

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE RE-STAGING DAN STRIPING DOWN PADA UNIT GAS TURBINE COMPRESSOR (BOOST COMPRESSOR) UNTUK MENINGKATKAN NILAI RELIABILITY, AVAILABILITY DAN PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI DI PERTAMINA HULU ENERGI ONWJ (PHE ONWJ) BRAVO STATION

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh:

Nama : Muh. Arif Triyanto
NIM : 41606120005
Program Studi : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE *RE-STAGING* DAN *STRIPING DOWN* PADA UNIT *GAS TURBINE COMPRESSOR (BOOST COMPRESSOR)* UNTUK MENINGKATKAN NILAI *RELIABILITY, AVAILABILITY* DAN PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI DI PERTAMINA HULU ENERGI ONWJ (PHE ONWJ) BRAVO STATION



Disusun Oleh:

Nama : Muh. Arif Triyanto
NIM : 41606120005
Program Studi : Teknik Industri

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA / KaProdi

(Ir. Herry Agung Prabowo, MSc)

(Ir. Muhammad Kholil, MT.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : MUH.ARIF TRIYANTO

N.I.M : 41606120005

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : Penerapan metode *Re-staging* dan *Striping-down* pada unit *Gas Turbine Compressor (Boost Compressor)* untuk meningkatkan nilai *Reliability, Availability* dan Peningkatan Kapasitas Produksi di Pertamina Hulu Energi ONWJ (PHE ONWJ) Bravo Station

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

(Muh. Arif Triyanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Alloh Subhanahuwata'ala penulis panjatkan berkat segala Rahmat, Hidayah, dan Karunia yang diberikan, sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan metode *Re-staging* dan *Striping-down* pada unit *Gas Turbine Compressor (Boost Compressor)* untuk meningkatkan nilai *Reliability*, *Availability* dan Peningkatan Kapasitas Produksi di Pertamina Hulu Energi ONWJ (PHE ONWJ) Bravo Station”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S-1) pada Program Sarjana Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan dan menyampaikan terimakasih dengan tulus atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan juga selama proses penyusunan skripsi ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Muhammad Kholil, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Herry Agung Prabowo, Msc. Selaku Dosen Pembimbing atas ketulusan hati dan kesabarannya dalam membimbing penulis dan memberikan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Isteri tercinta, keluarga atas semua dorongan, doa dan supportnya.
4. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Gas Turbine System Diagram</i>	9
Gambar 2.2 <i>Bagaimana Gas Turbine Bekerja</i>	9
Gambar 2.3 <i>Ruang Bakar (Combuster)</i>	11
Gambar 2.4. <i>Penampang Gas Turbine Engine</i>	11
Gambar 2.5 <i>Penampang unit Gas Compressor</i>	15
Gambar 2.6 <i>Gas Flow Impeller</i>	16
Gambar 2.7 <i>Komponen dari Stage Compressor</i>	16
Gambar 2.8 <i>Konstruksi Shaft, Shaft Sleeve dan Impeller</i>	18
Gambar 4.1 <i>Wilayah Konsesi PHE ONWJ Ltd</i>	50
Gambar 4.2 <i>Lokasi Sumur Pengeboran Minyak Lepas Pantai PHE ONWJ Ltd</i>	50
Gambar 4.4 <i>Lokasi Bravo Area</i>	52
Gambar 4.5 <i>Kebijakan K3LL PHW ONWJ Ltd</i>	65
Gambar 4.6 <i>Tampilan Vibration Summary pada Screen Monitor</i>	66
Gambar 4.7 <i>Tampilan Temperature Summary pada Screen Monitor</i>	67
Gambar 4.8 <i>Tampilan Surge Control pada Screeen Monitor</i>	68
Gambar 4.9 <i>Tampilan Compressor Performance pada Screen Monitor</i>	69

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstraksi	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Diagram	x
Daftar Grafik	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metode dan Teknik Pengumpulan Data	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. <i>Gas Turbine Engine</i>	8
2.1.1. Peralatan Utama dari <i>Gas Turbine</i>	10
2.1.2. Sistem Starting <i>Gas Turbine</i>	12
2.1.3. Sistem Kebutuhan Udara <i>Gas Turbine</i>	12
2.1.4. Sistem Pelumasan <i>Gas Turbine</i>	13
2.1.5. Sistem Bahan Bakar <i>Gas Turbine</i>	13
2.1.6. Sistem Kontrol Kecepatan unit <i>Gas Turbine</i>	14
2.2. Unit <i>Gas Compressor (Boost Compressor)</i>	15
2.2.1. Komponen Utama <i>Gas Compressor</i>	16
2.2.1.1. Bagian Statis <i>Gas Compressor</i>	17
2.2.1.2. Bagian Dinamis	18
2.3. Evaluasi <i>Performance Gas Turbine Compressor</i>	19
2.4. <i>Maintenance</i> unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	23
2.4.1. Tujuan <i>Maintenance</i>	24
2.4.2. Ruang Lingkup dan Fungsi bagian <i>Maintenance</i>	24
2.5. Kegiatan <i>Maintenance</i> unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	26
2.6. Organisasi <i>Maintenance</i>	28
2.7. Alasan Mengapa Kerusakan Tetap Terjadi	31

