



**RANCANGAN AUTONOMOUS MAINTENANCE  
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA FIRST LINE  
MAINTENANCE PADA MESIN MSM HP963**

**(Studi Kasus : PLTU Batu Bara)**



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2014**

Perpustakaan Universitas Mercu Buana  
Kampus B Menteng Gedung Tedja Buana  
Jl. Menteng Raya No.29 Jakarta Pusat  
Telp : 021-92983731



**RANCANGAN AUTONOMOUS MAINTENANCE  
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA FIRST LINE  
MAINTENANCE PADA MESIN MSM HP963**

**(Studi Kasus : PLTU Batu Bara)**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program  
Pascasarjana Pada Program Magister Teknik Industri**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
Suhardianto  
55312110016

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2014**

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Rancangan Autonomous Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja *First Line Maintenance* Pada Mesin MSM HP963  
(Studi kasus : PLTU Batu bara)

Nama : Suhardianto

N I M : 55312110016

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 15 Juli 2014



UNIVERSITAS  
  
MERCU BUANA

( Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si )

Direktur

Program Pascasarjana



( Prof. Dr. Didik J. Rachbini )

Ketua Program Studi

Magister Teknik Industri



( Dr. Lien Herliani Kusumah, MT )

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan penyelesaian dalam tesis ini:

Judul : Rancangan *Autonomous Maintenance* Untuk Meningkatkan Kinerja *First Line Maintenance* Pada Mesin MSM HP963  
(Studi kasus : PLTU Batu bara)

Nama : Suhardianto

N I M : 55312110016

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 15 Juli 2014

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Juli 2014



( Suhardianto )

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahi robbil alamin*, puji syukur bagi Alloh SWT, yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Rancangan Autonomous Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja First Line Maintenance Pada Mesin MSM HP963 - Studi kasus: PLTU Batu bara” tepat pada waktunya. Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan tesis ini, diantaranya adalah:

1. Bapak Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si, selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, masukan serta diskusi berharga sehingga selesai menyusunan tesis ini
2. Ibu Dr. Lien Herliani Kusumah, MT, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri.
3. Bapak Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D, selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Industri.
4. Bapak Prof. Dr. Didik J. Rachbini, selaku Direktur Program Pascasarjana.
5. Seluruh dosen pengajar di Program Pascasarjana Magister Teknik Industri, yang telah memberikan beragam keilmuan bidang teknik industri sehingga membantu membuka wawasan dan pola pikir penulis dalam menyusun tesis ini.
6. Manajemen PLTU Labuan khususnya departemen produksi, yang telah membantu dalam pengumpulan data-data penelitian pada tesis ini.
7. Orang tua penulis, Bapak Sukiranto, Ibu Wartini, Papa Adnan Sajani dan Mama Jumhana, atas doa tulus ikhlas yang senantiasa menyertai kehidupan penulis.
8. Istri penulis, Adhe Shafitri, MT, serta anak-anak Faidzan dan Ikhsan yang selalu mendukung dengan kasih sayang tulus sehingga menjadikan motivasi untuk segera menyelesaikan tesis ini.

9. Rekan-rekan seperjuangan kelas ganjil Program Pascasarjana MTI angkatan XI Universitas Mercu Buana, atas kerjasama dan bantuan selama bersama-sama menempuh pendidikan dari awal hingga selesaiya tesis ini.
10. Pihak-pihak yang telah membantu penulis, namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyusunan tesis ini. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dari pembaca guna kesempurnaan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang teknik industri.

Jakarta, Juli 2014

( Suhardianto )



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN TESIS .....</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	iv
<b>ABSTRACT .....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	5
1.4. Asumsi dan Pembatasan Masalah .....	5
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	7
2.1. <i>Total Productive Maintenance (TPM).....</i>	7
2.1.1. Pengertian TPM .....	7
2.1.2. Pentingnya TPM .....	9
2.1.3. Target & Sasaran TPM .....	9
2.1.4. Delapan Pilar TPM .....	10
2.2. <i>Autonomous Maintenance (AM).....</i>	14
2.3. <i>First Line Maintenance (FLM).....</i>	16
2.4. Proses Pembangkitan Tenaga Listrik .....	19
2.4.1. Proses Transportasi Batu Bara .....	19
2.4.2. Siklus Pembakaran, Air dan Uap .....	20
2.4.3. Proses Pembangkitan Listrik .....	23
2.5. <i>Derating</i> Produksi Tenaga Listrik .....	23
2.6. Penelitian Terdahulu .....	25

