



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALISIS PENGUKURAN *EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
MESIN INJEKSI GMA DENGAN *SIX BIG LOSSES*
DAN FMEA DI *MANUFACTURE***

TESIS

UNIVERSITAS

RAHMAD BUDIONO
55118310044

**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALISIS PENGUKURAN *EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
MESIN INJEKSI GMA DENGAN *SIX BIG LOSSES*
DAN FMEA DI *MANUFACTURE***

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana
Program Studi Magister Manajemen

UNIVERSITAS

RAHMAD BUDIONO
55118310044

**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Pengukuran *Equipment Effectiveness* Mesin Injeksi
GMA dengan *Six Big Losess* dan FMEA di *Manufacture*
Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan
Nama : Rahmad Budiono
NIM : 55118310044
Program : Pascasarjana Program Magister Manajemen
Tanggal :

Mengesahkan
Pembimbing



(Dr. Ahmad Hidayat Sutawidjaya, M.Com., M. Phil., CSCP)

U N I V E R S I T A S

Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi Magister Manajemen

M E R C U B U A N A



(Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus)



(Dudi Permana, Ph.D.)

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Rahmad Budiono
NIM : 55118310044
Program Studi : Magister Manajemen

Dengan judul “Analisis Pengukuran *Equipment Effectiveness* Mesin Injeksi GMA dengan *Six Big Losess* dan FMEA di *Manufacture* telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 18/08/2020, didapatkan nilai persentase sebesar 30%.

Jakarta, 22 September 2020
Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisis Pengukuran *Equipment Effectiveness* Mesin Injeksi
GMA dengan *Six Big Losess* dan FMEA di *Manufacture*
Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan
Nama : Rahmad Budiono
NIM : 55118310044
Program : Pascasarjana Program Magister Manajemen
Tanggal :

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 17 September 2020



(Rahmad Budiono)

ABSTRACT

PT. Wika Industri Energi is a company engaged in manufacturing industry of solar water heater, in the process of work can not be separated from problems related to the effectiveness of main equipment caused by losses. Therefore, effective and efficient steps in maintaining equipment are needed to overcome and prevent these problems. This study uses of Overall Equipment Effectiveness measurement method, analysis of Six Big Losses calculations and Fishbone diagram and FMEA to look for existing problems and provide action priority to fix those problems. The result of the study show that Overall Equipment Effectiveness (OEE) has not met the target determined by company. The biggest losses that affect the low effectiveness is Reduced speed losses. These losses are generally caused by method and human factors so that the proposed corrective action is the implementation of autonomous maintenance, improve Maintenance Management System (MMS) document, training for operator and critical spare part management accordance with the Total Productive Maintenance concept.

Keywords : OEE, Six Big Losses, Reduce speed losses, FMEA.



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRAK

PT. Wika Industri Energi merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang fabrikasi *solar water heater*, yang dalam proses pekerjaannya tidak terlepas dari masalah yang berhubungan dengan efektivitas mesin yang diakibatkan oleh *losses*. Oleh karena itu dibutuhkan langkah-langkah efektif dan efisien dalam pengelolaan mesin untuk menanggulangi dan mencegah masalah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran *Overall Equipment Effectiveness*, analisis perhitungan *Six Big Losses*, *Fishbone diagram* dan FMEA untuk mencari akar masalah yang ada dan memberikan tindakan prioritas untuk menanggulangi masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Overall Equipment Effectiveness* dari mesin utama belum memenuhi target yang ditentukan perusahaan. *Losses* terbesar yang berpengaruh terhadap rendahnya efektivitas mesin adalah *Reduced speed losses*. *Losses* tersebut disebabkan oleh faktor metode dan manusia sehingga tindakan perbaikan yang diusulkan sesuai konsep TPM adalah perbaikan dokumen *Maintenance Management System* (MMS), penerapan *autonomous maintenance*, *training* untuk operator dan pengelolaan *critical spare part*.

Kata kunci: *OEE, Six Big Losses, Reduce speed losses, FMEA.*

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT serta atas segala rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul: Analisis Pengukuran *Equipment Effectiveness* Mesin Injeksi GMA dengan *Six Big Losess* dan FMEA di *Manufacture*.

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari bahwa Tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT, selaku Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan nikmat kehidupan kepada penulis dan mengizinkan penulis untuk bisa melanjutkan kuliah sampai ke jenjang magister dan melancarkan penyusunan tesis ini dari awal sampai akhir.
- 2) Wiwik Sutiwi, selaku ibu penulis yang telah mengajarkan kepada penulis arti kesabaran dalam menghadapi segala tantangan dan rintangan hidup di dunia.
- 3) Ir. Agus Sutrisno, MM, selaku kakak penulis dan Iwhan Tri Cahyono, S.Sos selaku adik penulis, yang secara tidak langsung telah memberikan semangat kepada penulis untuk bisa menyelesaikan tesis ini.
- 4) Rini Handriantini selaku istri, Kaysan M. Dean dan Kaynaz Briandani Azlin selaku anak penulis yang telah memberikan kesabaran, ide-ide dan dukungan selama hidup bersama dengan penulis sampai dengan saat ini sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah di jenjang magister.

