sudut 30°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	48.449	-7.201	28.368	0.000	0.000	0.000
	ALL	47.705	-37.948	28.012	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	43.439	-65.771	5.743	0.000	0.000	0.000
	ALL	44.183	-96.519	5.367	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	48.145	64.835	-31.154	0.000	0.000	0.000
	ALL	46.789	95.582	-48.710	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	62.346	124.982	-2.958	0.000	0.000	0.000
	ALL	63.703	155.729	-20.492	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	24.225	-3.601	14.184	0.000	0.000	0.000
	ALL	23.480	-34.348	13.828	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	21.720	-32.886	2.872	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.463	-63.633	2.496	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	24.073	32.418	-15.577	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.717	63.166	-33.134	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	31.173	62.492	-1.479	0.000	0.000	0.000
	ALL	32.530	93.239	-19.013	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.150	-2.400	9.456	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.405	-33.148	9.100	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.480	-21.924	1.914	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.223	-52.671	1.538	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	16.049	21.612	-10.385	0.000	0.000	0.000
	ALL	14.693	52.359	-27.941	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.782	41.661	-0.986	0.000	0.000	0.000
	ALL	22.139	72.408	-18.520	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.112	-1.800	7.092	0.000	0.000	0.000
	ALL	11.368	-32.548	6.736	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.860	-16.443	1.436	0.000	0.000	0.000
	ALL	11.603	-47.190	1.060	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.036	16.209	-7.788	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.681	46.956	-25.345	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	15.587	31.246	-0.739	0.000	0.000	0.000
	ALL	16.943	61.993	-18.274	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.690	-1.440	5.674	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.945	-32.188	5.318	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.688	-13.155	1.149	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.432	-43.902	0.773	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.629	12.967	-6.231	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.274	43.715	-23.788	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	12.469	24.997	-0.592	0.000	0.000	0.000
	ALL	13.826	55.744	-18.126	0.000	0.000	0.000

Sudut 45°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.732	-30.536	-0.395	0.000	0.000	0.000
	IMP	39.626	-28.091	33.062	0.000	0.000	0.000
	ALL	38.894	-58.626	32.667	0.000	0.000	0.000
475	1	0.745	-30.525	-0.370	0.000	0.000	0.000
	IMP	32.891	-76.028	14.765	0.000	0.000	0.000
	ALL	33.637	-106.553	14.394	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.353	30.525	-17.425	0.000	0.000	0.000
	IMP	33.960	107.526	-35.327	0.000	0.000	0.000
	ALL	32.607	138.051	-52.752	0.000	0.000	0.000
1	1	1.340	30.536	-17.461	0.000	0.000	0.000
	IMP	53.603	156.672	-12.499	0.000	0.000	0.000
	ALL	54.943	187.208	-29.960	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.751	-30.849	-0.337	0.000	0.000	0.000
	IMP	20.891	-13.556	16.679	0.000	0.000	0.000
	ALL	20.140	-44.405	16.342	0.000	0.000	0.000
475	1	0.743	-30.854	-0.379	0.000	0.000	0.000
	IMP	17.250	-37.425	7.435	0.000	0.000	0.000
	ALL	17.993	-68.279	7.057	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.357	30.854	-17.620	0.000	0.000	0.000
	IMP	17.794	55.140	-17.810	0.000	0.000	0.000
	ALL	16.437	85.994	-35.430	0.000	0.000	0.000
1	1	1.365	30.849	-17.570	0.000	0.000	0.000
	IMP	27.925	79.701	-6.304	0.000	0.000	0.000
	ALL	29.290	110.550	-23.874	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.685	-9.229	11.119	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.941	-39.976	10.763	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.323	-25.170	4.961	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.067	-55.917	4.585	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.688	36.555	-11.877	0.000	0.000	0.000
	ALL	10.333	67.302	-29.434	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	18.383	52.924	-4.203	0.000	0.000	0.000
	ALL	19.740	83.672	-21.738	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.264	-6.922	8.339	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.519	-37.669	7.983	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.493	-18.878	3.721	0.000	0.000	0.000
	ALL	9.236	-49.625	3.345	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.766	27.416	-8.908	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.411	58.164	-26.465	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	13.788	39.694	-3.152	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.144	70.441	-20.687	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.212	-5.538	6.672	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.467	-36.285	6.316	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.794	-15.102	2.977	0.000	0.000	0.000
	ALL	7.538	-45.850	2.601	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.013	21.934	-7.126	0.000	0.000	0.000
	ALL	5.658	52.681	-24.683	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.030	31.756	-2.522	0.000	0.000	0.000
	ALL	12.387	62.503	-20.056	0.000	0.000	0.000

Sudut 60°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	30.866	-46.287	36.072	0.000	0.000	0.000
	TOT	30.121	-77.035	35.716	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	22.186	-80.103	23.010	0.000	0.000	0.000
	TOT	22.929	-110.851	22.634	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	19.597	147.022	-37.681	0.000	0.000	0.000
	TOT	18.241	177.770	-55.237	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	44.196	181.748	-21.402	0.000	0.000	0.000
	TOT	45.552	212.495	-38.936	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	15.433	-23.144	18.036	0.000	0.000	0.000
	TOT	14.689	-53.891	17.680	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.093	-40.052	11.505	0.000	0.000	0.000
	TOT	11.837	-70.799	11.129	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	9.799	73.512	-18.841	0.000	0.000	0.000
	TOT	8.443	104.259	-36.397	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	22.098	90.875	-10.701	0.000	0.000	0.000
	TOT	23.455	121.622	-28.235	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	10.289	-15.429	12.024	0.000	0.000	0.000
	TOT	9.544	-46.177	11.668	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.395	-26.701	7.670	0.000	0.000	0.000
	TOT	8.139	-57.449	7.294	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.532	49.008	-12.560	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.177	79.755	-30.117	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.732	60.583	-7.134	0.000	0.000	0.000
	TOT	16.089	91.331	-24.668	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.717	-11.572	9.018	0.000	0.000	0.000
	TOT	6.972	-42.319	8.662	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	5.547	-20.026	5.753	0.000	0.000	0.000
	TOT	6.290	-50.773	5.376	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.899	36.756	-9.420	0.000	0.000	0.000
	TOT	3.544	67.503	-26.977	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	11.049	45.437	-5.350	0.000	0.000	0.000
	TOT	12.406	76.185	-22.885	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	6.173	-9.258	7.215	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.429	-40.005	6.859	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.437	-16.021	4.602	0.000	0.000	0.000
	TOT	5.181	-46.768	4.226	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	3.919	29.405	-7.536	0.000	0.000	0.000
	TOT	2.564	60.152	-25.093	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	8.839	36.350	-4.280	0.000	0.000	0.000
	TOT	10.196	67.098	-21.815	0.000	0.000	0.000

Sudut 90°

t1

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	5.012	-72.972	34.111	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.267	-103.719	33.755	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-5.012	-72.972	34.111	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.269	-103.720	33.735	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-14.203	189.817	-34.111	0.000	0.000	0.000
	ALL	-15.558	220.564	-51.668	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	14.203	189.817	-34.111	0.000	0.000	0.000
	ALL	15.560	220.564	-51.646	0.000	0.000	0.000

t2

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	2.506	-36.486	17.056	0.000	0.000	0.000
	ALL	1.761	-67.233	16.700	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-2.506	-36.486	17.056	0.000	0.000	0.000
	ALL	-1.763	-67.233	16.680	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-7.101	94.909	-17.056	0.000	0.000	0.000
	ALL	-8.457	125.656	-34.612	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	7.101	94.908	-17.056	0.000	0.000	0.000
	ALL	8.458	125.656	-34.590	0.000	0.000	0.000

t3

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.926	-55.071	11.014	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.671	-24.324	11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.927	-55.071	10.994	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	-6.090	94.020	-28.927	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	4.734	63.272	-11.370	0.000	0.000	0.000
	ALL	6.091	94.020	-28.905	0.000	0.000	0.000

t4

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.253	-18.243	8.528	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.508	-48.991	8.172	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.253	-18.243	8.528	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.510	-48.991	8.152	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-3.551	47.455	-8.528	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.906	78.202	-26.085	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	3.551	47.455	-8.528	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.908	78.202	-26.062	0.000	0.000	0.000

t5

JOINT	LOAD	kips			in-kip		
	COND	FORCE(X)	FORCE(Y)	FORCE(Z)	MOMENT(X)	MOMENT(Y)	MOMENT(Z)
473	1	-0.745	-30.747	-0.356	0.000	0.000	0.000
	IMP	1.002	-14.594	6.822	0.000	0.000	0.000
	ALL	0.258	-45.342	6.466	0.000	0.000	0.000
475	1	0.744	-30.747	-0.376	0.000	0.000	0.000
	IMP	-1.002	-14.594	6.822	0.000	0.000	0.000
	ALL	-0.259	-45.342	6.446	0.000	0.000	0.000
0	1	-1.356	30.747	-17.557	0.000	0.000	0.000
	IMP	-2.841	37.963	-6.822	0.000	0.000	0.000
	ALL	-4.196	68.710	-24.379	0.000	0.000	0.000
1	1	1.357	30.747	-17.534	0.000	0.000	0.000
	IMP	2.841	37.963	-6.822	0.000	0.000	0.000
	ALL	4.197	68.711	-24.357	0.000	0.000	0.000

