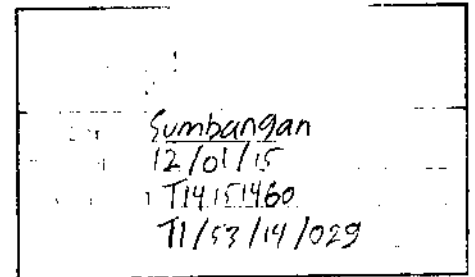




UNIVERSITAS
MERCU BUANA



**USULAN STRATEGI PENERAPAN
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)
DI PABRIK *NITRIC ACID*
PT. MULTI NITROTAMA KIMIA**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Magister Teknik Industri**

HENDRA GUNAWAN

55312110012

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2014

PENGESAHAN TESIS

Judul : Usulan Strategi Penerapan *Total Productive Maintenance*
(TPM) di Pabrik *Nitic Acid* PT. Multi Nitrotama Kimia

Nama : Hendra Gunawan

NIM : 55312110012

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

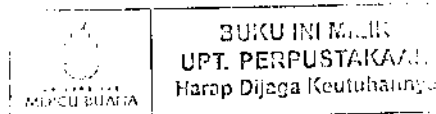
Tanggal : 19 Juli 2014

Mengesahkan

Pembimbing



(Tota Pirdo Kasih, M.Eng, Ph.D)



Direktur
Program Pascasarjana

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)



(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Usulan Strategi Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) di Pabrik *Nitic Acid* PT. Multi Nitrotama Kimia

Nama : Hendra Gunawan

NIM : 55312110012

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 19 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, 21 Juli 2014

METERAI
TEMPEL
PAGELAR KEMENTERIAN PENDIDIKAN
T.C.I.
20
65179ACF42741103
6000
D

(Hendra Gunawan)

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana Kampus Menteng, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya tesis ini bisa selesai tepat pada waktunya. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pascasarjana pada Program Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karenanya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tota Pirdo Kasih, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Dr. Lien Herliani Kusumah, MT. selaku ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu selama masa perkuliahan.
3. Seluruh dosen dan staff Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana, yang telah banyak membantu dari awal perkuliahan sampai selesainya tesis ini.
4. Pihak perusahaan PT. Multi Nitrotama Kimia yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
5. Orang tua (Bapak dan Ibu), dan adik tercinta yang telah memberikan bantuan dukungan serta doanya.
6. Keluarga tercinta dirumah, istri dan anak-anak yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan hingga selesainya studi ini.
7. Sahabat dan semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tesis ini.

Pada akhirnya, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi khususnya bagi penulis, perusahaan dan pengembangan ilmu kedepan.

Jakarta, 25 Mei 2014

ABSTRACT

To evaluate the performance of all equipment in the factory is one of the most important and critical thing has to be done by PT. Multi Nitrotama Kimia in running factories which operates continuously, with a look at the high downtime in Nitric Acid plant will greatly affect the quantity and quality of production is derived, and will ultimately cause disadvantages to the company. This study aims to analyze the factors that lead to high downtime in this factory, analyze the method of maintenance that has been done and provide suggestions for improvement to the problem, while the methods used in this measurement is Overall Equipment Effectiveness (OEE,) with three variables, namely the calculation availability, performance and Quality Rate, eliminating losses caused by the six big losses factor (six big losses), look for the root of the problem with using a fishbone diagram, to evaluate the maintenance of the existing system and provide suggestions for improvement to the problem by using the application of the concept of Total Productive Maintenance (TPM) that is focused on methods of Autonomous Maintenance. Based on the calculation, the average OEE value at the heat recovery train is still on under standard of World Class Company especially for the factory which is running continuously. The six big losses factors that significantly affect the low effectiveness and productivity of the equipment is breakdown losses.

Keywords: *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Nitric Acid, Six Big Losses, Autonomous Maintenance.*

