

**IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA
DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
(FMEA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) BESERTA
PENGENDALIAN RISIKO PADA KONSTRUKSI BANGUNAN
MINYAK DAN GAS BUMI LEPAS PANTAI
(Studi Kasus Pada Proyek X)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

GABRIELLA SHEILY H S

NIM: 18.B1.0037

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
April 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Gabriella Sheily H S

NIM: 18.B1.0037

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* beserta Pengendalian Risiko pada Konstruksi Bangunan Minyak dan Gas Bumi Lepas Pantai (Studi Kasus Pada Proyek X)

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 4 April 2023

Yang menyatakan,



Gabriella Sheily H S

18.B1.0037

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* BESERTA PENGENDALIAN RISIKO PADA KONSTRUKSI BANGUNAN MINYAK DAN GAS BUMI LEPAS PANTAI (Studi Kasus Pada Proyek X)

Oleh:
GABRIELLA SHEILY H S **NIM: 18.B1.0037**

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal 26.04.2023.

Tanggal 26 April 2023



Dosen Pembimbing I
(Dr. Ir. Hermawan, S.T., M.T., IPM
Asean Eng., CPSp., GP.)



Dosen Pembimbing II
(Budi Hasiholan, S.T., M.Eng., Ph.D.)

Mengetahui:

Tanggal 26-04-2023.

Tanggal 26 - 04 - 2023



Ketua Program Studi Teknik Sipil
(Daniel Hartanto, S.T., M.T.)



Dekan Fakultas Teknik
(Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN



Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) beserta Pengendalian Risiko pada Konstruksi Bangunan Minyak dan Gas Bumi Lepas Pantai (Studi Kasus Pada Proyek X)

Diajukan oleh:

GABRIELLA SHEILY H S

Telah disetujui, tanggal 04 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Hermawan S.T., M.T.

NPP. 5812000237

Budi Hasiholan Siregar Ph.D

NPP. 5852022305

Mengetahui

Ka. Progdi Teknik Sipil



Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) beserta Pengendalian Risiko pada Konstruksi Bangunan Minyak dan Gas Bumi Lepas Pantai (Studi Kasus Pada Proyek X)

Diajukan oleh : GABRIELLA SHEILY H S

NIM : 18.B1.0037

Tanggal disetujui : 04 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Dr. Hermawan S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Budi Hasiholan Siregar Ph.D

Penguji 1 : Dr. Hermawan S.T., M.T.

Penguji 2 : Budi Hasiholan Siregar Ph.D

Penguji 3 : Ir. Budi Santosa M.T.

Penguji 4 : Ir. David Widiyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0037

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gabriella Sheily H S
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* beserta Pengendalian Risiko pada Konstruksi Bangunan Minyak Dan Gas Bumi Lepas Pantai (Studi Kasus Pada Proyek X)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Semarang, 4 April 2023

Yang menyatakan,



Gabriella Sheily H S

PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* beserta Pengendalian Risiko pada Konstruksi Bangunan Minyak Dan Gas Bumi Lepas Pantai (Studi Kasus Pada Proyek X)**” dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi kewajiban mata kuliah Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan dan doa dari berbagai pihak tugas akhir ini tidak dapat selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih terhadap pihak – pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini, diantaranya yaitu:

1. Papi, mami, Glenn, Samuel yang selalu mendukung dan menyemangati penulis,
2. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Daniel Hartanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
4. Dr. Ir. Hermawan, S.T., M.T., IPM Asean Eng., CPSp., GP., selaku dosen pembimbing I selama proses penyusunan tugas akhir,
5. Budi Hasiholan, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing II selama proses penyusunan tugas akhir,
6. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi rujukan pada penelitian selanjutnya.

