

TUGASAKHIR

ENERAPAN FAILURE MODE EFFECT CRITICALITY ANALYSIS (FMECA)

PADA FUEL OIL SYSTEM KAPALTUG BOAT TITAN 03

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Di Susun oleh :

Nama : Kurniasih

Nim : 2008320008

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2013

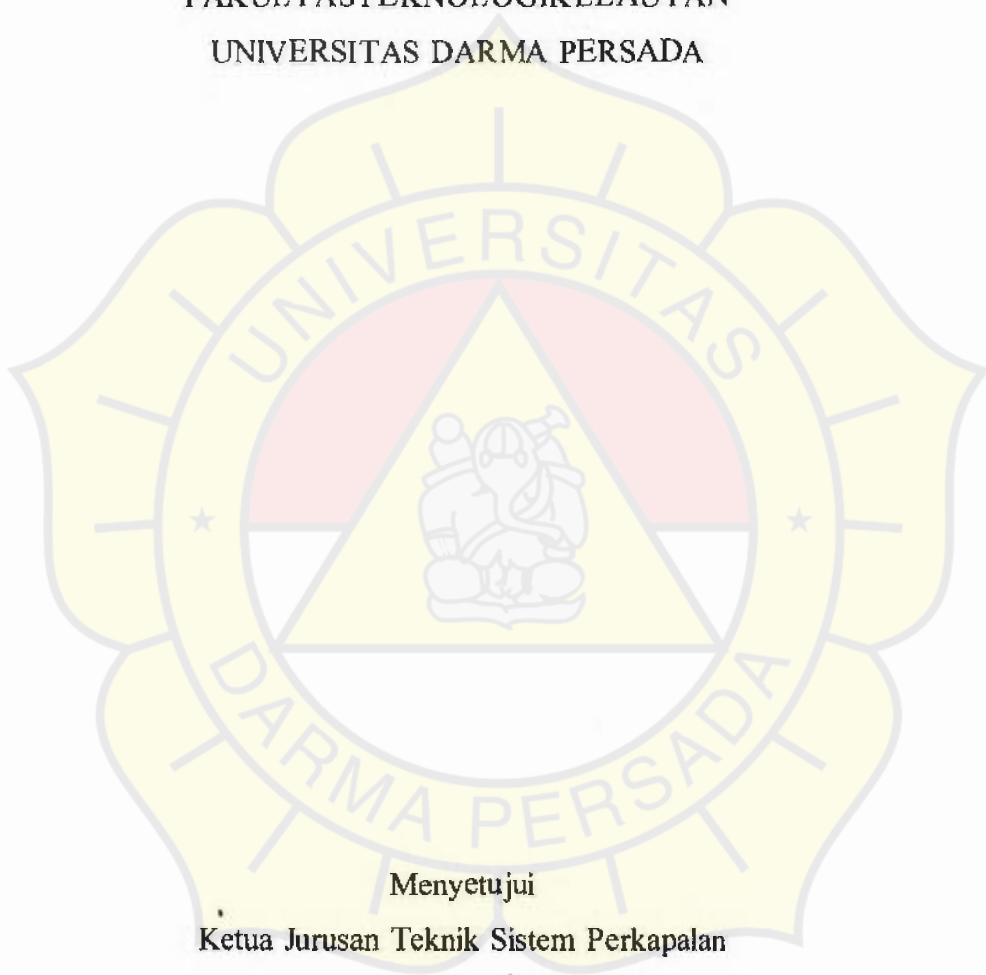
LEMBAR PENGESAHAN

TUGASAKHIR

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

UNIVERSITAS DARMA PERSADA



Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muswar Muslim', written in a cursive style.