- 5) Manajemen dan rekan – rekan di Ratama Management Consultant yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam seluruh tahapan proses perkuliahan sampai dengan penyelesaian tesis.
- 6) Dr. Achmad Hidayat Sutawijaya, M.Com., M. Phil., CSCP selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dari awal penyusunan tesis ini hingga sidang tesis.
- 7) Dr. Sugiyono, M.Si selaku dosen penelaah yang telah memberikan tinjauan untuk penyempurnaan penulisan tesis.
- 8) Seluruh Staf Pengajar Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa pendidikan.

Tak lupa penulis berterima kasih kepada Ketua Program Studi, Dudi Permana, Ph.D. dan kepada seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana, termasuk rekan-rekan mahasiswa yang telah turut membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan Tesis ini.

UNIVERSITAS Penulis
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>	iii
PERNYATAAN	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

A.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
A.2. Identifikasi dan Pembatasan Masalah.....	6
A.2.1. Identifikasi Masalah.....	6
A.2.2. Pembatasan Masalah.....	6
A.3. Rumusan Masalah.....	7
A.3.1. Rumusan Masalah.....	7
A.4. Tujuan Penelitian.....	7
A.4.1. Tujuan Penelitian	7
A.5. Manfaat Penelitian	8
A.5.1. Manfaat Penelitian	8

BAB II. KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A.1. Kajian Pustaka	9
A.1.1. Manajemen Pemeliharaan.....	9
A.1.2. Pengertian Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	11

A.1.3. Tujuan Manajemen Pemeliharaan.....	12
A.1.4. Peranan <i>Maintenance</i> dalam Manajemen Produksi	13
A.1.5. Jenis-jenis Perawatan Mesin	15
A.1.5.1. Varian dalam Jenis-jenis <i>Maintenance</i>	17
A.1.6. <i>Total Productive Maintenance</i>	19
A.1.6.1. Definisi TPM.....	20
A.1.6.2. Pilar-pilar TPM	23
A.1.7. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	26
A.1.8. <i>Six Big Losses</i>	28
A.1.9. <i>Fishbone Diagram</i>	30
A.1.10. <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)	32
A.1.11. <i>World Class Maintenance Management</i>	34
A.2. Penelitian Terdahulu.....	35
A.3. Kerangka Pemikiran.....	45

BAB III. METODE PENELITIAN

A.1. Jenis Penelitian.....	47
A.1.1. Desain Penelitian.....	47
A.1.2. Data dan Informasi.....	48
A.1.2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	48
A.2. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	48
A.2.1. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	48
A.3. Populasi dan Sampel.....	49
A.4. Metode Pengumpulan Data.....	50
A.4.1. Wawancara.....	50
A.4.2. Observasi.....	50
A.4.3. Studi Pustaka.....	50
A.5. Metode Analisis Data.....	51

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

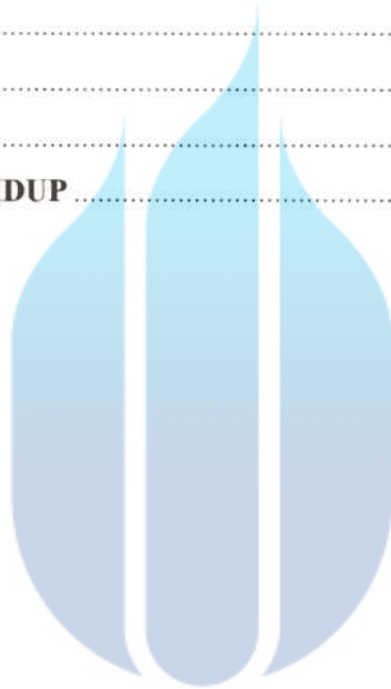
A.1. Deskripsi Perusahaan.....	52
--------------------------------	----

