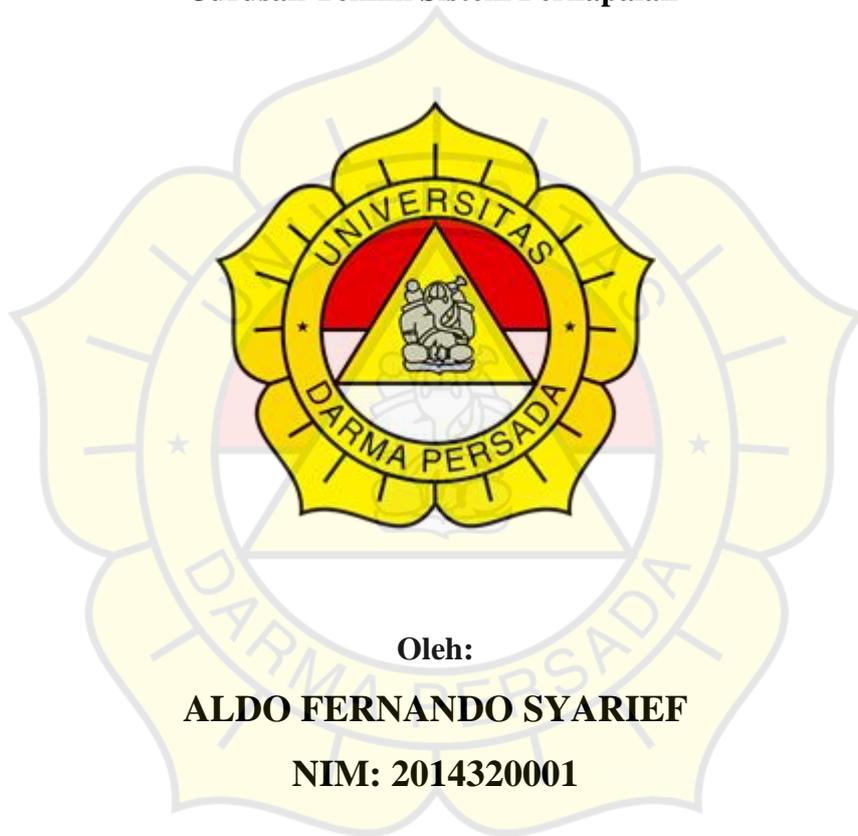


TUGAS AKHIR

**ANALISA RESIKO KEGAGALAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
(FIFI-SYSTEM) BERDASARKAN NORSOK DAN FMEA**

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi
persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata (S-1)**

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Oleh:

ALDO FERNANDO SYARIEF

NIM: 2014320001

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2022



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aldo Fernando Syarief
NIM : 2014320001
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA RESIKO KEGAGALAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
(FIFI-SYSTEM) BERDASARKAN NORSOK DAN FMEA”**

Telah Melaksanakan ujian sidang Tugas Akhir pada tanggal 26 Februari 2022 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui:

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin, ST. MT.
NIDN 0317078701



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN SEMINAR
KODE MK : 32140210
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Aldo Fernando Syarief
NIM : 2014320001
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

**“ANALISA RESIKO KEGAGALAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (FIFI-SYSTEM) BERDASARKAN
NORSOK DAN FMEA”**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir/Skripsi tersebut :

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1	Ir. Danny Faturachman, MT	21 Februari 2022	
2	<u>Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT</u>	21 Februari 2022	

Jakarta, 21 Februari 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT.
NIDN 0317078701

Koordinator Tugas Akhir Prodi TSP

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT.
NIDN 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Aldo Fernando Syarief
Nim : 2014320001
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	8 November 2021	Pembahasan judul	
2	15 November 2021	Pemeriksaan BAB 1 Latar Belakang Penelitian	
3	22 November 2021	Pembahasan BAB 2 Tinjauan Pustaka dan Pemeriksaan Progres	
4	13 Desember 2021	Pembahasan Tinjauan Pustaka	
5	3 Januari 2022	Pembahasan BAB 3	
6	17 Januari 2022	Proses Perencanaan Pembahasan dan Isi	
7	20 Januari 2022	Mengkaji ulang untuk pembahasan hasil di BAB 4	
8	31 Januari 2022	Pemeriksaan Kesimpulan dan Saran BAB 5	