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY
 GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP	MAXIMUM	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE			SECOND-	HIGHEST	THIRD-		
		COMBINED	COND	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ	KLY/RZ	KLZ/RZ	UNITY	LOAD	HIGHEST	UNITY	
	ID	UNITY CK	NO.	END	ksi	ksi	ksi	kips	kips			CHECK	COND	LOAD	CHECK	COND
801- 837	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	IMP	0.000		
806- 838	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	IMP	0.000		
816-0046	BL1	0.123	IMP	0.0	-0.13	-1.42	0.76	-3.15	16.52	11.3	20.3	0.022		1	0.000	
821-0047	BL1	0.123	IMP	0.0	-0.13	-1.42	-0.76	3.15	16.52	11.3	20.3	0.022		1	0.000	
831-0003	BL1	0.599	IMP	2.0	1.39	13.99	-3.57	-25.84	75.96	4.5	27.1	0.055		1	0.000	
836-0002	BL1	0.599	IMP	2.0	1.39	13.99	3.57	25.84	75.96	4.5	27.1	0.055		1	0.000	
839- 816	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	IMP	0.000		
849- 821	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	IMP	0.000		
0002- 806	BL1	0.502	IMP	0.0	0.49	12.36	3.84	-18.49	-58.87	15.8	20.3	0.073		1	0.000	

0003- 801	BL1	0.502	IMP	0.0	0.49	12.36	-3.84	18.49	-58.87	15.8	20.3	0.073	1	0.000
0046- 831	BL1	0.159	IMP	0.0	1.45	2.45	-0.42	4.23	-7.55	6.8	24.4	0.010	1	0.000
0047- 836	BL1	0.159	IMP	0.0	1.45	2.45	0.42	-4.23	-7.55	6.8	24.4	0.010	1	0.000
822- 807	BL2	0.091	IMP	10.0	1.50	0.50	0.27	0.28	3.79	22.6	22.6	0.032	1	0.000
830- 815	BL2	0.091	IMP	10.0	1.50	0.50	-0.27	-0.28	3.79	22.6	22.6	0.032	1	0.000
840- 822	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.000	IMP	0.000
848- 830	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.000	IMP	0.000
823-0020	BL3	0.191	IMP	5.0	0.06	4.21	-2.56	-0.86	4.02	20.7	43.8	0.080	1	0.000
825-0021	BL3	0.164	IMP	5.0	-0.05	3.56	-2.30	-0.74	3.86	20.7	43.8	0.039	1	0.000
826-0028	BL3	0.138	IMP	5.0	-0.02	3.60	-0.02	-0.01	3.87	41.5	43.8	0.003	1	0.000
827-0022	BL3	0.163	IMP	5.0	-0.03	3.55	2.30	0.75	3.85	20.7	43.8	0.040	1	0.000
828-0029	BL3	0.207	IMP	5.0	-0.13	3.61	3.80	1.23	3.86	41.5	43.8	0.070	1	0.000
829-0027	BL3	0.191	IMP	5.0	0.06	4.21	2.57	0.86	4.02	20.7	43.8	0.080	1	0.000

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMB	ER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
-841	823	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-843	825	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-844	826	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-845	827	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-846	828	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-847	829	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP
-822	831	BL4	0.445	IMP	6.6	-6.75	-1.22	-2.94	-0.84	-1.57	18.2	18.2	0.021	1
-830	836	BL4	0.445	IMP	6.6	-6.75	-1.22	2.94	0.84	-1.57	18.2	18.2	0.021	1
-831	807	BL4	0.595	IMP	0.0	-6.71	6.87	1.70	-0.34	-4.53	18.2	18.2	0.070	1

-836	815	BL4	0.595	IMP	0.0	-6.71	6.87	-1.70	0.34	-4.53	18.2	18.2	0.070	1
-801	802	BL5	0.554	IMP	0.0	-2.42	-0.11	11.22	-4.47	-0.24	11.8	11.8	0.093	1
-801	807	BL5	0.485	IMP	0.0	-1.35	-9.57	4.95	-0.47	6.85	11.8	11.8	0.070	1
-803	12	BL5	0.547	IMP	2.7	3.83	-0.10	-9.38	-3.62	-0.38	7.6	15.2	0.053	1
-804	13	BL5	0.630	IMP	0.0	3.25	-0.46	-12.22	10.93	1.04	7.6	15.2	0.056	1
-805	806	BL5	0.554	IMP	4.2	-2.42	-0.11	11.22	4.46	0.25	11.8	11.8	0.093	1
-807	808	BL5	0.537	IMP	0.0	-5.61	-1.33	6.81	-6.21	2.11	7.6	7.6	0.120	1
-810	811	BL5	0.771	IMP	2.7	-8.44	0.17	-9.49	0.07	0.37	7.6	15.2	0.057	1
-811	812	BL5	0.767	IMP	0.0	-8.46	0.15	-9.36	-0.38	-0.40	7.6	7.6	0.056	1
-813	814	BL5	0.732	IMP	2.7	-6.53	-0.09	10.84	19.58	-0.87	7.6	15.2	0.048	1
-814	815	BL5	0.537	IMP	2.7	-5.61	-1.33	6.81	6.18	-2.12	7.6	7.6	0.120	1
-815	806	BL5	0.485	IMP	4.3	-1.35	-9.57	4.96	0.47	-6.85	11.8	11.8	0.071	1
-816	817	BL5	0.263	IMP	0.0	0.47	1.45	6.01	-1.27	-0.82	11.8	11.8	0.088	1

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER ID	GROUP	MAXIMUM LOAD DIST	COMBINED COND	AXIAL FROM	BENDING STRESS		SHEAR FORCE		SECOND-HIGHEST	THIRD-HIGHEST	UNITY CHECK	LOAD	UNITY CHECK	LOAD
					Y	Z	FY	FZ	KLY/RZ	KLZ/RZ				
NO.	END	ksi	ksi	ksi	kips	kips			CHECK	COND	CHECK	COND		
816- 822	BL5	0.292	IMP	0.0	-1.77	5.26	0.56	1.86	-3.57	11.8	11.8	0.007	1	0.000
818-0015	BL5	0.726	IMP	2.7	6.71	0.04	-10.47	-3.68	0.34	7.6	15.2	0.054	1	0.000
819-0016	BL5	0.765	IMP	0.0	6.00	0.39	-12.32	10.80	-0.89	7.6	15.2	0.058	1	0.000
820- 821	BL5	0.263	IMP	4.2	0.47	1.45	6.01	1.27	0.82	11.8	11.8	0.088	1	0.000
822- 823	BL5	0.575	IMP	0.0	-5.78	0.30	7.72	-7.43	-0.97	7.6	7.6	0.116	1	0.000
825- 826	BL5	0.786	IMP	2.7	-8.52	0.08	-9.79	0.08	-0.31	7.6	15.2	0.055	1	0.000
826- 827	BL5	0.786	IMP	0.0	-8.52	0.10	-9.79	-0.11	0.27	7.6	7.6	0.055	1	0.000
828- 829	BL5	0.712	IMP	2.7	-6.64	0.03	10.19	19.15	0.55	7.6	15.2	0.046	1	0.000
829- 830	BL5	0.575	IMP	2.7	-5.78	0.30	7.72	7.43	0.97	7.6	7.6	0.116	1	0.000

830- 821	BL5	0.292	IMP	4.3	-1.77	5.26	0.56	-1.86	3.57	11.8	11.8	0.007	1	0.000
0012- 804	BL5	0.612	IMP	0.0	3.98	-0.06	-10.87	4.13	0.42	7.6	7.6	0.054	1	0.000
0013- 805	BL5	0.639	IMP	2.7	2.03	0.62	13.94	20.90	1.22	7.6	15.2	0.045	1	0.000
0015- 819	BL5	0.727	IMP	0.0	6.71	0.03	-10.49	3.67	-0.29	7.6	7.6	0.054	1	0.000
0016- 820	BL5	0.762	IMP	2.7	4.83	-0.54	13.66	20.70	-0.90	7.6	15.2	0.046	1	0.000
811-0012	BL6	0.121	IMP	0.0	-0.77	-2.16	-0.34	0.22	0.57	16.6	16.6	0.008	1	0.000
812- 804	BL6	0.594	IMP	0.0	-0.57	-2.11	14.69	-6.18	0.54	16.6	16.6	0.004	1	0.000
826-0015	BL6	0.126	IMP	0.0	-0.72	2.37	-0.02	0.01	-0.66	16.6	16.6	0.003	1	0.000
827- 819	BL6	0.593	IMP	0.0	-0.66	2.28	14.54	-6.11	-0.62	16.6	16.6	0.003	1	0.000
0015-0028	BL7	0.087	IMP	6.4	-1.13	-0.78	0.02	0.00	-0.20	26.6	26.6	0.003	1	0.000
0016-0029	BL7	0.282	IMP	0.0	-1.12	0.90	5.83	-1.25	-0.23	26.6	26.6	0.039	1	0.000
0020- 802	BL7	0.260	IMP	6.4	-1.32	-1.94	4.68	1.07	-0.43	26.6	26.6	0.049	1	0.000
0020- 817	BL7	0.215	IMP	6.4	-1.04	1.39	4.01	0.87	0.34	26.6	26.6	0.047	1	0.000

