



UNIVERSITAS INDONESIA

PENINGKATAN KINERJA PEMELIHARAAN PERALATAN  
KRITIS PADA ANJUNGAN MINYAK LEPAS PANTAI  
DENGAN MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS SEBAGAI FAKTOR PENGUKUR

DHEDHI RISNANTO

0806422422

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
SALEMBA  
JUNI 2010



UNIVERSITAS INDONESIA

PENINGKATAN KINERJA PEMELIHARAAN PERALATAN  
KRITIS PADA ANJUNGAN MINYAK LEPAS PANTAI  
DENGAN MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS SEBAGAI FAKTOR PENGUKUR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Teknik

DHEDHI RISNANTO  
0806422422

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
SALEMBA  
JUNI 2010

Universitas Indonesia

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.



Nama : DHEDHI RISNANTO  
NPM : 0806422422  
Tanda Tangan :  
Tanggal :

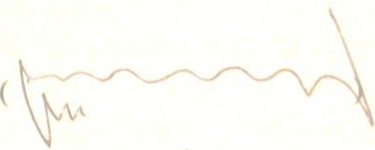
## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : DHEDHI RISNANTO  
NPM : 0806422422  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tesis : Peningkatan Kinerja Pemeliharaan Peralatan Kritis Pada Anjungan Minyak Lepas Pantai Dengan Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Sebagai Faktor pengukur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE

(  )

Pembimbing : Ir. Fauzia Dianawati, MSi

(  )

Penguji : Dr. Ir. Warjito, MEng

(  )

Penguji : Ir. Akhmad Hidayatno, MBT

(  )

Ditetapkan di : Salemba

Tanggal : 26 Juni 2010

Universitas Indonesia

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat Nya saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Magister Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai banyak pihak sulit bagi saya untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Boy Nurtjahyo M, MSIE, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing.
2. Ir. Fauzia Dianawati, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang juga telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan waktunya.
3. Pihak Star Energy ( Kakap ) Ltd, yang telah memberikan banyak bantuan terutama untuk teman-teman Departemen Operasi.
4. Bapak Wahyu Wicaksana, yang telah banyak memberikan izin meninggalkan kantor sehingga tesis ini terselesaikan.
5. Mama dan kedua Jagoanku yang telah banyak memberikan support moral dan pengertiannya.
6. Kedua orang tua dan kedua mertua yang telah banyak memberikan support moral dan doa.
7. Teman-teman satu angkatan dan seperjuangan.
8. Dan semuanya yang belum disebutkan.

Akhir kata saya berharap Allah SWT. Dapat membalas semua kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Salemba, 26 Juni 2010

Penulis

**Universitas Indonesia**

## ABSTRAK

Nama : Dhedhi Risnanto  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Peningkatan Kinerja Pemeliharaan Peralatan Kritis Pada Anjungan Minyak Lepas Pantai Dengan Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Sebagai Faktor pengukur

Di Indonesia pengelolaan kekayaan alam dikuasai oleh Negara, sesuai dengan UUD 1945, oleh karena itu semua proses penambangan minyak dan gas bumi dikuasai oleh Negara. Walaupun kenyataannya Negara tidak mempunyai cukup sumberdaya untuk mendayagunakannya, sehingga dibuatlah suatu sistem kerjasama antara swasta dan pemerintah untuk memberdayakan sumberdaya mineral tersebut. Oleh karena itu Negara yang akan menentukan seberapa besar produksi minyak yang akan diproduksi oleh masing-masing kontraktor.

Target produksi minyak tentunya harus dilaksanakan oleh masing-masing kontraktor karena hal ini merupakan bagian dari kesepakatan. Permasalahan yang sering timbul dalam proses produksi ini adalah adanya kendala posisi lapangan kerja yang jauh, kondisi cuaca dan yang tidak kalah menarik adalah keandalan dari peralatan produksinya. Sehingga untuk menjaga produksi minyak mentah dari suatu lapangan tetap optimal maka peralatan produksi harus dijaga dengan baik. Kondisi sekarang ini yang ada di lapangan masih banyak sekali terjadi *breakdown* yang tidak terencana dari peralatan produksinya, sehingga perlu dilakukan penelitian yang mendalam dalam sistem pemeliharaannya sehingga akan didapatkan *Overall Equipment Effectiveness* yang optimal

Dengan pendekatan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* dan analisa menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* diharapkan dalam penelitian ini akan memberikan masukan untuk perbaikan sistem perawatan bagi peralatan produksi minyak di anjungan lepas pantai. Dari hasil analisa diketahui bahwa masing-masing anjungan masih mempunyai kekurangan dalam hal kinerja peralatan sehingga perlu dilakukan tindak lanjut dalam hal pemeliharaan peralatan.

Kata kunci : *Overall Equipment Effectiveness*, *system dynamic*, peralatan kritis, perawatan, *Failure Mode and Effect Analysis*.