Dosen Pembimbing,

Ir. Danny Faturachman, MT



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Aldo Fernando Syarief
Nim : 2014320001
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	11 November 2021	Pembahasan judul dan Revisi Bab 1	
2	18 November 2021	Pemeriksaan kembali bab 1 dan validasi variabel Tugas Akhir	
3	26 November 2021	Pembahasan Kembali untuk latar belakang penelitian serta membahas BAB 2	
4	15 Desember 2021	Pemeriksaan BAB 2 serta perencanaan BAB 3	
5	7 Januari 2022	Pemeriksaan BAB 3 serta pembahasan BAB 4 yang telah dikerjakan	
6	20 Januari 2022	Revisi dan penambahan saran untuk penulisan hasil di BAB 4	
7	24 Januari 2022	Pemeriksaan final BAB 4	
8	31 Januari 2022	Pemeriksaan Kesimpulan dan Saran Serta Pemeriksaan Sistematika penulisan BAB 1-5	

Dosen Pembimbing,

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin.ST. MT



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aldo Fernando Syarief
NIM : 2014320001
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA RESIKO KEGAGALAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
(*FIFI-SYSTEM*) BERDASARKAN NORSOK DAN FMEA”**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Jakarta, 21 Februari 2022

Aldo Fernando Syarief



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

Visi Misi Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Visi

Menjadi program studi yang unggul dengan semangat monozukuri khususnya bidang perancangan instalasi sistem penggerak kapal, serta berperan aktif dalam pengembangan teknologi sistem perkapalan nasional pada tahun 2023.

Misi

1. Menyelenggarakan kegiatan Pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Sistem Perkapalan di bidang sistem perkapalan, wahana laut, dan bangunan apung dalam rangka menyiapkan lulusan yang memiliki pengetahuan, sikap, keterampilan, wewenang, dan tanggung jawab, dan mampu bersaing pada tingkat nasional.
2. Membentuk sumber daya manusia yang berkarakter (*Hitozukuri*), kreatif (*Monozukuri*), inovatif (*Sangyo Seishin*) dan berjiwa wirausaha (*Kigyoka*) dan memiliki kemampuan berbahasa asing.
3. Menerapkan dan melaksanakan kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini adalah suatu mata kuliah yang sangat prioritas pada mahasiswa jurusan teknik sistem perkapalan dan salah satu syarat untuk menyelesaikan Tugas Akhir, untuk mencapai gelar strata I (S-1) di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Selama proses penyelesaian tugas akhir berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupunmateril. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

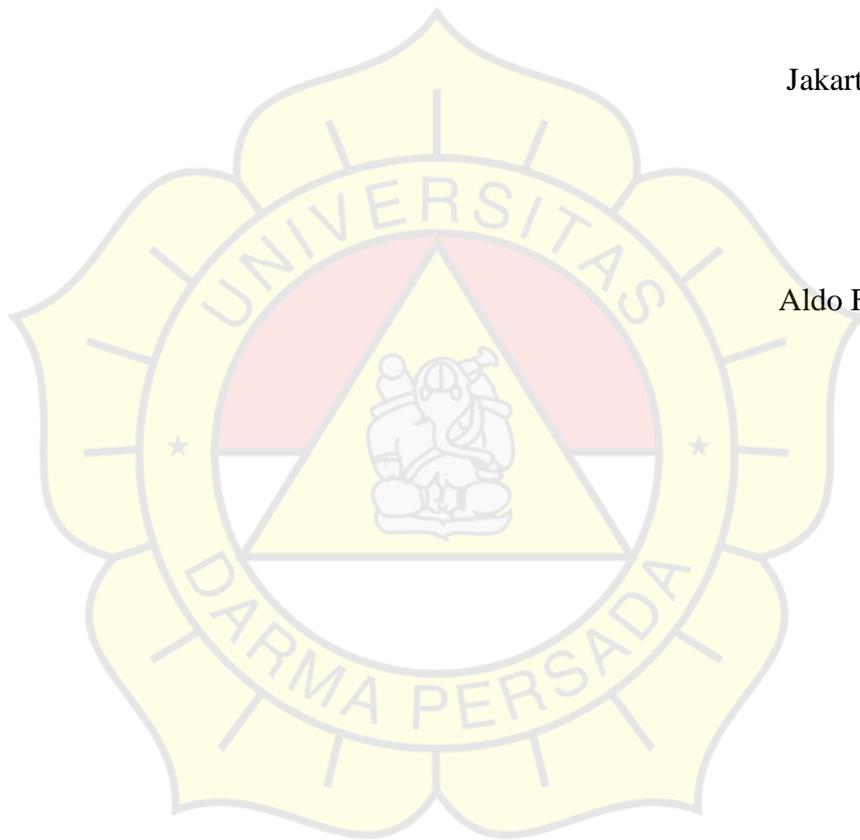
1. Orang Tua dan keluarga saya yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
2. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada yang selalu memberikan dorongan dan motivasi.
3. Bapak Ir. Danny Faturahman, M. Tech Selaku dosen pembimbing I saya di jurusan Teknik Sistem Perkapalan yang selalu memberikan masukan, kritikan, dan motivasi yang baik.
4. Bapak Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan dan Dosen Pembimbing II saya di jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada yang selalu memberikan masukan – masukan dan arahan dalam mengerjakan tugas akhir ini dengan baik.
5. Bapak Shahrin Febrian, ST. M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu sabar dan selalu memberikan masukan-masukan dan semangatnya dalam mengerjakan perancangan ini dengan baik.
6. Bapak Ir. Ayom Buwono, M.Si. selaku Dosen Fakultas Teknologi Kelautan yang selalu memberikan masukan, kritikan, dan motivasi dengan baik.
7. Teman - teman terdekat angkatan 2014 khususnya Taufikurahman S, dan Triasni Setiasih
8. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir, ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat penulis jadikan perbaikan untuk ke depannya.