(Muswar Muslim, ST, M.Sc)



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Universitas : Darma Persada
Judul :

**Penerapan Failure Mode Effect Criticality Analysis (FMECA)
Pada Fuel Oil System Kapal Tug Boat TITAN 03**

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	13 Februari 2013	Perbaiki BAB I (Bhs. Inggris dicetak miring & Konsekuensi dalam penulisan fuel oil system.	
2.	27. Maret 2013	Perbaiki BAB II, Daftar tabel, gambar disesuaikan urutannya.	
3.	17 April 2013	Perbaiki Flow Chart Kerangka Pemikiran pd BAB III	
4.	10 Juni 2013	Perbaiki Tabel 4.5 Sub function Definition & Consequence Assessment di BAB IV	
5.	03 Juli 2013	Penjelasan Analisa FMECA, dan dimasukkan ke level Risk Komponen F.O system serta Risk Matrik.	
6.	16 Agustus 2013	ABSTRAK, Kesimpulan dan Saran.	
7.	21 Agustus 2013	OK siap disidangkan.	

Dosen Pembimbing

(Moh. Danil Arifin, ST, MT)

Penerapan Failure Mode Effect Criticality Analysis (FMECA) Pada Fuel Oil System

Kapal Tug Boat TITAN 03

ABSTRAK

Kapal mempunyai peranan penting dalam industry perkapalan, maka perlu dilakukan sebuah analisa terhadap system layanan permesinannya. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah kegagalan komponen-komponen di dalam system yang dapat menimbulkan suatu kegagalan yang sifatnya merusak sebagian fungsi kapal pada akhirnya akan menyebabkan tingkat keselamatan menurun dan dapat membahayakan penumpang serta muatan yang diangkut bahkan kapal disekitarnya.

Sistem distribusi bahan bakar yang kurang baik pada kapal menyebabkan gagalnya bahan bakar sampai ke mesin utama. Hal ini berdampak pada keterlambatan waktu labuh kapal, sehingga perlu diadakan perawatan yang teratur dan kontiyu pada system distribusi bahan bakar. Suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi, memprioritaskan dan menghilangkan potensial failure dalam sistem yang digunakan untuk meninjau suatu proses atau operasi secara sistematis yang di kenal dengan FMECA (Failure Mode Effect & Criticality Analysis). Hasil dari analisa kekritisan komponen akan digunakan untuk mengevaluasi metode perawatan yang digunakan nantinya. Berdasarkan dari analisa yang dilakukan didapatkan bahwa komponen kritis pada sistem bahan bakar antara lain transfer pump, separator, 'y'strainer, dan duplex filter, dimana metode perawatan yang sesuai adalah preventive maintenance dan corrective maintenance

***Kata kunci:** perawatan, failure, FMECA, metode perawatan, preventive maintenance, corrective maintenance*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Saya berharap dengan dibuatnya Tugas Akhir ini, dapat memperluas dan menambah wawasan mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan Universitas Darma Persada serta meningkatkan pemahaman ilmu sistem perkapalan di dunia kerja nantinya.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana S1 jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Bentuk dari tugas akhir ini adalah "Penerapan Failure Mode Effect Criticality Analysis (FMECA) pada Fuel Oil System Kapal Tug Boat TITAN 03". Tak lupa pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Fanny Octaviani, ST, M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada
2. Bapak Muswar Muslim, ST, M.Sc, selaku ketua jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan yang telah banyak memberikan arahan untuk tugas akhir ini..
3. Bapak Mohammad Danil Arifin, ST, MT, selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan baik dalam mengerjakan tugas akhir ini, sehingga dapat terselesaikan.
4. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE dan Ir. Endro Prabowo, M.Sc, yang telah memberikan masukan-masukan dan pengarahan dalam mengerjakan tugas akhir ini, sehingga dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir. Dantny Faturachman dan Bapak Shahrin Febrian ST, M.Si yang telah memberikan nasehat dan masukan untuk proses tugas akhir ini
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
7. Bapak Ahmad Djaeni yang telah banyak membantu dalam pencarian data tugas akhir ini.