## ABSTRACT

Name : Dhedhi Risnanto  
Study Program: Teknik Industri  
Title : Performance Maintenance Improvement of Critical Equipment on Offshore Oil Platform Using Overall Equipment Effectiveness As a Measurement Factor.

In Indonesia natural resources management controlled by the State, in accordance with the Constitution of 1945, therefore all the oil and gas mining is controlled by State. Despite the actually that the State does not have enough resources to utilize it, so that made a system of cooperation between the private and the government to empower these minerals. Therefore, the State will determine how much oil production will be produced by each contractor.

Oil production target must be executed by each contractor as this is part of the deal. Problems often arise in the process of this production is the presence of obstacles employment position that far, weather conditions and no less interesting is the reliability of production equipment. So in order to maintain crude oil production from an optimum field production equipment must be maintained so well. In the current conditions that in the field is still a lot happening unplanned breakdown of production equipment, so it needs to be done in-depth research in their maintenance system that will be obtained, Overall Equipment Effectiveness optimal.

With the approach of using dynamic system analysis and use of failure mode and effect analysis is expected in the study will provide inputs for the improvement of treatment system for oil production equipment on offshore platform. From the analysis found that each of the platform still has shortcomings in terms of performance so that equipment necessary follow-up in terms of maintenance of equipment.

Key words : Overall Equipment Effectiveness, system dynamic, critical equipment, maintenance, Failure Mode and Effect Analysis.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Diagram Ketekaitan masalah .....	2
1.3. Perumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Ruang Lingkup .....	4
1.6. Metodologi Penelitian .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>2. TEORI MENUNJANG .....</b>	<b>8</b>
2.1. Konsep Maintenance .....	8
2.2. Overall Equipment Effectiveness .....	10
2.2.1. Six Big Losses .....	10
2.2.2. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness .....	13
2.2.2.1. Availability .....	13
2.2.2.2. Performance .....	13
2.2.2.3. Quality .....	14
2.2.2.4. Overall Equipment Effectiveness .....	14
2.3. Teori Sistem Dinamik .....	14
2.3.1. Perilaku Sistem .....	15
2.3.2. Pembentukan Model .....	15
2.3.3. Pemodelan Dengan Sistem Dinamis .....	17
2.3.3.1. Causal Loop Diagram .....	18
2.3.3.2. Stock Flow Diagram .....	19
2.4. Failure Mode and Effect Analysis .....	22
2.4.1. Tipe FMEA dan Keuntungan Pemakaian .....	23
2.4.2. Langkah – langkah Failure Mode Effect Analysis .....	23
2.4.3. Risk Priority number .....	24
2.4.4. FMEA Prosedur .....	26
<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>26</b>
3.2. Proses Produksi Minyak dan Gas .....	27
3.2.1. Proses Produksi Minyak .....	28
3.2.2. Proses Produksi Gas Bumi .....	29
3.3. Batasan Sistem Dalam penelitian .....	29
3.4. Pengumpulan Data .....	30
3.5. Pengolahan Data .....	30



3.5.1. Data Produksi .....	30
3.5.2. Data Reject.....	31
3.5.3. Data Breakdown Peralatan dan Planning Maintenance .....	32
3.5.4. Data Shift Time .....	32
3.5.5. Data Kapasitas Reservoir .....	33
3.5.6. Data Kapasitas Ideal dari Peralatan .....	34
3.5.7. Data Cuaca .....	34
3.6. Overall Equipment Effectiveness .....	35
3.7. Model OEE dengan Sistem Dinamik .....	39
<b>4. ANALISA HASIL.....</b>	<b>48</b>
4.1. Analisa Anjungan KF .....	48
4.1.1. Pareto Penyebab Turunnya Performance .....	51
4.1.2. Fishbone Diagram .....	52
4.1.3. Diagram Cause Failure Mode Effect .....	52
4.1.4. Failure Mode and Effect Analysis .....	53
4.2. Analisa Anjungan KRA .....	55
4.2.1. Pareto Penyebab Turunnya Performance .....	57
4.2.2. Fishbone Diagram .....	58
4.2.3. Diagram Cause Failure Mode Effect .....	58
4.2.4. Failure Mode and Effect Analysis .....	59
4.3. Analisa Anjungan KH .....	61
4.3.1. Pareto Penyebab Turunnya Performance .....	63
4.3.2. Fishbone Diagram .....	64
4.3.3. Diagram Cause Failure Mode Effect .....	64
4.3.4. Failure Mode and Effect Analysis .....	65
4.4. Analisa Anjungan KG .....	67
4.4.1. Pareto Penyebab Turunnya Performance .....	69
4.4.2. Fishbone Diagram .....	70
4.4.3. Diagram Cause Failure Mode Effect .....	70
4.4.4. Failure Mode and Effect Analysis .....	71
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>75</b>