ABSTRAK

Melakukan evaluasi *performance* terhadap semua peralatan di pabriknya merupakan salah satu hal terpenting dan kritis yang harus dilakukan PT. Multi Nitrotama Kimia dalam menjalankan pabrik yang beroperasi secara *continuous running*, dengan melihat tingginya downtime di pabrik *Nitric Acid* akan sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi serta kualitas yang di hasilkan, dan pada akhirnya akan merugikan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor-faktor yang menyebabkan tingginya downtime di pabrik ini, menganalisa metode pemeliharaan yang telah dilakukan dan memberikan usulan perbaikan untuk permasalahan tersebut, sedangkan metode yang digunakan dalam pengukuran ini adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dengan tiga variable perhitungannya yaitu *Availability, performance & Quality Rate*, menghilangkan kerugian yang diakibatkan oleh enam faktor kerugian besar (*Six big losses*), mencari akar masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*, melakukan evaluasi terhadap system pemeliharaan yang ada dan memberikan usulan perbaikan terhadap masalah tersebut dengan menggunakan penerapan konsep *Total Productive Maintenance (TPM)* yang di fokuskan pada metode *Autonomous Maintenance*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kesimpulan nilai OEE di *equipment heat recovery tarin* masih berada di bawah standar *World Class Company* terlebih untuk pabrik yang dioperasikan secara *continuous*. Adapun faktor *six big losses* yang berpengaruh secara signifikan terhadap rendahnya efektifitas dan produktifitas pada equipment adalah *breakdown losses*.

Kata Kunci: *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Nitric Acid, Six Big Losses, Autonomous Maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Penelitian	5
1.3.2. Manfaat Penelitian	6
1.4. Asumsi dan Pembatasan Masalah	6
1.4.1. Asumsi	6
1.4.2. Pembatasan Masalah	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	8
2.1. Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	8
2.1.1. Definisi Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	8
2.1.2. Tujuan Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	9
2.1.3. Jenis dan Ruang Lingkup Pemeliharaan	10
2.1.4. Manfaat dan Kelemahan dari Sistem Pemeliharaan yang Direncanakan	14
2.2. <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	15
2.2.1. Definisi <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	15
2.2.2. Delapan Pilar TPM	19
2.2.3. Masalah yang Diatasi oleh TPM	23
2.2.4. Penerapan TPM	24
2.3. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	29

2.4.	Diagram <i>Pareto</i>	31
2.5.	Diagram Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>)	32
2.6.	<i>State of The Art</i>	33
2.7.	Kerangka Pemikiran	39
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		41
3.1.	Desain Penelitian	41
3.2.	Ruang Lingkup Penelitian	42
3.3.	Metode Penelitian	42
3.4.	Variable Penelitian	42
	3.4.1. Definisi Konseptual	43
	3.4.2. Definisi Operasional	43
	3.4.3. Jenis dan Sumber Data	44
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	45
3.6.	Metode Analisis	45
3.7.	<i>Flow Chart</i> Penelitian	48
BAB IV. DATA DAN ANALISIS.....		50
4.1.	Data Umum Perusahaan dan Struktur Organisasi	50
	4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan	50
	4.1.2. Visi dan Misi PT. Multi Nitrotama Kimia	51
	4.1.3. Kebijakan-kebijakan Perusahaan	52
	4.1.4. Lima Teladan Perusahaan	52
	4.1.5. Sertifikasi Internasional	53
	4.1.6. Struktur Organisasi PT. Multi Nitrotama Kimia	53
	4.1.7. Struktur Organisasi <i>Manufacturing Directorate</i>	56
	4.1.8. Waktu Kerja Karyawan	57
	4.1.9. Proses Produksi	58
4.2.	Pengumpulan Data	59
4.3.	Analisis Efektifitas Peralatan	62
	4.3.1. Perhitungan <i>Availability Equipment Heat Recovery Train</i> ...	62
	4.3.2. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i>	63
	4.3.3. Perhitungan <i>Rate of Quality</i>	65
	4.3.4. Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	66
	4.3.5. Perhitungan <i>Statistical Process Control (SPC)</i>	68
4.4.	Hasil Pengukuran <i>Six-Big Losses</i>	71
	4.4.1. <i>Downtime Losses</i>	71