2.7. Kerangka Penelitian .....	27
<b>Bab III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Desain dan Pendekatan Penelitian .....	28
3.2. Data-data yang Diperlukan .....	28
3.2.1. Definisi Konsep Variabel .....	28
3.2.2. Definisi Operasional Variabel .....	29
3.2.3. Jenis Data .....	30
3.2.4. Skala Ukur .....	31
3.3. Pengumpulan Data .....	31
3.4. Sumber Data .....	32
3.5. Metode Analisis Data .....	32
3.5.1. Diagram <i>Pareto</i> .....	32
3.5.2. Diagram <i>Fish Bone</i> .....	33
3.5.3. Metode 5W + 1H .....	33
3.5.4. Observasi .....	34
3.5.5. Wawancara .....	34
3.6. Langkah-langkah Penelitian .....	35
<b>BAB IV. DATADAN ANALISIS .....</b>	<b>37</b>
4.1. Data Umum Perusahaan .....	37
4.1.1. Sejarah Perusahaan .....	37
4.1.2. Visi, Misi dan Tujuan PT. IP .....	38
4.1.3. Sertifikasi PLTU Labuan .....	39
4.1.4. Struktur Organisasi PT. IP .....	39
4.1.5. Kondisi Kerja Operator PLTU Labuan .....	42
4.2. Data Penelitian .....	43
4.2.1. Kinerja FLM .....	43
4.2.2. Data <i>Derating</i> PLTU Labuan Tahun 2013 .....	45
4.2.3. Identifikasi Penyebab <i>Derating</i> Unit 1 dengan Diagram <i>Pareto</i> .....	45
4.2.4. Mesin MSM HP963 .....	46
4.2.5. Jumlah <i>Maintenance</i> Mesin MSM HP963 Unit 1	

Tahun 2013 .....	48
4.3. Analisa Data .....	49
4.3.1. Identifikasi Penyebab Gangguan Mesin MSM HP963	
Unit 1 .....	49
4.3.2. Analisa Penyebab Gangguan Mesin MSM HP963 dengan	
Diagram <i>Fish Bone</i> .....	50
4.3.3. Analisa <i>Problem Solving</i> Menggunakan	
Metode 5W + 1H .....	51
4.4. Hasil Observasi dan Wawancara Penerapan FLM Saat Ini .....	58
4.4.1. Rutinitas Pekerjaan Operator <i>Ground Floor</i> .....	58
4.4.2. <i>Standard Operating Procedures (SOP)</i> FLM Mesin	
MSM HP963 .....	58
4.4.3. Ketersediaan Peralatan dan Material FLM .....	59
4.4.4. Jumlah Operator Unit .....	59
4.4.5. Skill Operator Mesin MSM HP963 .....	59
4.4.6. Lingkungan Mesin MSM HP963 .....	60
4.4.7. Kualitas Batu Bara .....	60
<b>BAB V. DISKUSI .....</b>	<b>61</b>
5.1. Temuan Utama .....	61
5.2. Tujuh Langkah Penerapan <i>Autonomous Maintenance</i> pada MSM	
HP963 .....	62
5.2.1. Langkah 1 : Mengembalikan Peralatan Seperti Awal .....	62
5.2.2. Langkah 2 : Menghilangkan Sumber Kotoran, Bagian	
yang Sulit Dibersihkan dan Kendala	
Penerangan pada AreaMSM HP963 .....	69
5.2.3. Langkah 3 : Menyiapkan Standar Tentatif untuk <i>Cleaning,</i>	
<i>Lubricating, Inspection, Re-tightening</i>	
( <i>CLIR</i> ) .....	70
5.2.4. Langkah 4 : Pemeriksaan Umum .....	75
5.2.5. Langkah 5 : Merevisi Standar Kerja & Mengukur	
Kinerja .....	76
5.2.6. Langkah 6 : Merevisi Standar dengan Pola <i>Best Practice</i>	

FLM .....	77
5.2.7. Langkah 7 : <i>Autonomous Maintenance</i> dengan Peningkatan Berkelanjutan .....	77
5.3. Perbandingan dengan Penelitian-penelitian Terdahulu .....	78
5.4. Implikasi Temuan dan Pemanfaatan Bagi Perusahaan .....	80
5.5. Keterbatasan Penelitian .....	80
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>82</b>
6.1. Kesimpulan .....	83
6.2. Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>87</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>115</b>