8. Bapak Johannes Crew mesin Kapal Tug Boat TITAN 03 yang telah banyak memberikan pengetahuan di kapal khususnya sistem-sistem yang berada di kamar mesin.
9. Orang tua saya yang mana telah memberikan bantuan dan dukungan moril
10. Kak Willy Yoseph thanks banget atas bantuan dan masukan-masukannya. "Your are The Best"
11. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2008; Mutis, Anisa, Radityo, Yakobus, Haslianti, Madok, Arif, Mitra, Adista, Ayim, Heiru, Awang, Barri pokoknya semangat terus...
12. Teman-teman kuliah Fakultas Teknologi Kelautan angkatan 2009; Onieca, Hadi, Pesta, Sigit, Dhika, Usep, dan yang lainnya.
13. Teman-teman dan Adik-adik Fakultas Teknologi Kelautan
14. Teman-teman Unsada Karate Club (UKC Kerz)
15. Para alumni yang telah banyak memberi masukan dalam penyusunan merancang yang tidak bisa disebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.
16. Derry Nugroho yang selalu memberi support. Thank's for all sayank

Sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tiada Gading Yang Tak Retak begitu juga dengan saya, walaupun saya sudah cukup maksimal dalam penyusunan tugas akhir ini, pada akhirnya pembacalah yang lebih mengetahui berbagai kekurangannya. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis mengucapkan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Jakarta, Juni 2013

(Kurniasih)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR ASISTENSI

LEMBAR PERBAIKAN

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Umum.....	4
2.2 Fuel Oil System.....	4
2.3 Criticality Analysis.....	9
2.3.1 NORSOK Standart.....	9
2.3.2 Criticality Analysis Process.....	10
2.3.3 Funcional Hierarchy.....	16
2.3.4 Aplikasi Criticality Analysis.....	17
2.4 FMECA (Failure Mode Effect & Criticality Analysis).....	18
2.5 Risk Matrik.....	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum..... 22
3.2 Kerangka Pemikiran..... 24

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data..... 25
4.2 Main Function Description..... 29
4.3 Sub Function Definition & Consequence Assessment..... 30
4.4 Functional Hierarchy..... 32
4.5 Analisa Kekritisan Komponen..... 33
4.6 Analisa FMECA..... 34
4.7 Penentuan Level Resiko..... 37
4.8 Risk Matrik..... 37
4.9 Analisa Resiko Berdasarkan Risk Matrik..... 39
4.10 Evaluasi Metode Perawatan..... 39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 44
5.2 Saran..... 44

