

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN MILL #1 DENGAN PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA PT. INDONESIA STEEL TUBE WORK**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir*

*Program Strata Satu (S1) Teknik Industri*



**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

**DWI AGUS CAHYONO**

**41606120008**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2011**

**i**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Dwi Agus Cahyono.

N.I.M : 41606120008

Jurusan : Teknik Industri.

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Mesin Mill #1 Dengan Penerapan  
Total Productive Maintenance Pada PT. Indonesia Steel  
Tube Works.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil skripsi yang telah saya buat ini, merupakan karya sendiri dan benar keasliannya, apabila ternyata dikemudian hari, penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertip yang ada di Universitas Mercubuana.

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

Penulis,

( Dwi Agus Cahyono).

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN MILL #1 DENGAN PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA PT. INDONESIA STEEL TUBE WORKS



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

UNIVERSITAS  
Nama : Dwi Agus Cahyono.  
N.I.M : 41606120008  
Jurusan : Teknik Industri  
MERCU BUANA

Pembimbing

Koordinator TA / Ka Prodi

(Ir. Herry Agung Prabowo, Msc)

(Ir. Muhammad Kolil, MT)

## ABSTRACT

### **Machine Effectiveness analysis Mill #1 With Implemented Total Productive Maintenance on PT. Indonesia Steel Tube Works.**

Dwi Agus Cahyono

*Industrial Tech Majors, Industrial Technology Faculty, Mercubuana University*

PT. Indonesia Steel Tube Works at Jakarta is corporate production one steel pipe and mill #1 constitutes either one machine fifth mill whatever available and oldest its age, having production capacity 3.3 tons / the time of day, faced constraint is problem that get bearing with machine effectiveness / equipment that begat by *Six Big Losses*. It visually of be not been reached it production target already been established.

Intermediated by effort faces effort emulation that progressively tight, the need accomplishment to customer and charge for progressively increase production target therefore needful strategy for its attainment. One of it is apply *Total Productive Maintenance (TPM)* by use of yardstick *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

*TPM* constitute one of method which is developed at Japan, can be utilized to increase *productivity* and *efesiensi* production, imprecise it handle and machine preserve / equipment not only cause damage problem on machine but also evoke loss any other so-called with *Six Big Losses*. meanwhile *OEE* will stand in good stead if done by grouping and count on a regular basis will show promise that clear for *improvement*.

Implement methodics *Total Productive Maintenance* was successful increases average value *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Year 2009 as big as 71.54% as 87.7% on Year 2010, or step-up happening as big as 16.2%. so loss estimation that can be saved is as big as Rp.1.050.231.600 / Year

**Key word:** *Six Big Losses, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Productivity, Efficiency, Improvement.*

## ABSTRAK

### **Analisis Efektivitas Mesin Mill #1 Dengan Penerapan Total Productive Maintenance Pada PT. Indonesia Steel Tube Works.**

Dwi Agus Cahyono.

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercubuana*

PT. Indonesia Steel Tube Works di Jakarta adalah perusahaan yang memproduksi pipa baja dan mill #1 merupakan salah satu dari ke lima mesin mill yang ada dan paling tua usianya, mempunyai kapasitas produksi 3.3 ton/jam, kendala yang dihadapi adalah masalah masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin / peralatan yang diakibatkan oleh *Six Big Losses*. Hal ini terlihat dari tidak tercapainya target produksi yang sudah ditetapkan.

Ditengah upaya menghadapi persaingan usaha yang semakin ketat, pemenuhan kebutuhan terhadap customer dan tuntutan untuk semakin meningkatkan target produksi maka diperlukan strategi untuk pencapaiannya. Salah satunya adalah menerapkan *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan menggunakan tolok ukur *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

*TPM* merupakan salah satu metode yang dikembangkan di Jepang , dapat digunakan untuk meningkatkan *produktivitas* dan *efisiensi* produksi, tidak tepatnya penanganan dan pemeliharaan mesin / peralatan tidak hanya menyebabkan masalah kerusakan pada mesin tetapi juga menimbulkan kerugian lain yang disebut dengan *Six Big Losses*. sedangkan *OEE* akan sangat berguna jika dilakukan pengumpulan dan perhitungan secara reguler akan memberikan petunjuk yang jelas untuk *improvement*.

Penerapan metode *Total Productive Maintenance* telah berhasil meningkatkan nilai rata rata *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Th 2009 sebesar 71.54% menjadi 87.7% pada Th 2010, atau terjadi peningkatan sebesar 16.2%. sehingga estimasi kerugian yang bisa diselamatkan adalah sebesar Rp.1.050.231.600 / Tahun

**Kata Kunci :** *Six Big Losses, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Produktivitas, Efisiensi, Improvement.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah mengkaruniakan rahmat dan hidayah-Nya dalam memberikan kesehatan, sekaligus kesempatan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul " Analisis Efektivitas Mesin Mill #1 dengan Penerapan Total Productive Maintenance Pada PT. Indonesia Steel Tube Works, skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana pada Fakultas Teknologi Industri, jurusan Teknik Industri di Universitas Mercu Buana (UMB).