Semarang, 4 April 2023



Penulis

ABSTRAK

IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) BESERTA PENGENDALIAN RISIKO PADA KONSTRUKSI BANGUNAN MINYAK DAN GAS BUMI LEPAS PANTAI (Studi Kasus Pada Proyek X)

Oleh:

GABRIELLA SHEILY H S

NIM: 18.B1.0037

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang berlimpah dan beragam. Kebutuhan akan minyak dan gas bumi di Indonesia terus meningkat seiring berjalannya waktu. Hal itu harus dipenuhi guna menunjang roda kehidupan bangsa Indonesia. Potensi migas yang besar masih tersimpan di Indonesia. Indonesia masih memiliki banyak cekungan sedimen yang menyimpan potensi migas dan belum dieksplorasi. Cadangan minyak dan gas bumi yang digunakan terus menerus tanpa dilakukannya kegiatan eksplorasi lama kelamaan akan habis. Indonesia perlu melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi guna menemukan cadangan migas pada lokasi baru yaitu lepas pantai. Anjungan lepas pantai diperlukan guna mendukung proses pengambilan minyak dan gas bumi di lepas pantai. Sebuah proyek konstruksi anjungan lepas pantai rawan dengan terjadinya kecelakaan kerja. Penulisan penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dominan, menganalisis penyebab dan menentukan respon risiko yang terjadi pada Proyek X dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengetahui risiko dominan yang terjadi pada Proyek X berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) kritis dan terbesar. Metode FMEA mengolah nilai tingkat keparahan, kejadian dan deteksi yang terjadi menggunakan peringkat 1 hingga 10. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya risiko dominan yang terjadi. Hasil dari analisis FMEA pada Proyek X didapati bahwa risiko kecelakaan kerja yang dominan yang terjadi yaitu sengatan listrik dengan nilai RPN 253,33, kegagalan peralatan dengan nilai RPN 248,98 dan kapal yang menabrak fasilitas yang telah terpasang dengan nilai RPN 236,54. Hasil dari analisis FTA didapatkan 13 kejadian dasar pada risiko sengatan listrik, 12 kejadian dasar pada risiko kegagalan peralatan dan 11 kejadian dasar pada risiko kapal yang menabrak fasilitas yang telah terpasang. Adapun upaya pengendalian risiko yang dilakukan guna meminimalisir risiko yaitu dilakukannya kegiatan *safety talk*, menerapkan aturan kerja dan dilakukannya pengawasan rutin.

Kata Kunci: risiko, kecelakaan kerja, bangunan lepas pantai, FMEA, RPN, FTA

ABSTRACT

OCCUPATIONAL ACCIDENT RISK IDENTIFICATION AND ANALYSIS USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) AND FAULT TREE ANALYSIS (FTA) METHODS AND RISK CONTROL IN OFFSHORE PLATFORM (Case Study on Project X)

By:
GABRIELLA SHEILY H S **NIM: 18.B1.0037**

Indonesia has abundant and diverse natural resource wealth. The need for oil and natural gas in Indonesia continues to increase over time. This must be fulfilled in order to support the wheel of life of the Indonesian nation. Huge oil and gas potential is still stored in Indonesia. Indonesia still has many sedimentary basins that hold oil and gas potential and have not been explored. Oil and gas reserves that are used continuously without exploration activities will eventually run out. Indonesia needs to carry out exploration and exploitation activities in order to find oil and gas reserves in new locations, which is offshore. Offshore platforms are needed to support the process of extracting oil and natural gas offshore. An offshore platform construction project is prone to work accidents.

This research aims to identify dominant risks, analyze causes and determine risk responses that occur in Project X using the FMEA and FTA methods. The Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method is used to determine the dominant risk that occurs in Project X based on the critical and largest RPN (Risk Priority Number) value. The FMEA method processes the severity, event and detection values that occur using a rating of 1 to 10. The Fault Tree Analysis (FTA) method is used to determine the factors causing the dominant risk that occurs.

The results of the FMEA analysis on Project X found that the dominant risk of work accidents that occurred were electric shock with an RPN value of 253.33, equipment failure with an RPN value of 248.98 and ships crashing into installed facilities with an RPN value of 236.54. The results of the FTA analysis found 13 basic events on the risk of electric shock, 12 basic events on the risk of equipment failure and 11 basic events on the risk of ships crashing into installed facilities. To minimize the risk of accidents, projects need to hold safety talk, make sure work rules are applied by workers and routine control.