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP	MAXIMUM	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-	HIGHEST	THIRD-
		COMBINED	COND	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ			UNITY	LOAD	HIGHEST
	ID	UNITY CK	NO.	END	ksi	ksi	ksi	kips	kips			CHECK	COND	COND
0021- 803	BL7	0.197	IMP	6.4	-1.20	-0.88	3.46	0.78	-0.22	26.6	26.6	0.025	1	0.000
0021- 818	BL7	0.194	IMP	6.4	-1.13	0.76	3.51	0.76	0.20	26.6	26.6	0.024	1	0.000
0022- 804	BL7	0.203	IMP	6.4	-1.18	-0.87	-3.64	-0.81	-0.22	26.6	26.6	0.025	1	0.000
0022- 819	BL7	0.195	IMP	6.4	-1.15	0.77	-3.49	-0.76	0.21	26.6	26.6	0.025	1	0.000
0027- 805	BL7	0.260	IMP	6.4	-1.32	-1.94	-4.68	-1.07	-0.43	26.6	26.6	0.049	1	0.000
0027- 820	BL7	0.215	IMP	6.4	-1.04	1.38	-4.02	-0.87	0.34	26.6	26.6	0.047	1	0.000
0028-0012	BL7	0.095	IMP	6.4	-1.21	-0.85	0.22	0.04	-0.21	26.6	26.6	0.010	1	0.000

0029-0013	BL7	0.300	IMP	6.4	-1.20	-1.10	-6.19	-1.37	-0.26	26.6	26.6	0.039	1	0.000
801- 475	BL1	0.336	IMP	4.2	1.17	-7.13	2.66	16.35	-23.37	9.4	9.4	0.105	1	0.000
806- 473	BL1	0.336	IMP	4.2	1.17	-7.13	-2.66	-16.35	-23.37	9.4	9.4	0.105	1	0.000
0003-0181	BL1	0.443	IMP	1.7	-4.18	-6.69	-0.91	7.12	-30.41	3.9	3.9	0.051	1	0.000
0181-0000	BL1	0.569	IMP	0.0	-4.92	-9.14	-1.22	7.89	23.37	4.6	4.6	0.118	1	0.000
0002-0182	BL1	0.443	IMP	1.7	-4.18	-6.69	0.91	-7.12	-30.41	3.9	3.9	0.051	1	0.000
0182-0001	BL1	0.569	IMP	0.0	-4.92	-9.14	1.22	-7.89	23.37	4.6	4.6	0.117	1	0.000
0047-0182	BL4	0.695	IMP	5.3	-6.14	-10.35	0.47	-0.75	-6.15	14.7	14.7	0.030	1	0.000
0046-0181	BL4	0.695	IMP	5.3	-6.14	-10.35	-0.47	0.75	-6.15	14.7	14.7	0.030	1	0.000
803-0005	BL6	0.181	IMP	0.0	0.03	0.05	-4.73	1.13	-0.01	19.3	19.3	0.027	1	0.000
0012-0004	BL6	0.200	IMP	0.0	-0.03	-0.05	5.21	-1.13	0.01	19.3	19.3	0.026	1	0.000
0005-0004	BL6	0.070	IMP	0.0	0.22	0.03	1.55	-0.15	-0.01	11.4	11.4	0.006	1	0.000
802-0006	BL5	0.638	IMP	0.0	2.03	0.63	13.91	-20.92	-1.22	7.6	15.2	0.046	1	0.000
0006- 803	BL5	0.649	IMP	2.7	3.24	-0.49	-12.71	-11.28	-1.07	7.6	15.2	0.059	1	0.000

808-0007	BL5	0.730	IMP	0.0	-6.52	-0.10	10.80	-19.57	0.87	7.6	15.2	0.049	1	0.000
----------	-----	-------	-----	-----	-------	-------	-------	--------	------	-----	------	-------	---	-------

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

MEMBER	GROUP	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDIN Y ksi	G STRESS Z ksi	HECKS GR FY	EATER THAN FZ	0.00 AND KLY/RV	LESS TH KLZ/RZ	AN 0.80 UNITY CHECK	SECOND- HIGHEST LOAD COND	THIRD- HIGHEST UNITY LOAD CHECK COND
0007- 810	BL5	0.789	IMP	2.7	-7.73	0.55	-10.82	-7.16	0.91	7.6	15.2	0.059	1	0.000
817-0008	BL5	0.761	IMP	0.0	4.83	-0.53	13.66	-20.70	0.89	7.6	15.2	0.047	1	0.000
0008- 818	BL5	0.764	IMP	2.7	5.99	0.35	-12.31	-10.78	0.85	7.6	15.2	0.058	1	0.000
823-0009	BL5	0.712	IMP	0.0	-6.64	0.02	10.18	-19.14	-0.54	7.6	15.2	0.046	1	0.000
810- 803	BL6	0.594	IMP	0.0	-0.70	-2.08	-14.54	6.04	0.53	16.6	16.6	0.009	1	0.000

825- 818	BL6	0.594	IMP	0.0	-0.67	2.30	-14.55	6.11	-0.63	16.6	16.6	0.003		1	0.000
0008-0006	BL6	0.065	1	0.0	-0.05	0.01	-1.63	0.28	0.00	41.5	41.5	0.061	IMP		0.000
817- 802	BL6	0.081	IMP	10.0	1.10	0.61	-0.42	-0.09	0.06	41.5	41.5	0.069		1	0.000
818- 803	BL6	0.050	IMP	0.0	0.88	-0.07	0.21	-0.03	0.01	41.5	41.5	0.039		1	0.000
0015-0012	BL6	0.045	IMP	10.0	0.87	0.08	0.02	0.00	0.01	41.5	41.5	0.004		1	0.000
819- 804	BL6	0.050	IMP	0.0	0.88	-0.04	-0.21	0.03	0.01	41.5	41.5	0.039		1	0.000
0016-0013	BL6	0.064	1	0.0	-0.04	0.02	1.63	-0.27	0.00	41.5	41.5	0.060	IMP		0.000
820- 805	BL6	0.081	IMP	10.0	1.10	0.61	0.42	0.09	0.06	41.5	41.5	0.069		1	0.000
0009-0010	BL3	0.206	IMP	5.0	-0.13	3.61	-3.79	-1.23	3.86	20.7	20.7	0.070		1	0.000
0008-0010	BL7	0.282	IMP	0.0	-1.13	0.90	-5.82	1.25	-0.23	26.6	26.6	0.039		1	0.000
0010-0006	BL7	0.299	IMP	6.4	-1.19	-1.09	6.17	1.36	-0.26	26.6	26.6	0.039		1	0.000
0011-0009	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.000	IMP		0.000
814-0027	BL3	0.216	IMP	5.0	0.27	4.35	-3.10	-1.08	4.03	20.7	43.8	0.081		1	0.000
808-0020	BL3	0.216	IMP	5.0	0.27	4.35	3.09	1.08	4.03	20.7	39.4	0.081		1	0.000

0007-0010	BL3	0.213	IMP	5.0	-0.08	3.63	4.12	1.38	3.84	20.7	20.7	0.070	1	0.000
810-0021	BL3	0.164	IMP	5.0	0.00	3.57	2.38	0.80	3.84	20.7	39.4	0.040	1	0.000
811-0028	BL3	0.139	IMP	5.0	0.04	3.60	0.10	0.03	3.85	20.7	39.4	0.003	1	0.000

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP	MAXIMUM	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE	KLY/RX	KLZ/RZ	SECOND-	THIRD-HIGHEST
		COMBINED	COND	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ			HIGHEST	LOAD
	ID	UNITY CK	NO.	END	ksi	ksi	ksi	kips	kips			UNITY	LOAD
												CHECK	COND
812-0022	BL3	0.165	IMP	5.0	-0.01	3.55	-2.46	-0.82	3.83	20.7	39.4	0.040	0.000
813-0029	BL3	0.214	IMP	5.0	-0.08	3.64	-4.13	-1.38	3.85	20.7	39.4	0.070	0.000

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEMBER	GROUP	MAXIMUM	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-	HIGHEST	THIRD-	
		COMBINED	COND	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ			UNITY	LOAD	HIGHEST	UNITY
	ID	UNITY CK	NO.	END	ksi	ksi	ksi	kips	kips			CHECK	COND	LOAD	CHECK
812- 813	BL5	0.801	IMP	0.0	-7.73	0.52	-11.11	7.49	-0.88	7.6	15.2	0.058	1	0.000	
827- 828	BL5	0.807	IMP	0.0	-7.81	-0.28	-11.20	7.30	0.74	7.6	15.2	0.056	1	0.000	
805- 814	BL6	0.934	IMP	4.0	-4.74	-0.72	-18.59	-7.74	0.12	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
805- 815	BL6	0.865	IMP	0.0	11.12	-0.92	8.77	-2.49	0.22	20.1	20.1	0.046	1	0.000	
807- 802	BL6	0.865	IMP	4.9	11.11	-0.91	8.76	2.49	-0.22	20.1	20.1	0.047	1	0.000	
808- 802	BL6	0.933	IMP	0.0	-4.73	-0.72	-18.56	7.73	-0.11	16.6	16.6	0.008	1	0.000	
820- 830	BL6	0.829	IMP	0.0	11.14	0.73	7.81	-2.17	-0.13	20.1	20.1	0.046	1	0.000	