A.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan	52
A.1.2. Lingkup Bidang Usaha.....	53
A.1.3. Sumber Daya	54
A.1.4. Tantangan Bisnis.....	55
A.1.5. Alur Proses	55
A.2. Hasil Penelitian dan Pembahasan	57
A.2.1. Data Perusahaan	58
A.2.2. Hasil Pengukuran Efektivitas Mesin GMA H-40	59
A.2.2.1. Pengukuran <i>Availability</i>	59
A.2.2.2. Pengukuran <i>Perfomance Efficiency</i>	61
A.2.2.3. Pengukuran <i>Quality Rate</i>	63
A.2.2.4. Pengukuran <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	65
A.2.3. Hasil Pengukuran <i>Six Big Losses</i>	66
A.2.3.1. Pengaruh <i>Six Big Losses</i>	73
A.2.4. Analisis Data	73
A.2.4.1. Analisis Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	73
A.2.4.2. Analisis Nilai <i>Six Big Losses</i>	75
A.2.4.3. Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	78
A.2.4.4. Analisis <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA).....	80
A.3. Pembahasan.....	83
A.3.1. Pembahasan dari Perhitungan <i>Overall Equipment</i> <i>Efectiveness</i>	83
A.3.2. Pembahasan dari Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	83
A.3.3. Pembahasan dari Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	84
A.3.4. Pembahasan dari Analisis FMEA	85
A.3.5. Implikasi Penelitian bagi Industri	86
A.3.5.1. Mengeliminasi <i>Reduce Speed Losses</i>	86
A.3.6. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	94
A.3.7. Keterbatasan Penelitian.....	95

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A.1. Kesimpulan.....	96
A.2. Saran.....	97
A.2.1. Saran Bagi Perusahaan.....	97
A.2.2. Saran Bagi Penelitian Selanjutnya	98

DAFTAR PUSTAKA	99
GLOSARIUM	102
LAMPIRAN	104
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	124



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan antara TPM dan TQC.....	22
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu	35
Tabel 3.1. Variabel Penelitian.....	49
Tabel 4.1. Data Produksi Mesin GMA H-40 (April-Oktober 2019).....	58
Tabel 4.2. Perhitungan Nilai <i>Availability</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019.....	60
Tabel 4.3. Perhitungan Nilai <i>Perfomance Efficiency</i> Mesin GMA H-40 April- Oktober 2019.....	62
Tabel 4.4. Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019.....	64
Tabel 4.5. Perhitungan Nilai OEE Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	66
Tabel 4.6. <i>Breakdown Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	67
Tabel 4.7. <i>Setup & Adjustment Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019..	68
Tabel 4.8. <i>Idling & Minor Stop Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019.	69
Tabel 4.9. <i>Reduce Speed Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	70
Tabel 4.10. <i>Rework Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	71
Tabel 4.11. <i>Scrap Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019.....	72
Tabel 4.12. Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	73
Tabel 4.13. Perbedaan Nilai Pencapaian OEE dengan Target OEE.....	75
Tabel 4.14. Pengurutan Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019.....	76
Tabel 4.15. Faktor <i>Six Big Losses</i> Dominan yang Mempengaruhi Efektivitas Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	77
Tabel 4.16. <i>Failure Mode & Effect Analysis</i> Penurunan Speed Mesin GMA H-40	80
Tabel 4.17. <i>Failure Mode & Effect Analysis</i> Mesin GMA H-40.....	81

Tabel 4.18. Penyebab Kegagalan yang menjadi <i>Action Priority</i> dari analisis FMEA Mesin GMA H-40	82
Tabel 4.19. Prioritas Perbaikan dari Penyebab Kegagalan dengan RPN tinggi	85
Tabel 4.20. Usulan Format Identifikasi <i>Critical Spare Part</i> Mesin GMA H-40...	87
Tabel 4.21. Usulan Tujuh Tahap <i>Autonomous Maintenance</i> PT Wika Industri Energi 2020	92



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Solar Water Heater</i> Produksi PT Wijaya Karya Industri Energi....	2
Gambar 1.2. Grafik Pencapaian Target Produksi SWH Bulan April-Oktober 2019	3
Gambar 1.3. Nilai OEE Mesin GMA H-40 Bulan April-Oktober 2019	4
Gambar 2.1. Delapan Pilar TPM.....	23
Gambar 2.2. Perhitungan OEE.....	28
Gambar 2.3. Diagram Sebab Akibat.....	32
Gambar 2.4. Manajemen Pemeliharaan Menuju Kelas Dunia.....	34
Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran.....	46
Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT Wika Industri Energi.....	54
Gambar 4.2. <i>Flow Process Diagram</i> Produksi SWH	56
Gambar 4.3. Mesin Injeksi PU GMA H-40	57
Gambar 4.4. Grafik Nilai <i>Availability</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019 ..	61
Gambar 4.5. Grafik Nilai <i>Perfomance Efficiency</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	63
Gambar 4.6. Grafik Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	65
Gambar 4.7. Grafik Nilai <i>Overall Equipment Effectivness</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	74
Gambar 4.8. Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin GMA H-40 April-Oktober 2019	76
Gambar 4.9. <i>Fishbone Diagram Reduce Speed Losses</i> Mesin GMA H-40	79
Gambar 4.10. Perbaikan Instruksi Kerja Pengoperasian Mesin GMA H-40	88
Gambar 4.11. Usulan <i>F Tag</i> Bagian Peralatan	89
Gambar 4.12. Usulan <i>Checksheet F Tag</i>	90
Gambar 4.13. Usulan <i>Checklist</i> Audit 5S	93

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Similarity Jurnal.....	124



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A