Keywords: *risk, occupational accidents, offshore platform, FMEA, RPN, FTA*



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Gabriella Sheily H S NIM : 18. 01. 0037
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
Dosen : Dr. Ir. Hermawan, S.T., M.T., IPM Asean Eng., CPSP., GP. Dosen Wali : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.
Asisten :
Dimulai :
Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	4 Oktober 22	Lengkapi latar belakang, cantumkan grafik / tabel pendukung, cari penelitian terdahulu, kalimat kurang smooth, selesaikan Bab 1	
2.	5 Oktober 22	Beri studi kasar pada latar belakang, cicil daftar pustaka, lanjut Bab 2	
3.	7 Oktober 22	Pastikan kutipan kalimat dalam sebuah paragraf jelas asal-usulnya, format tabel disamakan semua, beri sub bab tentang penelitian terdahulu, lanjut Bab 3	
4.	9 Oktober 22	segera susun daftar pustaka, sempurnakan Bab 2, lebih diperjelas & diper-rinci untuk bab 3, uraikan tahapan- demi tahapan	
5.	10 Oktober 22	susun, rapikan & urutkan Bab 1, 2, 3 dari mulai buat cover, daftar isi, abstrak, tabel, dll..	
6.	11 Oktober 22	cek lagi kelengkapan daftar pustaka, pada tahapan penelitian shape start & finish salah, perhatikan spacing before after, perhatikan format huruf dalam tabel	
7.	13 Oktober 22	benahi bab 3 metode penelitian, beri lampirannya, perbaiki daftar pustaka (sesuaikan pedoman)	
8.	17 Oktober 22	proposal sempit di seminarkan!	
9.	14 November 22	Presentasi persiapan seminar proposal via zoom	

Semarang,.....
Dosen/Asisten

.....



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Gabriella Sheily H S NIM : 18.01.0037
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
Dosen : Dr. Ir. Hermawan, S.T., M.T., IPM Asean Eng, CPE, GP. Dosen Wali : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.
Asisten :
Dimulai :
Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
10.	15 November 22	presentasi persiapan seminar proposal @ ruang sidang	
11.	17 November 22	Slide PPT perbaikan	
12.	22 Desember 22	format dirapikan, lanjutkan bab 4	
13.	5 Januari 23	Mulai wawancara (konfirmasi), proyek dijelaskan semuanya pada laporan	
14.	19 Januari 23	Lanjutkan bab 4, segera mulai ^{survei kuarter +} wawancara 2	
15.	29 Januari 23	Buat kelanjutan bab 4 dan mulai susun bab 5 siapkan lampiran	
16.	12 Februari 23	Samakan format tabel, perbaiki kesimpulan, lengkapi laporan (daftar isi, gambar, tabel, dll)	
17.	16 Februari 23	Lamp. dapat diseminarkan 4/ SEMINAR 08-9PT	

Semarang,

Dosen/Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/II/07

Nama : Gabriella Sheily H S
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Budi Hasiholan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Asisten :
Dimulai :
Selesai :
NIM : 18.01.0037
Semester :
Dosen Wali : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	5 Oktober 22	Cari jurnal-jurnal terkait manajemen risiko, cari kelompok risiko (risk item), persingkat latar belakang, kasus <u>Konstruksi</u> offshore bukan offshore secara umum, cari & jelaskan GAP pada latar belakang	
2.	11 Oktober 22	IOGP dipastikan lagi pada fase pekerjaan apa, cari HSE RIF offshore construction, GAP telah diperjelas	
3.	14 Oktober 22	Kaitkan GAP dengan kasus kecelakaan kerja yang terjadi, cari risk register offshore construction, tabel yang tidak perlu dihapus	
4.	17 Oktober 22	Proposal siap diseminarkan	
5.	26 November 22	Cari jurnal-jurnal untuk mendukung metode yang digunakan dan contoh risk item (maring-maring 5)	
6.	13 Januari 23	Buat perbandingan untuk metode FMEA (skala yang mau dipakai dalam survei kuesioner) boleh lanjut survei wawancara. Hasil wawancara dikonsultasikan pak Hermawan & pak Budi.	
7.	28 Januari 23	Revisi google form, form dibuat & tahap, per page diberi skala penilaian, boleh mulai survei kuesioner	
8.	13 Februari 23	Pastikan berapa % risiko dominan yang tertera pada jurnal terdahulu, respon risiko diperjelas per penyebab	
9.	16 Februari 23	Laporan TA siap diseminarkan	