DAFTAR PUSTAKA

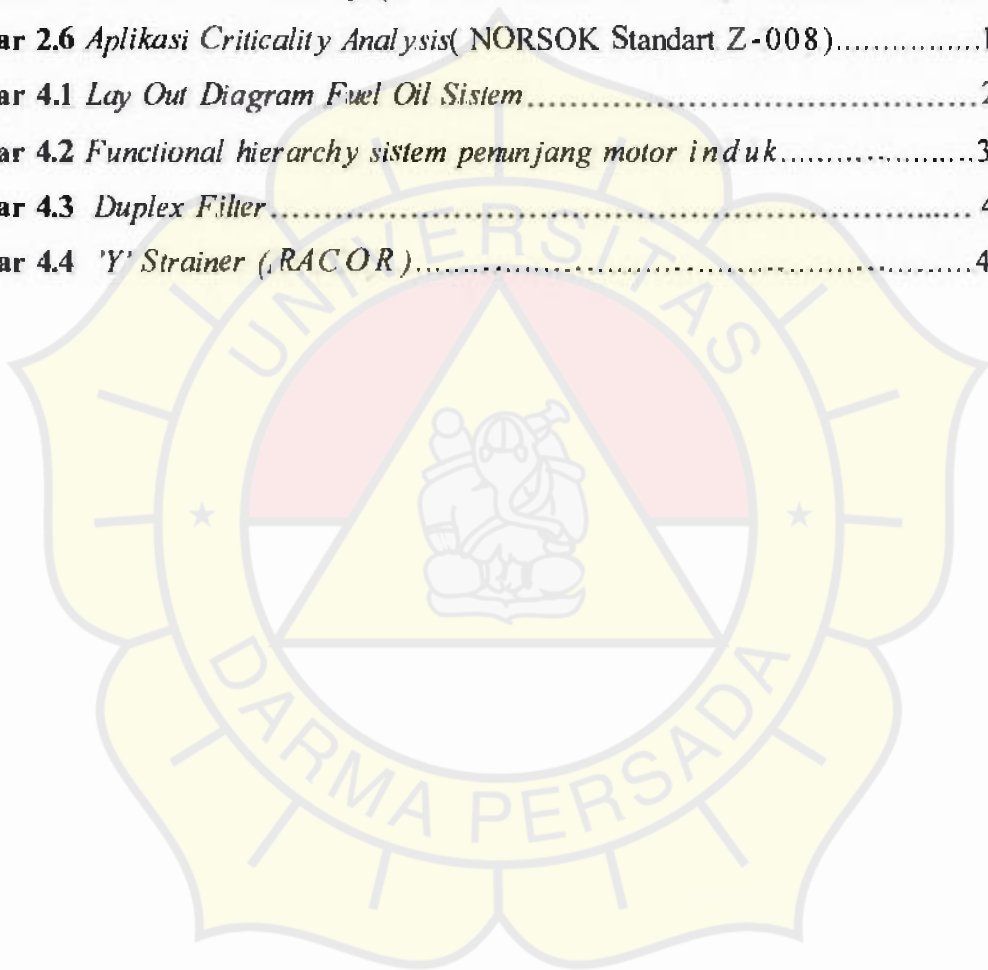
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 <i>Keterangan Layout Diagram Fuel Oil System</i>	7
2. Tabel 2.2 <i>Komponen Fuel Oil System</i>	9
3. Tabel 2.3 <i>General Consequence</i>	11
4. Tabel 2.4 <i>Consequence Classification Containment</i>	12
5. Tabel 2.5 <i>Classification of Redundancy</i>	13
6. Tabel 2.6 <i>Redundancy Degree</i>	14
7. Tabel 2.7 <i>Contoh Penilaian Konsekwensi</i>	14
8. Tabel 2.8 <i>Worksheet FMECA</i>	18
9. Tabel 2.9 <i>Penjelasan Worksheet FMECA</i>	19
10. Tabel 2.10 <i>Risk Matrik</i>	20
11. Tabel 2.11 <i>Penjelasan Risk Matrik</i>	20
12. Tabel 4.1 <i>Data Spesifikasi Tug Boat TITAN 03</i>	25
13. Tabel 4.2 <i>Data Spesifikasi Motor Induk Tug Boat TITAN 03</i>	26
14. Tabel 4.3 <i>Keterangan Layout Diagram Fuel Oil System</i>	28
15. Tabel 4.4 <i>Main Function Description</i>	29
16. Tabel 4.5 <i>Sub Funtion De finition & Consequence Assessment</i>	31
17. Tabel 4.6 <i>Penjelasan Risk Matrik</i>	37
18. Tabel 4.7 <i>Level Risk Komponen Fuel Oil System</i>	38
19. Tabel 4.8 <i>Risk Matrik Fuel Oil System</i>	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 <i>Lay Out Diagram Fuel Oil Sistem</i>	6
2. Gambar 2.2 <i>Lay Out Kamar Mesin Tampak Samping</i>	8
3. Gambar 2.3 <i>Criticality Analysis Process (NORSOK Standart Z-008)</i>	10
4. Gambar 2.4 <i>Contoh Standar Sub Fungsi (NORSOK Standart Z-008)</i>	14
5. Gambar 2.5 <i>Functional Hierarchy (NORSOK Standart Z-008)</i>	16
6. Gambar 2.6 <i>Aplikasi Criticality Analysis(NORSOK Standart Z-008)</i>	17
7. Gambar 4.1 <i>Lay Out Diagram Fuel Oil Sistem</i>	27
8. Gambar 4.2 <i>Functional hierarchy sistem penunjang motor induk</i>	32
9. Gambar 4.3 <i>Duplex Filter</i>	43
10. Gambar 4.4 <i>'Y' Strainer (,RACOR)</i>	42



BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan (archipelago) yang memiliki pulau sebanyak 17.504 pulau besar dan kecil dimana kurang lebih 70% wilayahnya merupakan perairan yang mempunyai banyak sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan, sehingga eksistensi kapal sebagai alat transportasi untuk menghubungkan dari pulau satu ke pulau lainnya memegang penuh peranan penting didalamnya. Namun kurangnya peranan kapal sebagai alat transportasi disebabkan oleh sistem perawatan yang tidak terencana mengakibatkan penurunan kinerja peralatan-peralatan yang ada dikapal khususnya motor induk. Perawatan tidak dapat dianggap sebagai hal yang dikesampingkan karena apabila dalam proses unjuk kerja suatu motor induk tidak dilakukan perawatan, maka motor induk akan mengalami penurunan secara perlahan tapi pasti.