Dalam mengerjakan laporan skripsi ini, penulis tidak benar-benar bekerja sendiri, banyak pihak yang memberikan dukungan dan motivasi sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karenanya, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dari awal sampai selesainya laporan skripsi ini.

1. Bapak Ir. Muhammad Kholil, MT selaku koordinator kerja praktek & 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. Istri dan Anak tercinta yang tidak pernah lelah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis.
4. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai manusia biasa, tentu saja penulis tidak dapat lepas dari kesalahan, demikian pula laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan tulis dalam laporan skripsi ini. Penulis tidak menutup kemungkinan, bahkan bersedia membuka kesempatan selebar-lebarnya bagi semua saran dan kritik dari rekan pembaca yang bersifat konstruktif agar dapat menjadi koreksi bagi penulis untuk dapat meminimalisasi kesalahan dalam penulisan.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak, terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Pebruari 2011

Penulis

## 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

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Landasan Teori .....	3
1.3 Pokok permasalahan .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Metodologi penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	6

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan .....	7
2.1.1 <i>Definisi Total Predictive Maintenance (TPM)</i> .....	9
2.1.2 <i>Keuntungan TPM</i> .....	10
2.2 Pengertian Dan Tujuan Maintenance .....	11
2.2.1. <i>Pengertian Maintenance</i> .....	11
2.2.2. <i>Tujuan Maintenance</i> .....	13
2.3 Pembagian Maintenance .....	14
2.3.1. <i>Pemeliharaan Terencana (Planned Maintenance)</i> .....	14
2.3.2. <i>Pemeliharaan Tak Terencana</i> .....	17

## DAFTAR ISI LANJUTAN

2.4	Perawatan Mandiri (Autonomous Maintenance) .....	18
2.5	Enam Kerugian Utama (Six Big Losses) .....	21
2.6	Diagram Pareto .....	23
2.7	Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....	23
2.8	Delapan Pilar TPM .....	27
2.8.1.	<i>Kegiatan untuk meningkatkan Efektifitas Mesin</i> .....	27
2.8.2.	<i>Perawatan Mandiri (Autonomous Maintenance)</i> .....	27
2.8.3.	<i>System Perawatan Terencana</i> .....	30
2.8.4.	<i>Peningkatan Ketrampilan Operator</i> <i>Produksi dan Maintenance</i> .....	31
2.8.5.	<i>Maintenance Prevention design &amp; Early Equipment</i> <i>Management</i> .....	31
2.8.6.	<i>Quality Maintenance</i> .....	32
2.8.7.	<i>TPM di Administrasi dan support</i> .....	32
2.8.8.	<i>Membangun Sistem yang Aman dan Ramah Lingkungan</i> .....	32
2.9.	Fishbone Diagram .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.</b>		
3.1	Studi Pendahuluan .....	37
3.1.1.	<i>Studi Pustaka</i> .....	37
3.1.2.	<i>Studi lapangan</i> .....	38
3.2	Identifikasi Masalah .....	39
3.3	Tujuan Penelitian .....	39
3.4	Pengumpulan Data .....	40
3.5	Pengolahan Data .....	40
<b>BAB IV PEMELIHARAAN MESIN MILL</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	42
4.2	Milling Machine (Mesin Mill) .....	45
4.3	Proses Pemeliharaan Berkala Mesin Mill .....	47