822- 817	BL6	0.829	IMP	4.9	11.14	0.74	7.81	2.17	0.13	20.1	20.1	0.047	1	0.000
823- 817	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	-17.93	7.41	-0.11	16.6	16.6	0.010	1	0.000
829- 820	BL6	0.894	IMP	0.0	-4.41	1.04	17.93	-7.41	-0.11	16.6	16.6	0.009	1	0.000
0009- 825	BL5	0.806	IMP	2.7	-7.80	-0.25	-11.18	-7.29	-0.70	7.6	15.2	0.057	1	0.000
0007-0006	BL6	0.986	IMP	4.0	-1.12	0.02	24.43	10.20	0.36	16.6	16.6	0.006	1	0.000
0009-0008	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.22	-0.36	23.95	10.00	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000
813-0013	BL6	0.993	IMP	4.0	-1.18	0.02	-24.54	-10.24	0.37	16.6	16.6	0.005	1	0.000
828-0016	BL6	0.973	IMP	4.0	-1.23	-0.36	-23.96	-10.01	-0.48	16.6	16.6	0.005	1	0.000

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:26: 3
ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****

** NO UNITY CHECKS IN THIS GROUP **

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
801- 837	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
806- 838	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
816-0046	BL1	0.215	ALL	0.0	0.09	-1.56	-2.09	21.30	3.06	11.3	20.3	0.183	IMP	0.037	1
821-0047	BL1	0.215	ALL	0.0	0.09	-1.56	2.09	-21.30	3.07	11.3	20.3	0.183	IMP	0.037	1
831-0003	BL1	0.726	ALL	2.0	-0.13	19.22	2.90	-26.51	113.23	4.5	27.1	0.657	IMP	0.076	1
836-0002	BL1	0.726	ALL	2.0	-0.13	19.22	-2.89	26.52	113.24	4.5	27.1	0.657	IMP	0.076	1

839- 816	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
849- 821	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
0046- 831	BL1	0.272	ALL	3.0	0.06	0.41	7.27	17.21	2.53	6.8	24.4	0.247	IMP	0.042	1
0047- 836	BL1	0.272	ALL	3.0	0.06	0.41	-7.27	-17.21	2.53	6.8	24.4	0.247	IMP	0.042	1
822- 807	BL2	0.154	ALL	10.0	2.20	0.53	1.31	1.88	3.82	22.6	22.6	0.117	IMP	0.040	1
830- 815	BL2	0.154	ALL	10.0	2.20	0.53	-1.31	-1.88	3.82	22.6	22.6	0.117	IMP	0.040	1
840- 822	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.001	ALL	0.000	IMP
848- 830	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.001	ALL	0.000	IMP
823- 0020	BL3	0.197	IMP	5.0	0.08	4.33	-2.65	-0.90	4.07	20.7	43.8	0.195	ALL	0.085	1
825- 0021	BL3	0.163	ALL	5.0	-0.03	3.61	-2.23	-0.57	3.87	20.7	43.8	0.163	IMP	0.040	1
826- 0028	BL3	0.139	ALL	5.0	0.00	3.65	-0.03	-0.02	3.89	41.5	43.8	0.137	IMP	0.004	1
827- 0022	BL3	0.162	IMP	5.0	-0.01	3.54	2.33	0.76	3.84	20.7	43.8	0.162	ALL	0.041	1

828-0029	BL3	0.207	IMP	5.0	-0.10	3.61	3.86	1.27	3.86	41.5	43.8	0.205	ALL	0.072	1
829-0027	BL3	0.197	IMP	5.0	0.08	4.33	2.65	0.91	4.07	20.7	43.8	0.195	ALL	0.084	1
841- 823	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
843- 825	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
844- 826	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
845- 827	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
846- 828	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP

847- 829	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
822- 831	BL4	0.618	ALL	6.6	-9.12	1.98	4.29	1.37	-0.26	18.2	18.2	0.586	IMP	0.038	1
830- 836	BL4	0.618	ALL	6.6	-9.13	1.98	-4.29	-1.37	-0.26	18.2	18.2	0.586	IMP	0.038	1
801- 802	BL5	0.302	ALL	4.2	1.34	-1.46	4.46	2.20	-3.40	11.8	11.8	0.293	IMP	0.063	1
803- 0012	BL5	0.782	IMP	2.7	8.28	-0.08	-9.98	-3.61	-0.34	7.6	15.2	0.764	ALL	0.064	1
805- 806	BL5	0.303	ALL	0.0	1.34	-1.47	4.47	-2.21	3.41	11.8	11.8	0.293	IMP	0.063	1
807- 808	BL5	0.667	ALL	0.0	-7.54	-3.58	7.08	-7.66	4.49	7.6	7.6	0.625	IMP	0.124	1
813- 814	BL5	0.771	ALL	2.7	-8.47	-0.51	9.46	18.99	-2.09	7.6	15.2	0.757	IMP	0.051	1
814- 815	BL5	0.667	ALL	2.7	-7.54	-3.57	7.08	7.63	-4.48	7.6	7.6	0.625	IMP	0.124	1
816- 817	BL5	0.546	ALL	0.0	3.68	-8.26	-4.75	5.52	5.60	11.8	11.8	0.411	IMP	0.137	1
816- 822	BL5	0.515	ALL	0.0	-1.35	4.47	-10.66	10.23	-2.63	11.8	11.8	0.492	IMP	0.046	1
820- 821	BL5	0.545	ALL	4.2	3.68	-8.25	-4.74	-5.52	-5.59	11.8	11.8	0.411	IMP	0.137	1
822- 823	BL5	0.663	ALL	0.0	-7.29	-2.70	7.65	-8.38	1.66	7.6	7.6	0.655	IMP	0.120	1

828- 829	BL5	0.742	IMP	2.7	-8.23	0.05	9.01	18.51	0.65	7.6	15.2	0.731	ALL	0.043	1
829- 830	BL5	0.663	ALL	2.7	-7.30	-2.69	7.65	8.38	-1.65	7.6	7.6	0.655	IMP	0.119	1
830- 821	BL5	0.515	ALL	4.3	-1.35	4.47	-10.66	-10.23	2.63	11.8	11.8	0.492	IMP	0.046	1
811- 0012	BL6	0.123	IMP	0.0	-0.77	-2.20	-0.40	0.25	0.54	16.6	16.6	0.123	ALL	0.010	1
812- 804	BL6	0.591	ALL	0.0	-0.57	-2.12	14.61	-6.15	0.51	16.6	16.6	0.588	IMP	0.007	1
826- 0015	BL6	0.123	IMP	0.0	-0.71	2.30	-0.02	0.01	-0.62	16.6	16.6	0.121	ALL	0.003	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
827- 819	BL6	0.591	IMP	0.0	-0.67	2.17	14.47	-6.09	-0.56	16.6	16.6	0.587	ALL	0.004	1

0015-0028	BL7	0.091	ALL	6.4	-1.13	-0.89	0.02	0.00	-0.29	26.6	26.6	0.089	IMP	0.004	1
0016-0029	BL7	0.321	ALL	0.0	-1.10	1.11	6.87	-1.40	-0.22	26.6	26.6	0.285	IMP	0.038	1
0020-802	BL7	0.305	IMP	6.4	-1.39	-3.90	4.73	1.04	-0.76	26.6	26.6	0.300	ALL	0.051	1
0020-817	BL7	0.245	ALL	6.4	-0.77	1.61	5.16	1.03	0.32	26.6	26.6	0.218	IMP	0.048	1
0021-803	BL7	0.196	IMP	6.4	-1.19	-1.15	3.38	0.76	-0.27	26.6	26.6	0.179	ALL	0.025	1
0021-818	BL7	0.218	ALL	6.4	-1.15	0.84	4.09	0.85	0.16	26.6	26.6	0.196	IMP	0.023	1
0022-804	BL7	0.203	IMP	6.4	-1.16	-1.14	-3.59	-0.79	-0.27	26.6	26.6	0.182	ALL	0.025	1
0022-819	BL7	0.219	ALL	6.4	-1.19	0.85	-4.08	-0.84	0.17	26.6	26.6	0.196	IMP	0.024	1
0027-805	BL7	0.305	IMP	6.4	-1.39	-3.91	-4.74	-1.04	-0.76	26.6	26.6	0.300	ALL	0.051	1
0027-820	BL7	0.245	ALL	6.4	-0.77	1.61	-5.16	-1.04	0.32	26.6	26.6	0.218	IMP	0.048	1