Akhir kata, Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, rekan – rekan seperjuangan, dosen - dosen beserta karyawan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, Februari 2022

Aldo Fernando Syarief



ABSTRAK

ANALISA RESIKO KEGAGALAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (*FIFI-SYSTEM*) BERDASARKAN NORSOK DAN FMEA

OLEH:

ALDO FERNANDO SYARIEF

2014320001

Kebakaran adalah salah satu hal yang paling berbahaya bagi kapal. Beberapa kecelakaan pada kapal disebabkan oleh adanya kebakaran yang muncul dari dalam kapal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu sistem pemadam yang memiliki performa yang handal dan dapat digunakan kapanpun ketika terjadi kebakaran. Untuk mencegah terjadinya suatu kegagalan pada sistem pemadam kebakaran diperlukan analisa kekritisan komponen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa resiko kegagalan yang terjadi pada sistem pemadam kebakaran (*FiFi System*) berdasarkan *criticality analysis*. Metode yang digunakan untuk menganalisa kekritisan komponen sistem pemadam kebakaran berdasarkan atas NORSOK Standard dan FMEA Worksheet. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan didapatkan bahwa komponen penting dalam instalasi sistem pemadam kebakaran (*Fire Fighting System/FiFi System*) dikapal terdiri dari: *seachest, strainer, bypass pipe, valve, pump, sprinkler, dan fire hydrant*. Dimana didapatkan bahwa nilai resiko kegagalan tertinggi dari komponen sistem pemadam kebakaran adalah pompa, kemudian katub pada posisi kedua. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan didapatkan bahwa metode pemeliharaan yang paling sesuai adalah *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

ABSTRACT

FIRE FIGHTING SYSTEM FAILURE ANALYSIS (FIFI-SYSTEM) BASED ON NORSOK AND FMEA

BY:

ALDO FERNANDO SYARIEF

2014320001

Fire is one of the most dangerous things for ships. Some accidents on ships are caused by fires that arise from inside the ship. Therefore, it is necessary to have an extinguishing system that has reliable performance and can be used whenever there is a fire. To prevent the occurrence of a failure in the fire fighting system, it is necessary to analyze the criticality of the components. This study aims to analyze the risk of failure that occurs in the fire fighting system (FiFi System) based on criticality analysis. The method used to analyze the criticality of fire fighting system components is based on the NORSOK Standard and FMEA Worksheet. Based on the analysis that has been carried out, it is found that the important components in the installation of a fire fighting system (FiFi System) onboard consist of sea-chest, strainer, bypass pipe, valve, pump, sprinkler, and fire hydrant. Where it is found that the highest failure risk value of the fire fighting system component is the pump, then the valve is in the second position. Based on the analysis that has been done, it is found that the most appropriate maintenance methods are preventive maintenance and corrective maintenance.