4.4.2.	<i>Defect Losses</i>	72
4.5	Pengaruh <i>Six-Big Losses</i>	74
BAB V. PEMBAHASAN		77
5.1.	Temuan Utama	78
5.2.	Analisa hasil perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	78
5.3.	Analisa perhitungan dengan metode Statistical Process Control (SPC)	78
5.4.	Analisa hasil perhitungan dengan metode <i>Six-big Losses</i>	79
5.4.1.	Breakdowns Losses	79
5.5.	Implikasi Industri	82
5.5.1.	Usulan Pemecahan Masalah <i>Six Big Losses</i>	82
5.5.2.	Penerapan Total Productive Maintenance (TPM)	86
5.6.	Analisa Sistem Pemeliharaan PT. MNK mengacu pada 8 Pilar TPM.	97
5.7.	Keterbatasan Penelitian	101
BAB VI. KESIMPULAN & SARAN		102
6.1.	Kesimpulan	102
6.2.	Saran-saran	103
DAFTAR PUSTAKA		105
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Pareto Presentasi <i>Shutdown</i> Pabrik <i>Nitric Acid</i> Periode Januari 2013 – Mei 2013	3
Gambar 2.1.	Hubungan Antara Berbagai Bentuk Kegiatan Pemeliharaan	11
Gambar 2.2.	Lima Langkah dalam Pencegahan <i>Breakdown</i>	16
Gambar 2.3.	Delapan Pilar TPM	20
Gambar 2.4.	Perhitungan OEE Berdasarkan <i>Six Major Production Losses</i>	31
Gambar 2.5.	Diagram <i>Pareto</i>	32
Gambar 2.6.	Bentuk Umum Diagram Sebab Akibat	33
Gambar 2.7.	Kerangka Pikir Penelitian	40
Gambar 3.1.	Flowchart Penelitian	49
Gambar 4.1.	Struktur Organisasi PT. Multi Nitrotama Kimia	55
Gambar 4.2.	Struktur Organisasi <i>Manufacturing Directorate</i>	57
Gambar 4.3.	Reaksi Kimia Pembentukan <i>Nitric Acid</i>	58
Gambar 4.4.	<i>Flow</i> Proses Produksi <i>Nitric Acid</i>	59
Gambar 4.5.	Grafik Nilai <i>Availability Rasio Equipment Heat Recovery Train</i>	63
Gambar 4.6.	Grafik Nilai <i>Performance Efficiency Equipment Heat Recovery Train</i>	65
Gambar 4.7.	Grafik Nilai <i>Quality Rate Equipment Heat Recovery Train</i>	66
Gambar 4.8.	Grafik Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness Equipment Heat Recovery Train</i>	68
Gambar 4.9.	Histogram Presentase Faktor <i>Six-Big Losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013-Mei 2013	75
Gambar 4.10.	Diagram Pareto Presentase Faktor <i>Six-Big Losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013-Mei 2013	76
Gambar 5.1.	Gambar 5.1. Diagram Sebab Akibat <i>Breakdown Losses Equipment Heat Recovery Train</i>	82
Gambar 5.2.	Bagan Organisasi Promosi <i>Autonomous Maintenance</i>	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data Presentasi <i>Shutdown</i> Pabrik <i>Nitric Acid</i> periode Januari 2013 - Mei 2013	2
Tabel 2.1.	Perbandingan antara TPM dan TQC	17
Tabel 2.2.	Padanan 5S dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	26
Tabel 2.3.	Perbandingan Penelitian Terdahulu	34
Tabel 3.1.	Definisi Operasional Variabel.....	44
Tabel 4.1.	Data Produksi <i>Nitric Acid</i> Periode bulan Januari 2013 - Mei 2013	61
Tabel 4.2.	Data Laporan <i>Down Time</i> Pabrik <i>Nitric Acid</i> Periode bulan Januari 2013 - Mei 2013	61
Tabel 4.3.	Data Laporan <i>Waste</i> Pabrik <i>Nitric Acid</i> Periode Januari 2013 - Mei 2013...	62
Tabel 4.4.	Perhitungan Nilai <i>Availability Equipment Heat Recovery Train</i>	63
Tabel 4.5.	Perhitungan Nilai <i>Performance Efficiency Equipment Heat Recovery Train</i>	64
Tabel 4.6.	Perhitungan Nilai <i>Quality Rate Equipment Heat Recovery Train</i>	66
Tabel 4.7.	Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness Equipment Heat Recovery Train (OEE)</i>	67
Tabel 4.8.	Data rata-rata dan standar deviasi nilai <i>Availability, Performance, Quality</i> dan <i>OEE</i>	69
Tabel 4.9.	<i>Breakdowns losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013 sampai dengan Mei 2013	71
Tabel 4.10.	<i>Planned Downtime losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013 sampai dengan Mei 2013	72
Tabel 4.11.	<i>Yield/ Scrap Losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013 - Mei 2013 sampai dengan Mei 2013	73
Tabel 4.12.	Persentase Faktor <i>Six Big Losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari -Mei 2013.....	74
Tabel 4.13.	Pengurutan Persentase Faktor <i>Six Big Losses Equipment Heat Recovery Train</i> Periode Januari 2013-Mei 2013.....	75