UNIVERSITAS

MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik <i>derating</i> produksi PLTU Labuan tahun 2013 .....	3
Gambar 2.1. Delapan pilar TPM .....	10
Gambar 2.2. Proses pembangkitan tenaga listrik PLTU Labuan .....	19
Gambar 2.3. Alur suplai bahan bakar batu bara PLTU Labuan .....	20
Gambar 2.4. Siklus air dan uap PLTU Labuan .....	22
Gambar 2.5. <i>Flow chart</i> kerangka penelitian .....	27
Gambar 3.1. Diagram alir langkah-langkah penelitian .....	36
Gambar 4.1. Struktur organisasi PT. IP Labuan .....	40
Gambar 4.2. Struktur organisasi unit PT. IP Labuan .....	41
Gambar 4.3. Diagram <i>pareto derating</i> produksi unit 1 tahun 2013 .....	45
Gambar 4.4. Bagian-bagian mesin MSM HP963 .....	47
Gambar 4.5. Diagram <i>paretojumlah</i> gangguan mesin MSM HP963 unit 1 tahun 2013 .....	49
Gambar 4.6. Diagram <i>fish bone</i> gangguan mesin MSM HP963 unit 1 tahun 2013 .....	50
Gambar 5.1. Kartu tag <i>cleaning &amp; inspection</i> .....	67
Gambar 5.2. Simbol <i>visual control</i> .....	70
Gambar 5.3. Contoh standar CLIR .....	73
Gambar 5.4. CLIR <i>monitoring check list</i> .....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Target & sasaran TPM .....	9
Tabel 2.2. Kegiatan kunci untuk pelaksanaan 5S yang efektif di tempat kerja .....	11
Tabel 2.3. Standar pengukuran kinerja FLM .....	18
Tabel 2.4. Rangkuman hasil penelitian terdahulu .....	25
Tabel 3.1. Operasional variabel kinerja .....	30
Tabel 4.1. Sertifikasi PLTU Labuan .....	39
Tabel 4.2. Komposisi jumlah pegawai PLTU Labuan .....	40
Tabel 4.3. Operator <i>ground floor</i> PLTU Labuan .....	42
Tabel 4.4. Ilustrasi pola <i>shift</i> operator PLTU Labuan selama satu siklus .....	43
Tabel 4.5. Pencapaian kinerja dan target FLM .....	44
Tabel 4.6. Jumlah <i>maintenance</i> mesin MSM HP963 tahun 2013 .....	48
Tabel 4.7. <i>Problem solving</i> gangguan <i>pyrite gate</i> .....	51
Tabel 4.8. <i>Problem solving</i> gangguan <i>lube oil system</i> .....	52
Tabel 4.9. <i>Problem solving</i> gangguan <i>shut off damper</i> .....	53
Tabel 4.10. <i>Problem solving</i> gangguan <i>coal pipe</i> .....	54
Tabel 4.11. <i>Problem solving</i> gangguan kelainan suara .....	55
Tabel 4.12. <i>Problem solving</i> gangguan <i>pyrite</i> banyak .....	57
Tabel 5.1. Pembersihan dan inspeksi awal mesin MSM HP963 .....	62
Tabel 5.2. <i>Counter measure</i> bahan pengotor dan area yang susah diakses .....	69
Tabel 5.3. Rencana pemasangan <i>visual control parameter</i> .....	71
Tabel 5.4. Jadwal <i>in house training autonomous maintenance</i> .....	75
Tabel 5.5. Perbandingan dengan penelitian-penelitian lain .....	79

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A -Data kinerja FLM tahun 2013 .....	87
Lampiran B -Data <i>derating</i> PLTU Labuan tahun 2013 .....	91
Lampiran C - <i>Layout</i> mesin MSM HP963 .....	92
Lampiran D -Spesifikasi teknik MSM HP963 .....	93
Lampiran E -Data <i>maintenance</i> mesin MSM HP963 unit 1 tahun 2013 ....	94
Lampiran F - Jadwal <i>shift</i> operator PLTU Labuan tahun 2014 .....	107
Lampiran G - <i>Standard operating procedure</i> FLM mesin MSM HP963 ....	108
Lampiran H - Contoh <i>log sheet monitoring</i> mesin MSM HP963 .....	111
Lampiran I - Dokumentasi gangguan mesin MSM HP963 .....	112