0028-0012	BL7	0.108	ALL	6.4	-1.17	-1.24	0.26	0.04	-0.35	26.6	26.6	0.100	IMP	0.011	1
0029-0013	BL7	0.305	IMP	6.4	-1.19	-1.85	-6.16	-1.34	-0.40	26.6	26.6	0.274	ALL	0.038	1
801- 475	BL1	0.726	ALL	0.0	2.99	-12.76	-9.39	23.01	31.74	9.4	9.4	0.650	IMP	0.115	1
806- 473	BL1	0.726	ALL	0.0	2.99	-12.77	9.39	-23.01	31.76	9.4	9.4	0.650	IMP	0.115	1
0181-0000	BL1	0.782	ALL	0.0	-6.40	9.77	8.74	-43.36	-48.24	4.6	4.6	0.616	IMP	0.177	1
0182-0001	BL1	0.782	ALL	0.0	-6.40	9.77	-8.74	43.36	-48.22	4.6	4.6	0.616	IMP	0.176	1
0047-0182	BL4	0.259	ALL	5.3	0.30	1.69	6.07	4.08	-0.40	14.7	14.7	0.243	IMP	0.133	1
0046-0181	BL4	0.259	ALL	5.3	0.30	1.69	-6.07	-4.09	-0.40	14.7	14.7	0.243	IMP	0.134	1
803-0005	BL6	0.212	ALL	0.0	0.03	-0.63	-5.49	1.33	0.19	19.3	19.3	0.211	IMP	0.027	1
0012-0004	BL6	0.231	ALL	0.0	-0.03	-0.78	5.97	-1.33	0.22	19.3	19.3	0.229	IMP	0.027	1
0005-0004	BL6	0.084	IMP	0.0	0.26	0.04	1.88	-0.15	-0.02	11.4	11.4	0.084	ALL	0.006	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RX	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
808-0007	BL5	0.769	ALL	0.0	-8.47	-0.51	9.41	-18.99	2.10	7.6	15.2	0.755	IMP	0.052	1
823-0009	BL5	0.742	IMP	0.0	-8.23	0.04	9.01	-18.51	-0.64	7.6	15.2	0.730	ALL	0.044	1
810- 803	BL6	0.590	ALL	0.0	-0.71	-2.05	-14.42	5.98	0.47	16.6	16.6	0.588	IMP	0.012	1
825- 818	BL6	0.591	IMP	0.0	-0.68	2.20	-14.48	6.09	-0.57	16.6	16.6	0.588	ALL	0.004	1
0008-0006	BL6	0.105	ALL	10.0	0.92	0.74	1.44	0.24	0.08	41.5	41.5	0.068	IMP	0.063	1
817- 802	BL6	0.102	ALL	10.0	-0.03	2.38	1.11	0.22	0.25	41.5	41.5	0.084	IMP	0.074	1
818- 803	BL6	0.079	ALL	10.0	0.91	0.33	0.87	0.14	0.03	41.5	41.5	0.052	IMP	0.038	1

0015-0012	BL6	0.051	ALL	10.0	0.88	0.23	0.01	0.00	0.02	41.5	41.5	0.047	IMP	0.004	1
819- 804	BL6	0.080	ALL	10.0	0.92	0.24	-0.91	-0.14	0.02	41.5	41.5	0.051	IMP	0.038	1
0016-0013	BL6	0.106	ALL	10.0	0.93	0.72	-1.45	-0.24	0.07	41.5	41.5	0.068	IMP	0.063	1
820- 805	BL6	0.101	ALL	10.0	-0.03	2.38	-1.10	-0.22	0.25	41.5	41.5	0.084	IMP	0.074	1
0009-0010	BL3	0.206	IMP	5.0	-0.09	3.60	-3.85	-1.27	3.85	20.7	20.7	0.204	ALL	0.072	1
0008-0010	BL7	0.321	ALL	0.0	-1.10	1.11	-6.86	1.40	-0.22	26.6	26.6	0.285	IMP	0.038	1
0010-0006	BL7	0.304	IMP	6.4	-1.18	-1.84	6.14	1.34	-0.40	26.6	26.6	0.273	ALL	0.038	1
0011-0009	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
814-0027	BL3	0.254	ALL	5.0	0.58	5.01	-3.19	-1.41	4.24	20.7	43.8	0.239	IMP	0.088	1
808-0020	BL3	0.254	ALL	5.0	0.58	5.01	3.19	1.41	4.24	20.7	39.4	0.239	IMP	0.088	1
0007-0010	BL3	0.236	ALL	0.0	0.02	2.26	-5.72	1.67	-3.40	20.7	20.7	0.214	IMP	0.073	1

810-0021	BL3	0.167	ALL	5.0	0.04	3.61	2.40	0.95	3.87	20.7	39.4	0.164	IMP	0.041	1
811-0028	BL3	0.141	ALL	5.0	0.06	3.63	0.11	0.03	3.87	20.7	39.4	0.141	IMP	0.003	1
812-0022	BL3	0.166	ALL	5.0	0.01	3.57	-2.49	-0.98	3.86	20.7	39.4	0.165	IMP	0.042	1
813-0029	BL3	0.236	ALL	0.0	0.03	2.26	5.73	-1.68	-3.39	20.7	39.4	0.215	IMP	0.073	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H-UNITY CHECK	IGHEST LOAD COND
831- 807	BL4	0.937	ALL	0.0	-8.91	12.97	-2.50	0.70	-8.02	18.2	18.2	0.817	IMP	0.123	1
836- 815	BL4	0.937	ALL	0.0	-8.91	12.97	2.50	-0.70	-8.02	18.2	18.2	0.817	IMP	0.123	1

804-0013	BL5	0.872	IMP	0.0	7.73	-0.45	-12.95	10.96	0.74	7.6	15.2	0.852	ALL	0.067	1
810- 811	BL5	0.896	ALL	2.7	-10.41	1.18	-10.22	0.06	0.50	7.6	15.2	0.875	IMP	0.059	1
811- 812	BL5	0.892	ALL	0.0	-10.44	1.16	-10.09	-0.41	-0.55	7.6	7.6	0.871	IMP	0.059	1
812- 813	BL5	0.926	ALL	0.0	-9.70	1.57	-11.84	7.46	-1.48	7.6	15.2	0.905	IMP	0.061	1
818-0015	BL5	0.921	ALL	2.7	10.27	1.10	-11.06	-3.70	0.55	7.6	15.2	0.893	IMP	0.067	1
819-0016	BL5	0.960	ALL	0.0	9.54	1.62	-12.91	10.91	-1.58	7.6	15.2	0.931	IMP	0.071	1
825- 826	BL5	0.884	IMP	2.7	-10.10	0.01	-10.37	0.06	-0.33	7.6	15.2	0.876	ALL	0.052	1
826- 827	BL5	0.884	IMP	0.0	-10.10	0.03	-10.36	-0.09	0.28	7.6	7.6	0.876	ALL	0.052	1
827- 828	BL5	0.903	IMP	0.0	-9.39	-0.37	-11.72	7.28	0.80	7.6	15.2	0.894	ALL	0.053	1
0012-804	BL5	0.857	IMP	0.0	8.45	-0.05	-11.70	4.16	0.38	7.6	7.6	0.838	ALL	0.066	1
0013-805	BL5	0.857	IMP	2.7	6.53	-0.28	14.05	21.53	0.69	7.6	15.2	0.844	ALL	0.054	1
0015-819	BL5	0.921	ALL	0.0	10.27	1.10	-11.07	3.66	-0.54	7.6	7.6	0.894	IMP	0.068	1

0016-820	BL5	0.944	ALL	2.7	8.35	-0.57	14.04	21.40	-2.19	7.6	15.2	0.918	IMP	0.061	1
805- 814	BL6	0.906	ALL	4.0	-4.29	-0.09	-18.42	-7.51	0.88	16.6	16.6	0.901	IMP	0.019	1
805- 815	BL6	0.896	ALL	0.0	12.63	-2.20	7.43	-2.21	0.41	20.1	20.1	0.890	IMP	0.046	1
807- 802	BL6	0.896	ALL	4.9	12.62	-2.21	7.42	2.21	-0.41	20.1	20.1	0.889	IMP	0.046	1
808- 802	BL6	0.905	ALL	0.0	-4.29	-0.09	-18.39	7.49	-0.88	16.6	16.6	0.899	IMP	0.020	1
820- 830	BL6	0.834	IMP	0.0	12.22	0.45	6.60	-1.91	-0.06	20.1	20.1	0.828	ALL	0.044	1
822- 817	BL6	0.834	IMP	4.9	12.22	0.45	6.60	1.91	0.06	20.1	20.1	0.828	ALL	0.045	1
823- 817	BL6	0.868	IMP	0.0	-4.07	1.03	-17.66	7.15	-0.02	16.6	16.6	0.858	ALL	0.014	1

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
829- 820	BL6	0.868	IMP	0.0	-4.07	1.04	17.67	-7.15	-0.02	16.6	16.6	0.858	ALL	0.014	1
802-0006	BL5	0.856	IMP	0.0	6.53	-0.27	14.02	-21.55	-0.69	7.6	15.2	0.843	ALL	0.054	1
0006-803	BL5	0.893	IMP	2.7	7.72	-0.47	-13.52	-11.37	-0.77	7.6	15.2	0.874	ALL	0.070	1
0007-810	BL5	0.913	ALL	2.7	-9.69	1.62	-11.51	-7.09	1.51	7.6	15.2	0.892	IMP	0.061	1
817-0008	BL5	0.943	ALL	0.0	8.34	-0.56	14.04	-21.39	2.20	7.6	15.2	0.918	IMP	0.061	1
0008-818	BL5	0.959	ALL	2.7	9.53	1.60	-12.89	-10.89	1.53	7.6	15.2	0.930	IMP	0.072	1
0009-	BL5	0.902	IMP	2.7	-9.39	-0.33	-11.70	-7.26	-0.75	7.6	15.2	0.893	ALL	0.054	1