Semarang, 16 Februari 2023

Dosen/Asisten

Budi Hasiholan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
PRAKATA.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KARTU ASISTENSI.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
1.6. Kerangka Pikir Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Pekerjaan <i>Offshore</i>	10
2.2. Risiko.....	16
2.3. Manajemen Risiko.....	18
2.4. Bahaya (<i>Hazard</i>) dan Risiko (<i>Risk</i>).....	24
2.5. Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	25
2.6. Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	29
2.6.1. Simbol – simbol <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	29
2.6.2. Pelaksanaan <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	30
2.7. Penelitian Terdahulu.....	32
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	34
3.1. Uraian Umum.....	34
3.2. Tahap I (Seminar Proposal).....	36
3.3. Tahap II (Pelaksanaan Penelitian).....	36
3.3.1. Konsep penelitian.....	38
3.3.2. Rancangan penelitian.....	39
3.3.3. Data dan teknik pengumpulan data.....	40
3.3.4. Analisis Data.....	43
3.4. Tahap III (Seminar <i>Draft</i>).....	44
3.5. Tahap IV (Ujian Tugas Akhir).....	45

BAB 4 DATA PENELITIAN	47
4.1. Uraian Umum.....	47
4.2. Profil Proyek Penelitian	48
4.3. Profil Kontraktor	53
4.4. Profil Responden Penelitian.....	53
4.5. Data Penelitian	53
4.5.1. <i>Time schedule</i> pekerjaan	54
4.5.2. Identifikasi variabel risiko	56
4.5.3. Penilaian skala risiko	63
4.5.4. Data keselamatan dan kesehatan kerja (K3)	71
 BAB 5 IDENTIFIKASI DAN ANALISIS PEMABAHASAN	 73
5.1. Identifikasi Risiko Metode FMEA.....	73
5.1.1. Identifikasi tingkat keparahan (<i>severity</i>).....	73
5.1.2. Identifikasi tingkat kejadian (<i>occurrence</i>).....	74
5.1.3. Identifikasi tingkat deteksi (<i>detection</i>)	75
5.1.4. Perhitungan nilai <i>risk priority number</i> (RPN)	75
5.2. Analisis Sumber Risiko Metode FTA.....	88
5.2.1. Menentukan kejadian puncak	88
5.2.2. Menentukan faktor menengah	89
5.2.3. Menentukan penyebab dasar	90
5.2.4. Penggambaran <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	92
5.4. Respon Risiko	100
5.4.1. Menekan terjadinya kemungkinan / meminimalisir	100
5.4.2. Penanganan pekerja lapangan	101
5.4.3. Pemeliharaan peralatan	103
5.4.4. Pengendalian yang sudah ada	105
5.4.5. Pengendalian yang disarankan.....	107
5.5. Hasil Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	108
 BAB 6 PENUTUP.....	 109
6.1. Simpulan	109
6.2. Saran	111
 DAFTAR PUSTAKA	 107
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Perbandingan Jumlah Cadangan Minyak Bumi dan Gas Bumi pada Tahun 2020 dan 2021	2