2.8. Aturan Umum tindakan <i>Maintenance</i> unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	32
2.9. Analisa Kerusakan	33
2.10. Variabel Keputusan	37
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Studi Pendahuluan	44
3.2. Identifikasi Masalah	45
3.3. Tujuan Penelitian	45
3.4. Pengumpulan Data	46
3.5. Pengolahan Data	46
3.6. Masalah pada Unit <i>Gas Turbine Compressor</i> yang Sudah diketahui..	47
3.7. Tindakan <i>Corrective Maintenance</i> Menggunakan metode <i>Re-staging</i> atau <i>Striping down</i> pada unit <i>Gas Turbine Compressor</i> (<i>Boost Compressor</i>)	47
3.8. Analisa dan Evaluasi Performance unit <i>Gas Turbine Compressor</i> ...	48
3.9. Kesimpulan dan Saran	48
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Sejarah Singkat Perusahaan	49
4.2. Deskripsi Bravo Station	52
4.3. Visi dan Misi PHE ONWJ Ltd	56
4.4. Kebijakan Bisnis PHE ONWJ Ltd	57
4.5. Sumber Daya Manusia	57
4.6. Kebijakan K3LL PHE ONWJ Ltd	58
Timeframe Aktifitas <i>Re-staging</i> (C-1A dan C-2A)	64
Timeframe Aktifitas <i>Striping down</i> (B2C-C-37B0)	68
BAB V ANALISA PEMBAHASAN	
5.1. Hasil Perhitungan <i>Reliability</i> dan <i>Availability</i> pada Tindakan <i>Corrective Maintenance Gas Turbine Compressor</i> unit C-1A dan C-2A Menggunakan Metode <i>Re-staging</i>	73
5.2. Hasil Perhitungan <i>Reliability</i> dan <i>Availability</i> pada Tindakan <i>Corrective Maintenance Gas Turbine Compressor</i> unit C-37B Menggunakan Metode <i>Striping down</i>	76
5.3. Analisis Tindakan <i>Corrective Maintenance</i> Menggunakan Metode <i>Re-staging</i> dan <i>Striping down</i> Terhadap Laju Produksi Gas di Bravo Station	79
5.4. Analisis Tindakan <i>Corrective Maintenance</i> Menggunakan Metode <i>Re-staging</i> dan <i>Striping down</i> Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi Minyak Mentah dan Gas di Bravo station	82
5.5. Analisis Metode <i>Re-staging</i> dan <i>Striping down</i> Terhadap <i>Lost Production</i> versus <i>Maintenance Cost</i> di Bravo station	83

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	86
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	<i>Checklist Performance Diagnostic Method (9 Possibilities)</i>	22
Tabel 2.2	Batasan Penyimpangan pada unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	24
Tabel 2.3	Klasifikasi Metoda Kegagalan unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	35
Tabel 4.1	Pembagian Wilayah Kerja PHE ONWJ, Ltd	51
Tabel 4.2	Data Spesifikasi unit <i>Gas Turbine Compressor</i> Bravo Station	61
Tabel 4.3	Rincian Kegiatan Pelaksanaan Metode <i>Re-staging</i> unit <i>Gas Turbine Compressor</i> C-1A dan C-2A Lokasi B1 <i>Compressor</i> , Bravo station, PHE ONWJ	65
Tabel 4.4	Rincian Kegiatan Inti Pelaksanaan Metode <i>Striping down</i> Unit <i>Gas Turbine Compressor</i> C-37B Lokasi B2 <i>Compressor</i> , Bravo station, PHE ONWJ	69
Tabel 4.5	Penggantian Part <i>Striping down</i> , dan <i>Re-staging</i>	70
Tabel 4.6	Perbandingan Data unit <i>Gas Turbine Compressor</i>	72
Tabel 5.1	Data <i>Realibility</i> dan <i>Availability</i> unit C-1A dan C-2A	73
Tabel 5.2	Data <i>Realibility</i> dan <i>Availability</i> unit C-37B	77
Tabel 5.3	Peningkatan Kapasitas Produksi Minyak dan Gas	82
Tabel 5.4	Biaya tindakan <i>Corrective Maintenance</i>	83
Tabel 5.5	Total <i>Lost Production</i>	83