825

0007-0006	BL6	0.985	ALL	4.0	-1.21	-1.28	24.26	10.12	-0.03	16.6	16.6	0.979	IMP	0.012	1
0009-0008	BL6	0.970	IMP	4.0	-1.34	0.00	23.73	9.91	-0.37	16.6	16.6	0.964	ALL	0.009	1
813-0013	BL6	0.993	ALL	4.0	-1.28	-1.24	-24.38	-10.17	-0.02	16.6	16.6	0.987	IMP	0.011	1
828-0016	BL6	0.971	IMP	4.0	-1.35	0.01	-23.74	-9.91	-0.37	16.6	16.6	0.964	ALL	0.009	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:45:30

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY

GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-H UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND
0002-806	BL1	1.410	ALL	0.0	-1.45	36.16	-0.08	6.86	-107.20	15.8	20.3	1.189	IMP	0.220	1

0003-801	BL1	1.410	ALL	0.0	-1.45	36.16	0.08	-6.85	-107.22	15.8	20.3	1.189	IMP	0.220	1
801- 807	BL5	1.137	ALL	0.0	-0.89	-27.45	-6.21	7.79	19.75	11.8	11.8	1.067	IMP	0.159	1
815- 806	BL5	1.137	ALL	4.3	-0.89	-27.45	-6.21	-7.79	-19.75	11.8	11.8	1.067	IMP	0.159	1
0003-0181	BL1	1.133	ALL	0.0	-6.42	17.08	14.75	-39.30	-45.00	3.9	3.9	0.918	IMP	0.219	1
0002-0182	BL1	1.133	ALL	0.0	-6.42	17.08	-14.75	39.30	-45.00	3.9	3.9	0.918	IMP	0.219	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
801- 837	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
806- 838	BL1	0.000	1	0.0	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
816-0046	BL1	0.216	ALL	0.0	0.10	-1.56	-2.10	21.59	2.41	11.3	20.3	0.184	IMP	0.037	1
821-0047	BL1	0.215	ALL	0.0	0.10	-1.56	2.10	-21.59	2.42	11.3	20.3	0.184	IMP	0.037	1
831-0003	BL1	0.734	ALL	2.0	-0.21	19.31	2.92	-26.76	114.40	4.5	27.1	0.664	IMP	0.076	1
836-0002	BL1	0.734	ALL	2.0	-0.21	19.31	-2.92	26.77	114.41	4.5	27.1	0.664	IMP	0.076	1
839- 816	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP
849- 821	BL1	0.000	1	1.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	2.3	0.000	ALL	0.000	IMP

0046- 831	BL1	0.272	ALL	3.0	-0.01	0.36	7.32	17.25	2.79	6.8	24.4	0.246	IMP	0.043	1
0047- 836	BL1	0.272	ALL	3.0	-0.01	0.36	-7.32	-17.24	2.79	6.8	24.4	0.246	IMP	0.043	1
822- 807	BL2	0.156	ALL	10.0	2.23	0.52	1.33	1.89	3.81	22.6	22.6	0.118	IMP	0.040	1
830- 815	BL2	0.156	ALL	10.0	2.23	0.52	-1.33	-1.89	3.81	22.6	22.6	0.118	IMP	0.040	1
840- 822	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.001	ALL	0.000	IMP
848- 830	BL2	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.5	4.5	0.001	ALL	0.000	IMP
823-0020	BL3	0.197	IMP	5.0	0.08	4.33	-2.65	-0.91	4.07	20.7	43.8	0.195	ALL	0.084	1
825-0021	BL3	0.163	ALL	5.0	-0.03	3.61	-2.23	-0.57	3.87	20.7	43.8	0.163	IMP	0.040	1
826-0028	BL3	0.139	ALL	5.0	0.00	3.65	-0.03	-0.02	3.89	41.5	43.8	0.137	IMP	0.004	1
827-0022	BL3	0.162	IMP	5.0	-0.01	3.54	2.33	0.76	3.84	20.7	43.8	0.162	ALL	0.041	1
828-0029	BL3	0.207	IMP	5.0	-0.10	3.61	3.86	1.27	3.86	41.5	43.8	0.205	ALL	0.072	1
829-0027	BL3	0.197	IMP	5.0	0.08	4.33	2.65	0.91	4.07	20.7	43.8	0.195	ALL	0.084	1
841- 823	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
843- 825	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
844- 826	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
845- 827	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
846- 828	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
847- 829	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP
822- 831	BL4	0.625	ALL	6.6	-9.24	2.11	4.27	1.36	-0.20	18.2	18.2	0.592	IMP	0.039	1
830- 836	BL4	0.625	ALL	6.6	-9.24	2.11	-4.27	-1.36	-0.20	18.2	18.2	0.592	IMP	0.039	1
801- 802	BL5	0.310	ALL	4.2	1.33	-1.47	4.46	2.21	-3.38	11.8	11.8	0.293	IMP	0.064	1
803-0012	BL5	0.782	IMP	2.7	8.27	-0.08	-9.98	-3.61	-0.33	7.6	15.2	0.764	ALL	0.064	1

805- 806	BL5	0.311	ALL	0.0	1.33	-1.48	4.48	-2.22	3.39	11.8	11.8	0.293	IMP	0.063	1
807- 808	BL5	0.667	ALL	0.0	-7.54	-3.55	7.07	-7.66	4.47	7.6	7.6	0.625	IMP	0.124	1
813- 814	BL5	0.771	ALL	2.7	-8.47	-0.51	9.45	18.99	-2.08	7.6	15.2	0.757	IMP	0.052	1
814- 815	BL5	0.667	ALL	2.7	-7.54	-3.54	7.07	7.63	-4.46	7.6	7.6	0.625	IMP	0.124	1
816- 817	BL5	0.547	ALL	0.0	3.69	-8.29	-4.76	5.54	5.62	11.8	11.8	0.412	IMP	0.137	1
816- 822	BL5	0.511	ALL	0.0	-1.28	4.46	-10.65	10.23	-2.61	11.8	11.8	0.489	IMP	0.047	1
820- 821	BL5	0.547	ALL	4.2	3.69	-8.28	-4.75	-5.54	-5.61	11.8	11.8	0.412	IMP	0.137	1
822- 823	BL5	0.662	ALL	0.0	-7.29	-2.70	7.64	-8.37	1.65	7.6	7.6	0.655	IMP	0.120	1
828- 829	BL5	0.742	IMP	2.7	-8.23	0.05	9.01	18.50	0.65	7.6	15.2	0.730	ALL	0.043	1
829- 830	BL5	0.662	ALL	2.7	-7.29	-2.69	7.65	8.38	-1.65	7.6	7.6	0.655	IMP	0.119	1
830- 821	BL5	0.511	ALL	4.3	-1.28	4.46	-10.65	-10.23	2.61	11.8	11.8	0.489	IMP	0.047	1
811-0012	BL6	0.123	IMP	0.0	-0.77	-2.20	-0.40	0.25	0.54	16.6	16.6	0.123	ALL	0.010	1
812- 804	BL6	0.591	ALL	0.0	-0.57	-2.12	14.61	-6.15	0.51	16.6	16.6	0.588	IMP	0.007	1
826-0015	BL6	0.123	IMP	0.0	-0.71	2.30	-0.02	0.01	-0.62	16.6	16.6	0.121	ALL	0.003	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
827- 819	BL6	0.591	IMP	0.0	-0.67	2.17	14.47	-6.09	-0.56	16.6	16.6	0.587	ALL	0.004	1
0015-0028	BL7	0.091	ALL	6.4	-1.13	-0.89	0.02	0.00	-0.29	26.6	26.6	0.089	IMP	0.004	1
0016-0029	BL7	0.321	ALL	0.0	-1.10	1.11	6.87	-1.40	-0.22	26.6	26.6	0.285	IMP	0.038	1
0020- 802	BL7	0.307	IMP	6.4	-1.39	-4.00	4.74	1.04	-0.78	26.6	26.6	0.304	ALL	0.051	1
0020- 817	BL7	0.245	ALL	6.4	-0.77	1.62	5.15	1.03	0.32	26.6	26.6	0.218	IMP	0.048	1
0021- 803	BL7	0.197	IMP	6.4	-1.19	-1.16	3.38	0.76	-0.27	26.6	26.6	0.179	ALL	0.025	1
0021- 818	BL7	0.218	ALL	6.4	-1.15	0.85	4.09	0.85	0.17	26.6	26.6	0.196	IMP	0.023	1

0022- 804	BL7	0.203	IMP	6.4	-1.16	-1.15	-3.59	-0.79	-0.27	26.6	26.6	0.182	ALL	0.025	1
0022- 819	BL7	0.219	ALL	6.4	-1.18	0.86	-4.07	-0.84	0.17	26.6	26.6	0.196	IMP	0.024	1
0027- 805	BL7	0.308	IMP	6.4	-1.40	-4.00	-4.75	-1.05	-0.78	26.6	26.6	0.304	ALL	0.051	1
0027- 820	BL7	0.245	ALL	6.4	-0.77	1.62	-5.15	-1.03	0.32	26.6	26.6	0.218	IMP	0.048	1
0028- 0012	BL7	0.108	ALL	6.4	-1.17	-1.25	0.26	0.04	-0.35	26.6	26.6	0.101	IMP	0.011	1
0029- 0013	BL7	0.306	IMP	6.4	-1.19	-1.88	-6.16	-1.34	-0.41	26.6	26.6	0.274	ALL	0.038	1
801- 475	BL1	0.761	ALL	0.0	2.98	-13.97	-9.36	22.94	34.69	9.4	9.4	0.681	IMP	0.114	1
806- 473	BL1	0.761	ALL	0.0	2.98	-13.98	9.36	-22.94	34.71	9.4	9.4	0.681	IMP	0.114	1
0181- 0000	BL1	0.797	ALL	0.0	-6.39	10.37	8.72	-43.26	-51.19	4.6	4.6	0.627	IMP	0.180	1
0182- 0001	BL1	0.797	ALL	0.0	-6.39	10.36	-8.72	43.26	-51.17	4.6	4.6	0.627	IMP	0.180	1
0047- 0182	BL4	0.276	ALL	5.3	0.54	2.10	6.10	4.09	-0.20	14.7	14.7	0.234	IMP	0.139	1
0046- 0181	BL4	0.276	ALL	5.3	0.54	2.11	-6.10	-4.09	-0.20	14.7	14.7	0.234	IMP	0.139	1