Pada umumnya, kapal juga memiliki beberapa komponen-komponen yang menunjang sehingga performansi mesin diesel kapal dapat dicapai. Sistem penunjang tersebut antara lain *starting air system*, *lubricating oil system*, *fuel oil system* dan *cooling system*. Sistem tersebut yang memiliki fungsi serta peran yang sangat penting bagi operasional motor induk adalah *fuel oil system*, hal ini dikarenakan apabila terjadi kerusakan pada salah satu sistem komponen penunjangnya, motor induk pasti akan mengalami masalah dan mungkin motor induk tidak dapat beroperasi dengan baik. Sebagai contoh apabila *fuel oil sistem* mengalami masalah yaitu belum terpenuhinya volume bahan bakar pada main engine dikarenakan filternya kotor sehingga bahan bakar tidak dapat mengalir dengan baik dan mesin akan mati sehingga kapal tidak bisa berlayar, serta akan berbahaya jika pada saat manuver karena bisa menabrak kapal lain.

Kegagalan (*failure*) yang terjadi pada salah satu komponen dapat menimbulkan suatu kegagalan yang sifatnya merusak keseluruhan fungsi kapal dan pada akhirnya akan mengakibatkan kerugian besar dan ini menjadi resiko yang pasti dialami oleh suatu sistem. Kegagalan dan perbaikan merupakan hal yang terpenting dalam memprediksi perilaku dari suatu sistem pada masa yang akan datang. Sehingga, untuk meminimalkan

5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi mengenai kegagalan yang terjadi pada setiap komponen *fuel oil system* pada *main engine* kapal.
2. Memberikan informasi tingkat kekritisitas *fuel oil system* pada *main engine* kapal
3. Dapat mengetahui perilaku sistem sehingga dapat memberikan pemilihan strategi atau metode perawatan.

6. Sistematika Penulisan

Penyajian materi penulisan ini dijabarkan secara umum dalam kerangka penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Membahas tentang kajian pustaka dan teori yang membahas tentang permasalahan yang dibahas dalam peneliti ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari atas tahap identifikasi, tahap pengumpulan data, dan tahap analisis data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang analisa data dari data yang diperoleh di lapangan dan pembahasan hasil dari analisa data

BAB V PENUTUP

Membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari peneliti ini dan saran-saran untuk peneliti ini.

resiko atau efek yang besar dari suatu tingkat kegagalan, maka manajemen resiko perlu dipertimbangkan sebagai metode untuk mendukung performansi suatu sistem.

Berdasarkan pada pertimbangan diatas, penulis memandang perlu dilakukan sebuah analisa kegagalan dengan mempertimbangkan pula resiko dari setiap komponen yang mendukung operasional dari sebuah sistem distribusi *fuel oil* ke *main engine* kapal.

2. Rumusan Masalah

Untuk memperjelas arah peneliti maka masalah yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi potensi terjadinya kegagalan dan resiko pada setiap komponen-komponen *fuel oil system* pada *main engine* kapal.
2. Bagaimana karakteristik kegagalan sistem dan bagaimana mendapatkan level kekritisian komponen pada sistem penunjang motor induk yang terpasang dikapal dengan *criticality analysis*.
3. Bagaimana menentukan metode perawatan yang sesuai guna menunjang performa *main engine* di kapal

3. Batasan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan dan ruang lingkup peneliti, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Pembahasan hanya dilakukan terhadap sistem penunjang motor induk yaitu *fuel oil system* pada *main engine* kapal Tug Boat TITAN 03.

4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam peneliti ini adalah :

1. Dapat memperkirakan pengaruh-pengaruh resiko kegagalan pada setiap komponen *fuel oil system* pada *main engine* kapal.
2. Dapat mengetahui tingkat kekritisian suatu komponen *fuel oil system* pada *main engine* kapal
3. Dapat menentukan pemilihan metode perawatan *fuel oil system*