DAFTAR ISI

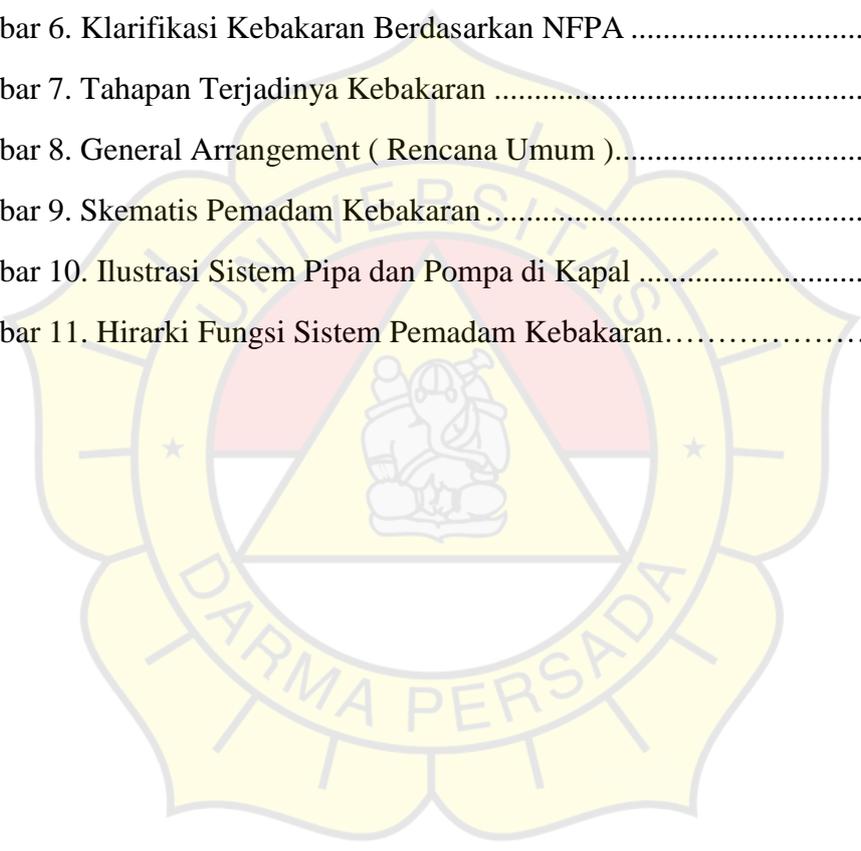
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kecelakaan Kapal di Indonesia	4
2.2. Criticality Analysis.....	26
2.3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	28
2.4. <i>Risk Matrix</i> (Matrik Resiko).....	29
BAB III	30
METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Studi Literatur.....	30
3.2. Tahap Pengumpulan Data.....	30
3.3. Tahap Pengolahan Data.....	30
3.4. Diagram Alir Analisa	33
BAB IV	34
ANALISA DAN HASIL.....	34
4.1 Data Kapal	34
4.2 Instalasi Sistem Pemadam Kebakaran.....	36
4.3 Hirarki Fungsi Sistem Pemadam Kebakaran.....	42
4.4 Analisa Kekritisan Fungsi	43
4.5 Failure Mode Effect & Analysis (FMEA).....	43
4.6 Penentuan Level Resiko	46

4.7	Risk Matrix (Matriks Resiko).....	47
4.8	Rekomendasi Metode Perawatan	48
BAB V.....		49
KESIMPULAN & SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kebakaran KM Otong Kosasih	4
Gambar 2. Distribusi Kecelakaan Kapal di Indonesia	5
Gambar 3. Distribusi kecelakaan Kapal di Indonesia	5
Gambar 4. Segitiga Api.....	10
Gambar 5. Piramida Api	10
Gambar 6. Klarifikasi Kebakaran Berdasarkan NFPA	12
Gambar 7. Tahapan Terjadinya Kebakaran	14
Gambar 8. General Arrangement (Rencana Umum).....	35
Gambar 9. Skematis Pemadam Kebakaran	36
Gambar 10. Ilustrasi Sistem Pipa dan Pompa di Kapal	37
Gambar 11. Hirarki Fungsi Sistem Pemadam Kebakaran.....	42



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data kecelakaan kapal dari tahun 2021-2016	6
Tabel 2. Jenis Pemadam Kebakaran.....	21
Tabel 3. Persyaratan Peraturan Peletakan Fire Detector	22
Tabel 4. Matrik Resisko 5 x 5	29
Tabel 5. Worksheet FMEA	31
Tabel 6. Nilai Tingkat Risiko, Kemungkinan, dan Konsekuensi.....	32
Tabel 7. Deskripsi Fungsi Utama Komponen.....	37
Tabel 8. Konsekuensi Kekristisan Komponen.....	41
Tabel 9. Work Sheet FMEA.....	44
Tabel 10. Nilai Rating Risiko, Kemungkinan, dan Konsekuensi	46
Tabel 11. Nilai Resiko Komponen Sistem Pemadam Kebakaran.....	47
Tabel 12. Hasil Matriks Resiko Berdasarkan FMEA.....	47