803-0005	BL6	0.212	ALL	0.0	0.03	-0.63	-5.49	1.33	0.19	19.3	19.3	0.211	IMP	0.027	1
0012-0004	BL6	0.231	ALL	0.0	-0.03	-0.78	5.97	-1.33	0.22	19.3	19.3	0.229	IMP	0.027	1
0005-0004	BL6	0.084	IMP	0.0	0.26	0.04	1.88	-0.15	-0.02	11.4	11.4	0.084	ALL	0.006	1

DATE 28-JAN-2016 TIME 19:54:14
ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP I - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.00 AND LESS THAN 0.80

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RV	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
808-0007	BL5	0.769	ALL	0.0	-8.47	-0.51	9.41	-18.99	2.09	7.6	15.2	0.755	IMP	0.052	1
823-0009	BL5	0.742	IMP	0.0	-8.22	0.04	9.01	-18.50	-0.64	7.6	15.2	0.730	ALL	0.044	1
810- 803	BL6	0.590	ALL	0.0	-0.71	-2.05	-14.42	5.98	0.46	16.6	16.6	0.588	IMP	0.012	1
825- 818	BL6	0.591	IMP	0.0	-0.68	2.20	-14.48	6.09	-0.57	16.6	16.6	0.588	ALL	0.004	1

0008-0006	BL6	0.106	ALL	10.0	0.92	0.76	1.44	0.23	0.08	41.5	41.5	0.068	IMP	0.063	1
817- 802	BL6	0.105	ALL	10.0	-0.04	2.47	1.10	0.22	0.26	41.5	41.5	0.086	IMP	0.074	1
818- 803	BL6	0.079	ALL	10.0	0.91	0.34	0.87	0.14	0.04	41.5	41.5	0.052	IMP	0.038	1
0015-0012	BL6	0.051	ALL	10.0	0.88	0.24	0.01	0.00	0.03	41.5	41.5	0.048	IMP	0.004	1
819- 804	BL6	0.080	ALL	10.0	0.92	0.25	-0.91	-0.14	0.02	41.5	41.5	0.051	IMP	0.038	1
0016-0013	BL6	0.106	ALL	10.0	0.93	0.75	-1.45	-0.24	0.08	41.5	41.5	0.069	IMP	0.063	1
820- 805	BL6	0.105	ALL	10.0	-0.04	2.46	-1.09	-0.22	0.26	41.5	41.5	0.087	IMP	0.074	1
0009-0010	BL3	0.206	IMP	5.0	-0.09	3.60	-3.85	-1.27	3.85	20.7	20.7	0.204	ALL	0.072	1
0008-0010	BL7	0.321	ALL	0.0	-1.10	1.12	-6.86	1.40	-0.22	26.6	26.6	0.285	IMP	0.038	1
0010-0006	BL7	0.304	IMP	6.4	-1.18	-1.87	6.14	1.34	-0.41	26.6	26.6	0.274	ALL	0.039	1
0011-0009	BL3	0.001	1	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	8.3	0.001	ALL	0.000	IMP

814-0027	BL3	0.255	ALL	5.0	0.58	5.04	-3.19	-1.41	4.25	20.7	43.8	0.240	IMP	0.088	1
808-0020	BL3	0.255	ALL	5.0	0.58	5.04	3.19	1.41	4.25	20.7	39.4	0.240	IMP	0.088	1
0007-0010	BL3	0.235	ALL	0.0	0.03	2.24	-5.72	1.67	-3.39	20.7	20.7	0.214	IMP	0.073	1
810-0021	BL3	0.167	ALL	5.0	0.04	3.61	2.40	0.95	3.87	20.7	39.4	0.164	IMP	0.041	1
811-0028	BL3	0.141	ALL	5.0	0.06	3.63	0.11	0.03	3.88	20.7	39.4	0.141	IMP	0.003	1
812-0022	BL3	0.166	ALL	5.0	0.01	3.57	-2.49	-0.98	3.86	20.7	39.4	0.166	IMP	0.042	1
813-0029	BL3	0.236	ALL	0.0	0.03	2.24	5.73	-1.68	-3.39	20.7	39.4	0.215	IMP	0.073	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
--------	----------	---------------------------	---------------	---------------	------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------	--------	--------------------	-------------------	---------------------------	-----------

831- 807	BL4	0.948	ALL	0.0	-8.94	13.21	-2.43	0.66	-8.17	18.2	18.2	0.826	IMP	0.125	1
836- 815	BL4	0.948	ALL	0.0	-8.94	13.21	2.43	-0.66	-8.17	18.2	18.2	0.826	IMP	0.125	1
804-0013	BL5	0.872	IMP	0.0	7.72	-0.45	-12.96	10.96	0.73	7.6	15.2	0.852	ALL	0.067	1
810- 811	BL5	0.896	ALL	2.7	-10.42	1.18	-10.23	0.06	0.50	7.6	15.2	0.875	IMP	0.059	1
811- 812	BL5	0.892	ALL	0.0	-10.44	1.16	-10.09	-0.41	-0.55	7.6	7.6	0.871	IMP	0.059	1
812- 813	BL5	0.926	ALL	0.0	-9.70	1.57	-11.84	7.46	-1.48	7.6	15.2	0.905	IMP	0.061	1
818-0015	BL5	0.921	ALL	2.7	10.27	1.10	-11.06	-3.70	0.55	7.6	15.2	0.893	IMP	0.067	1
819-0016	BL5	0.960	ALL	0.0	9.54	1.62	-12.91	10.91	-1.58	7.6	15.2	0.931	IMP	0.071	1
825- 826	BL5	0.884	IMP	2.7	-10.10	0.01	-10.37	0.06	-0.33	7.6	15.2	0.876	ALL	0.052	1
826- 827	BL5	0.884	IMP	0.0	-10.10	0.03	-10.36	-0.09	0.28	7.6	7.6	0.876	ALL	0.052	1
827- 828	BL5	0.903	IMP	0.0	-9.39	-0.37	-11.72	7.28	0.80	7.6	15.2	0.894	ALL	0.053	1
0012- 804	BL5	0.857	IMP	0.0	8.44	-0.05	-11.70	4.16	0.38	7.6	7.6	0.838	ALL	0.066	1
0013- 805	BL5	0.858	IMP	2.7	6.53	-0.29	14.06	21.54	0.68	7.6	15.2	0.844	ALL	0.054	1
0015- 819	BL5	0.921	ALL	0.0	10.27	1.10	-11.07	3.66	-0.54	7.6	7.6	0.894	IMP	0.068	1

0016- 820	BL5	0.944	ALL	2.7	8.35	-0.57	14.05	21.40	-2.19	7.6	15.2	0.918	IMP	0.061	1
805- 814	BL6	0.906	ALL	4.0	-4.29	-0.04	-18.42	-7.51	0.93	16.6	16.6	0.901	IMP	0.020	1
805- 815	BL6	0.898	ALL	0.0	12.64	-2.31	7.42	-2.21	0.44	20.1	20.1	0.891	IMP	0.046	1
807- 802	BL6	0.897	ALL	4.9	12.63	-2.31	7.41	2.21	-0.44	20.1	20.1	0.890	IMP	0.046	1
808- 802	BL6	0.905	ALL	0.0	-4.28	-0.05	-18.39	7.49	-0.93	16.6	16.6	0.899	IMP	0.021	1
820- 830	BL6	0.833	IMP	0.0	12.22	0.45	6.59	-1.91	-0.06	20.1	20.1	0.828	ALL	0.044	1
822- 817	BL6	0.833	IMP	4.9	12.22	0.45	6.59	1.91	0.06	20.1	20.1	0.827	ALL	0.045	1
823- 817	BL6	0.867	IMP	0.0	-4.07	1.03	-17.65	7.14	-0.02	16.6	16.6	0.857	ALL	0.014	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RV	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
--------	----------	---------------------------	---------------	---------------	------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------	--------	--------------------	-------------------	---------------------------	-----------