Gambar 1.2. Peta Cekungan Sedimen Indonesia.....	3
Gambar 1.3. Kecelakaan Kerja UK <i>Sector of The North Sea</i>	4
Gambar 1.4. Grafik Kecelakaan Kerja Pekerjaan <i>Offshore</i>	5
Gambar 1.5. Kerangka Pikir Penelitian.....	9
Gambar 2.1. Sistem Bangunan Lepas Pantai	11
Gambar 2.2. Anjungan Tipe <i>Jacket</i>	13
Gambar 2.3. Anjungan Tipe <i>Caissons</i>	13
Gambar 2.4. <i>Concrete Gravity Platform</i>	14
Gambar 2.5. <i>Semi-Submersible Platform</i>	14
Gambar 2.6. <i>Jack-Up Platform</i>	15
Gambar 2.7. <i>Guyed Tower</i> dan <i>Tension Leg Platform</i>	15
Gambar 2.8. <i>The Five Key Elements of The Safety Case Concepts</i>	19
Gambar 2.9. Hubungan Antar Komponen Manajemen Risiko COSO <i>Enterprise Risk Management 2004</i>	20
Gambar 2.10. Tahapan Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZ 4360:2004	21
Gambar 2.11. <i>Fault Tree</i> Metode FTA	31
Gambar 3.1. Metode Penelitian.....	35
Gambar 3.2. <i>Network Diagram</i> Proyek Jumelai, North Sisi, North Nubi (JSN) ..	37
Gambar 3.3. <i>Platform JML1</i>	38
Gambar 3.4. Tahapan Penelitian	46
Gambar 4.1. Peta Lokasi JML1, WPS3 dan WPN4 Platform Proyek Jumelai, North Sisi, North Nubi (JSN)	48
Gambar 4.2. <i>Network Diagram</i> Lapangan Sisi Nubi.....	50
Gambar 4.3. <i>Network Diagram</i> Lapangan South Mahakam	50
Gambar 4.4. <i>Platform WPN4</i>	51
Gambar 4.5. <i>Platform JML1, WPS3, WPN4</i>	52
Gambar 4.6. Logo PT Meindo Elang Indah	53
Gambar 4.7. <i>Time Schedule</i> Proyek Jumelai, North Sisi, North Nubi (JSN).....	54
Gambar 4.8. <i>Time Schedule</i> Proyek Jumelai, North Sisi, North Nubi (JSN).....	55
Gambar 4.9. Fabrikasi Struktur <i>Jacket</i>	57
Gambar 4.10. Metode <i>Lifting</i>	57
Gambar 4.11. Metode <i>Skidding</i>	58
Gambar 4.12. Metode <i>Multi Wheel</i>	58
Gambar 4.13. Transportasi Struktur Jacket.....	59
Gambar 4.14. Proses Instalasi Struktur Jacket.....	60
Gambar 5.1. <i>Intermediate Event</i> (Pasaribu, dkk., 2017).....	89
Gambar 5.2. Hasil Analisis <i>Top Event</i> Metode FTA Kapal Menabrak Fasilitas yang Telah Terpasang	94
Gambar 5.3. Hasil Analisis <i>Top Event</i> Metode FTA Kegagalan Peralatan	96
Gambar 5.4. Hasil Analisis <i>Top Event</i> Metode FTA Sengatan Listrik.....	99

Gambar 5.5. Alat Berat <i>Crane</i>	104
Gambar 5.6. Alat Berat <i>Hydraulic Hammer</i>	104
Gambar 5.7. <i>Coverall</i> (baju <i>safety</i>)	106
Gambar 5.8. <i>Safety Helmet</i>	106
Gambar 5.9. Sarung Tangan.....	106
Gambar 5.10. <i>Safety Shoes</i>	106
Gambar 5.11. <i>Ear Muffs</i>	106
Gambar 5.12. <i>Ear Plug</i>	106
Gambar 5.13. <i>Safety Glasses</i>	106