## DAFTAR ISI LANJUTAN

<b>4.4 Breakdown Maintenance .....</b>	<b>48</b>
<b>4.5 Preventive Maintenance .....</b>	<b>52</b>
<b>4.5.1. Autonomous Maintenance .....</b>	<b>52</b>
<b>4.5.2. 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Sitsuke) .....</b>	<b>55</b>
<b>4.5.3. Panduan Pemeliharaan Mesin .....</b>	<b>56</b>
<b>4.6 Corrective Maintenance .....</b>	<b>58</b>
<b>4.7 Over Houl dan Semi Over Houl .....</b>	<b>59</b>
<b>4.8 Data Produksi .....</b>	<b>59</b>
<i>Data Jam Kerja dan Delay Mesin .....</i>	<i>61</i>
<i>Pengolahan Data .....</i>	<i>62</i>
<i>Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....</i>	<i>68</i>
<i>Perhitungan OEE Six Big Losses .....</i>	<i>69</i>
<i>Pengaruh Six Big Losses .....</i>	<i>76</i>
<b>4.8.5.1. Estimasi Kerugian Akibat Six Big Losses .....</b>	<b>79</b>
<b>4.8.6. Diagram Sebab Akibat / Fishbone .....</b>	<b>79</b>
<b>4.8.7. Data produksi setelah dilakukan TPM .....</b>	<b>80</b>
 <b>BAB V ANALISIS PEMECAHAN MASALAH</b>	
<b>5.1 Analisis Perhitungan OEE .....</b>	<b>84</b>
<b>5.2 Analisis Perhitungan OEE Six Big Losses .....</b>	<b>85</b>
<b>5.3 Analisis Diagram Sebab Akibat .....</b>	<b>86</b>
<b>5.4 Evaluasi / Usulan Pemecahan Masalah .....</b>	<b>88</b>
 <b>BAB VI KESIMPULAN &amp; SARAN.</b>	
<b>6.1 Kesimpulan .....</b>	<b>96</b>
<b>6.2 Saran .....</b>	<b>98</b>
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 8 Pilar TPM .....	33
Tabel 4.1 Data Produksi Mill #1 (Januari ~ Desember 2009) .....	60
Tabel 4.2 Data Produksi, gross Produk & Scrap Periode 2009 .....	60
Tabel 4.3 Data Jam Kerja & Delay Mesin Mill #1 Periode 2009 .....	62
Tabel 4.4 Perhitungan Loading Time Mesin Mill #1 Periode 2009.....	63
Tabel 4.5 Perhitungan DownTime Mesin Mill #1 Periode 2009 .....	63
Tabel 4.6 Perhitungan Availability Ratio Mill #1 Periode 2009 .....	64
Tabel 4.7 Perhitungan Presentase Jam Kerja Efektif .....	65
Tabel 4.8 Perhitungan ideal Cycle time Periode 2009 .....	66
Tabel 4.9 Perhitungan Performen Efficiensy .....	67
Tabel 4.10 Perhitungan Rate Quality Product .....	68
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan OEE Mill #1 Periode 2009 .....	69
Tabel 4.12 Perhitungan Total breakdown Time .....	70
Tabel 4.13 Equipment Failur Loss (Januari ~ Desmber 2009) .....	71
Tabel 4.14 Perhitungan Presentase Set-Up & Adjusment Loss .....	72
Tabel 4.15 Perhitungan Persentase Idling and Minor Stoppages .....	73
Tabel 4.16 Perhitungan Persentase Reduced Speed Losses .....	74
Tabel 4.17 Perhitungan Persentase Rework Losses .....	75
Tabel 4.18 Perhitungan Persentase Yield / Scrap Loss .....	76
Tabel 4.19 Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Mill #1 .....	77
Tabel 4.20 Pengurutan Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Mill #1 .....	78
Tabel 4.21 Estimasi Kerugian Akibat Six Big Losses Periode 2009 .....	79
Tabel 4.22 Data Produksi, Gross Product dan scrap Periode 2010 .....	81
Tabel 4.23 Perhitungan Loading Time Mesin Mill #1 Periode 2010 .....	81
Tabel 4.24 Perhitungan Persentase Reduced Speed Losses Periode 2010 .....	82
Tabel 4.25 Perbandingan Reduced Speed Losses Sebelum & Sesudah TPM .....	82
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan OEE Mill #1 Januari ~ Juni 2010 .....	83
Tabel 4.27 Perbandingan Rata rata OEE Mill #1 Tahun 2009 dengan Tahun 2010 .....	83

## DAFTAR GAMBAR

## HALAMAN

Gambar 2.1	Strategi Mendeteksi Penyimpangan Dalam Sekejap .....	28
Gambar 2.2	Komponen Sistem Perawatan Terencana .....	30
Gambar 2.3	Diagram Sebab Akibat .....	35
Gambar 3.1	Tahapan Proses Penelitian .....	41
Gambar 4.1	Mill Line (Mill Bed) .....	46
Gambar 4.2	Training Operator Mill .....	49
Gambar 4.3	Proses Welding Pipe .....	49
Gambar 4.4	Penyambungan Slit Coil .....	50
Gambar 4.5	Shaft Patah Karena Pressure Berlebih .....	51
Gambar 4.6	Modifikasi Penambahan Spring .....	51
Gambar 4.7	Panduan Self Maintenance .....	56
Gambar 4.8	Histogram presentase Faktor Six Big Losses Mesin Mill #1 .	77
Gambar 4.9	Diagram Pareto Presentase Faktor Six Big Losses Mesin Mill #1 .....	78
Gambar 4.10	Diagram Sebab Akibat Reduced Speed Losses Mesin Mill #1 .....	80
Gambar 5.1	Diagram Pareto Presentase Faktor Six Big Losses Mesin Mill #1 .....	85
Gambar 5.2	Centering Mesin Mill #1 .....	89
Gambar 5.3	Penggantian Magnetic Contactor .....	90
Gambar 5.4	Pelaksanaan Autonomous Maintenance (Grease Up).....	91
Gambar 5.5	Training autonomous maintenance .....	93