829- 820	BL6	0.868	IMP	0.0	-4.07	1.04	17.66	-7.15	-0.02	16.6	16.6	0.858	ALL	0.014	1
802-0006	BL5	0.856	IMP	0.0	6.53	-0.29	14.03	-21.56	-0.68	7.6	15.2	0.843	ALL	0.054	1
0006- 803	BL5	0.893	IMP	2.7	7.71	-0.47	-13.52	-11.37	-0.77	7.6	15.2	0.874	ALL	0.070	1
0007- 810	BL5	0.914	ALL	2.7	-9.69	1.61	-11.51	-7.09	1.51	7.6	15.2	0.892	IMP	0.061	1
817-0008	BL5	0.944	ALL	0.0	8.35	-0.56	14.04	-21.39	2.20	7.6	15.2	0.918	IMP	0.062	1
0008- 818	BL5	0.959	ALL	2.7	9.54	1.60	-12.88	-10.89	1.53	7.6	15.2	0.930	IMP	0.072	1
0009- 825	BL5	0.902	IMP	2.7	-9.39	-0.33	-11.69	-7.26	-0.75	7.6	15.2	0.893	ALL	0.054	1
0007- 0006	BL6	0.985	ALL	4.0	-1.21	-1.34	24.26	10.12	-0.04	16.6	16.6	0.979	IMP	0.012	1
0009- 0008	BL6	0.970	IMP	4.0	-1.35	0.01	23.72	9.91	-0.37	16.6	16.6	0.964	ALL	0.009	1
813-0013	BL6	0.993	ALL	4.0	-1.28	-1.30	-24.38	-10.17	-0.03	16.6	16.6	0.987	IMP	0.011	1
828-0016	BL6	0.971	IMP	4.0	-1.35	0.01	-23.74	-9.91	-0.36	16.6	16.6	0.964	ALL	0.009	1

DATE 28-JAN-2016 TIME

19:54:14

ED WELL PLATFORM - OPERATING CONDITION

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE

SUMMARY

GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00 AND LESS THAN*****

MEMBER	GROUP ID	MAXIMUM COMBINED UNITY CK	LOAD COND NO.	DIST FROM END	AXIAL STRESS ksi	BENDING Y ksi	STRESS Z ksi	SHEAR FY kips	FORCE FZ kips	KLY/RZ	KLZ/RZ	SECOND-UNITY CHECK	HIGHEST LOAD COND	THIRD-HIGHEST UNITY CHECK	LOAD COND
0002- 806	BL1	1.441	ALL	0.0	-1.56	36.87	0.06	6.87	-106.52	15.8	20.3	1.215	IMP	0.226	1
0003- 801	BL1	1.441	ALL	0.0	-1.56	36.87	-0.06	-6.86	-106.54	15.8	20.3	1.215	IMP	0.226	1
801- 807	BL5	1.173	ALL	0.0	-0.86	-28.42	-6.22	7.81	20.44	11.8	11.8	1.096	IMP	0.167	1
815- 806	BL5	1.173	ALL	4.3	-0.86	-28.43	-6.23	-7.81	-20.44	11.8	11.8	1.096	IMP	0.167	1
0003-0181	BL1	1.151	ALL	0.0	-6.43	17.72	14.72	-39.20	-45.82	3.9	3.9	0.931	IMP	0.223	1
0002-0182	BL1	1.151	ALL	0.0	-6.43	17.71	-14.72	39.20	-45.82	3.9	3.9	0.931	IMP	0.223	1

Defleksi Pada Joint

Fixed

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4271	0.8410	-0.1024	0.0003	0.0002	0.0015
	475	1.3862	0.2800	0.0119	0.0002	0.0003	0.0012
	0	1.3796	0.2870	0.0137	0.0002	0.0004	0.0012
	1	1.4274	0.8575	-0.1066	0.0002	0.0003	0.0014
45	473	1.1734	1.0079	-0.1049	0.0004	0.0001	0.0012
	475	1.1248	0.5569	-0.0133	0.0003	0.0003	0.0009
	0	1.1171	0.5675	-0.0118	0.0002	0.0004	0.0009
	1	1.1764	1.0265	-0.1085	0.0002	0.0002	0.0012
60	473	0.8397	1.1082	-0.1012	0.0004	0.0000	0.0009
	475	0.7867	0.7980	-0.0385	0.0004	0.0003	0.0005
	0	0.7785	0.8118	-0.0375	0.0003	0.0003	0.0005
	1	0.8454	1.1280	-0.1039	0.0002	0.0001	0.0009
90	473	0.0273	1.0863	-0.0761	0.0004	-0.0002	0.0002
	475	-0.0237	1.1100	-0.0818	0.0004	0.0002	-0.0002
	0	-0.0315	1.1284	-0.0821	0.0003	0.0001	-0.0002
	1	0.0369	1.1055	-0.0767	0.0003	-0.0002	0.0002

TH 1630

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4673	0.9116	-0.1102	0.0004	0.0003	0.0018
	475	1.4352	0.1973	0.0185	0.0003	0.0003	0.0015
	0	1.4304	0.2090	0.0194	0.0003	0.0004	0.0015
	1	1.4633	0.9356	-0.1162	0.0003	0.0005	0.0017
45	473	1.2019	1.0641	-0.1118	0.0005	0.0002	0.0015
	475	1.1675	0.4884	-0.0082	0.0004	0.0003	0.0012
	0	1.1632	0.5044	-0.0080	0.0004	0.0004	0.0012
	1	1.2000	1.0907	-0.1173	0.0003	0.0004	0.0014
60	473	1.2820	1.7046	-0.1534	0.0007	0.0002	0.0016
	475	1.2307	1.1080	-0.0466	0.0006	0.0003	0.0012
	0	1.2253	1.1331	-0.0467	0.0005	0.0004	0.0012
	1	1.2825	1.7416	-0.1597	0.0005	0.0003	0.0016
90	473	0.0130	1.0815	-0.0779	0.0006	-0.0001	0.0001
	475	-0.0145	1.1061	-0.0831	0.0006	0.0000	-0.0002
	0	-0.0162	1.1314	-0.0852	0.0004	0.0000	-0.0002
	1	0.0176	1.1085	-0.0804	0.0005	-0.0001	0.0001

TH 1636

Sudut		Def (in)			Rot (deg)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
30	473	1.4672	0.9115	-0.1102	0.0004	0.0003	0.0018
	475	1.4352	0.1973	0.0185	0.0003	0.0003	0.0015
	0	1.4305	0.2089	0.0193	0.0003	0.0004	0.0015
	1	1.4633	0.9356	-0.1162	0.0003	0.0005	0.0017
45	473	1.2019	1.0641	-0.1118	0.0005	0.0002	0.0015
	475	1.1675	0.4883	-0.0082	0.0004	0.0003	0.0012
	0	1.1632	0.5043	-0.0081	0.0004	0.0004	0.0012
	1	1.2000	1.0907	-0.1173	0.0003	0.0004	0.0014
60	473	0.8546	1.1461	-0.1066	0.0006	0.0001	0.0011
	475	0.8203	0.7481	-0.0353	0.0005	0.0002	0.0008
	0	0.8166	0.7680	-0.0359	0.0004	0.0003	0.0008
	1	0.8550	1.1741	-0.1113	0.0004	0.0002	0.0011
90	473	0.0129	1.0815	-0.0779	0.0006	-0.0001	0.0001
	475	-0.0145	1.1060	-0.0831	0.0006	0.0000	-0.0002
	0	-0.0161	1.1313	-0.0853	0.0004	0.0000	-0.0002
	1	0.0175	1.1085	-0.0804	0.0005	-0.0001	0.0001

DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of Steel Construction. 2006. *Manual of Steel Construction, Allowable Stress Design*. Chicago.
- American Petroleum Institute. 2000. *Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms-Working Stress Design*. Washington D.C.
- Hendra, Ekhvan. 2011. *Analisa Modifikasi Struktur Boatlanding pada Fixed Offshore Platform Akibat Tubrukan Crewboat*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Kelautan ITS. Surabaya.
- Livinston, A. 1998. *ED Well Tripod, Structural Design Report for Requalification and Modification*. Jakarta.
- Pertamina Hulu Energi On North West Java. 2010. *Boat Impact Design Criteria*. Jakarta.
- Pertamina Hulu Energi On North West Java. 2010. *Guidance on Boatlanding Design*. Jakarta.
- Pertamina Hulu Energi On North West Java. 2010. *Structural Analysis Report*. Jakarta.
- PT. Tripatra Engineering. 2001. *Structural Re-Assessment of ED-Well Tripod*. Jakarta.
- Rahawarin, Achbar K.. 2009. *Analisa Resiko Keruntuhan Jacket Fixed Platform Akibat Tubrukan Supply Vessel*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Kelautan ITS. Surabaya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan Di Surabaya pada tanggal 13 Maret 1993, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Muhammadiyah 08 Dau Malang, SMP Laboratorium UM Malang, dan SMA Negeri 8 Malang. Setelah lulus pada tahun 2010, penulis mengikuti program Seleksi Nasional Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri dan diterima di jurusan Teknik Kelautan FTK – ITS dan terdaftar dengan NRP. 4310100076.

Di jurusan Teknik Kelautan, penulis mengambil bidang Struktur Bangunan Lepas Pantai terkait dengan struktur *boatlanding*. Penulis aktif dalam kegiatan organisasi mahasiswa sebagai Kepala Departemen Dalam Negeri, dan pernah mengikuti beberapa seminar. Dalam mengaplikasikan keilmuan yang didapat, penulis pernah melakukan *On Job Training* (OJT) di PT. Depriwangga Engineering selama satu bulan, dan di GL DNV selama satu bulan. Penulis mengambil Tugas Akhir, dengan topik, “Desain Variasi Struktur Penopang” sebagai syarat kelulusan Strata 1.

Email : windravn@gmail.com

No. HP : 081331558262