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Jumlah Kasus Kematian Akibat Kecelakaan Kerja Pekerja <i>Offshore</i> IOGP Data	5
Tabel 2.1.	Sepuluh Langkah FMEA.....	26
Tabel 2.2.	Skala Keparahan (<i>Severity</i>).....	27
Tabel 2.3.	Skala Kejadian (<i>Occurrence</i>).....	27
Tabel 2.4.	Skala Deteksi dari Tingkat Kejadian (<i>Detection</i>)	28
Tabel 2.5.	Simbol - Simbol Gerbang (<i>Gate</i>) FTA.....	30
Tabel 2.6.	Simbol - Simbol Kejadian (<i>Event</i>) FTA.....	30
Tabel 2.7.	Penelitian Terdahulu	32
Tabel 4.1.	Lokasi <i>Platform</i>	49
Tabel 4.2.	Kedalaman Air	49
Tabel 4.3.	Hasil Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Pekerja Konstruksi Bangunan Gas dan Minyak Bumi Lepas Pantai Proyek Jumelai, North Sisi, North Nubi (JSN)	60
Tabel 4.4.	Hasil Perhitungan Rata – Rata Rating Risiko Kecelakaan Kerja Proyek JSN.....	65
Tabel 4.5.	Daftar Ketersediaan Alat Pelindung Diri (APD).....	72
Tabel 5.1.	Skala Keparahan (<i>Severity</i>)	74
Tabel 5.2.	Skala Kejadian (<i>Occurrence</i>).....	74
Tabel 5.3.	Skala Deteksi (<i>Detection</i>).....	75
Tabel 5.4.	Hasil Olah Data Risiko Kecelakaan Kerja Proyek	76
Tabel 5.5.	Aktivitas Pekerjaan dengan RPN Kritis	82
Tabel 5.6.	<i>Basic Event</i> Risiko Sengatan Listrik	91
Tabel 5.7.	<i>Basic Event</i> Kegagalan Peralatan.....	91
Tabel 5.8.	<i>Basic Event</i> Kapal Tabrakan dengan Fasilitas Telah Terpasang.....	92

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PBB	Perserikatan Bangsa – Bangsa	1
UNGEKN	<i>United Nation Group of Expert on Geographical Names</i>	1
NKRI	Negara Kesatuan Republik Indonesia	1
ZEE	Zona Ekonomi Eksklusif	1
Pushidrosal	Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut	1
BIG	Badan Informasi Geospasial	1
SDA	Sumber Daya Alam	1
SKK	Satuan Kerja Khusus	1
BOPD	<i>Barrel Oil Per Day</i>	1
BSTB	<i>Billion Stock Tank Barrel</i>	2
TCF	<i>Trillion Cubic Feet</i>	2
BSCFD	<i>Billion Standard Cubic Feet per Day</i>	2
CoE	<i>Center of Excellence</i>	2
HSE	<i>The Health and Safety Executive</i>	5
IOGP	<i>The International Association of Oil and Gas Producers</i>	5
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	6
FTA	<i>Fault Tree Analysis</i>	6
RPN	<i>Risk Priority Number</i>	7
K3	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	8
TLP	<i>Tension Leg Platform</i>	12
HSE	<i>Health, Safety and Environment</i>	16
HIRADC	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i>	18
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>	18
HAZID	<i>Hazard Identification</i>	18
SMS	<i>Safety Management System</i>	19
PEAR	<i>People, Environment, Assets, And Reputation</i>	28
JSN	Jumelai, North Sisi, North Nubi	36
EPCI	<i>Engineering, Procurement, Construction and Installation</i>	39
APAR	Alat Pemadam Api Ringan	72
BATAN	Badan Tenaga Nuklir Nasional	102
PSMN	Pusat Standarisasi Mutu Nuklir	102
A/BCLS	<i>Advanced / Basic Cardiac Life Support</i>	103
A/BTLS	<i>Advanced / Basic Trauma Life Support</i>	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Survei Kuesioner.....	LA
	A.1. Lembar Kuesioner.....	LA-1
	A.2. Hasil Survei Kuesioner	LA-8
Lampiran B	Survei Wawancara	LB
	B.1. Hasil Wawancara (Tahap 1).....	LB-1
	B.2. Hasil Wawancara (Tahap 2).....	LB-2
Lampiran C	Gambar Proyek	LC
	C.1. JML1 <i>Jacket</i>	LC-1
	C.2. JML1 <i>Deck</i>	LC-2
Lampiran D	Antiplagiasi.....	LD
	D.1. Hasil Antiplagiasi.....	LD-1

