

**MEMINIMALISASI BREAKDOWN PAPER MACHINE #9  
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVITAS  
DI PT PINDO DELI PULP AND PAPER MILLS**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat  
Dalam Meraih Gelar Sarjana Teknik Industri**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :**

**Iyep Misbah Mulyadi**

**41606110023**

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

**JAKARTA**

**2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iyep Misbah Mulyadi

NIM : 41606110023

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : **MEMINIMALISASI BREAKDOWN PAPER  
MACHINE #9 DENGAN METODE OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVITAS DI PT PINDO  
DELI PULP AND PAPER MILLS**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2012

(Iyep Misbah Mulyadi)

## LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerapkan bahwa laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa yang berjudul:

**MEMINIMALISASI BREAKDOWN PAPER MACHINE #9**

**DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVITAS**

**DI PT PINDO DELI PULP AND PAPER MILLS**

Nama : Iyep Misbah Mulyadi

NIM : 41606110023

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Tugas Akhir.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2012

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Muhammad Kholil, MT)

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerapkan bahwa laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa yang berjudul:

**MEMINIMALISASI BREAKDOWN PAPER MACHINE #9  
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVITAS  
DI PT PINDO DELI PULP AND PAPER MILLS**

Nama : Iyep Misbah Mulyadi

NIM : 41606110023

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Telah diterima dan disahkan oleh :

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2012

Ketua Program Studi dan koordinator Tugas Akhir

  
(Muhammad Kholil, MT)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Di PT. Pindo Delli Deli Pulp and Paper Mills ini. Penulisan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Teknik Industri. Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis membahas mengenai "Meminimalisasi Break down pada Paper Machine # 9 Dengan Metode Over All Equipment Efectivitas di PT. Pindo Delli Deli Pulp and Paper Mills."

Dalam pelaksanaan Kerja Praktek dan penulisan laporan ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil, selalu memberikan kasih sayang, memberikan cinta dan kasih yang berlimpah, semangat serta doanya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Istriku Fairus Haris yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. M.Kholil, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Suratno selaku pembimbing Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Henda, Sebagai staff Paper machine dan membantu memberikan data-data produksi selama pelaksanaan Kerja yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Juliston kepala Mechanical Paper Machine #8, selaku pembimbing menyelesaikan Tugas akhir ini.
7. Seluruh karyawan PT. Pindo Delli Deli Pulp and Paper Mills yang telah banyak membantu penulis dalam proses kerja yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Dosen / staff / karyawan yang ada dilingkungan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana Jakarta
9. Rekan-rekan satu jurusan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Dalam penulisan Laporan Tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang dapat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini guna bekal penulis dikemudian hari.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Jakarta, Januari 2012

**Iyep Misbah Mulyadi**

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARJUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	
1.1. Latar Belakang .	1
1.2. Perumusan Masalah .	2
1.3. Pokok permasalahan .	3
1.4. Tujuan Penelitian .	4
1.5. Pembatasan Masalah .	5
1.6. Metodologi Penelitian .	5
1.7. Sistematika Penulisan .	6

## BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Pendahuluan .	8
2.1.1. Definisi Total Predictive Maintenance .	8
2.1.2. Keuntungan TPM .	10
2.2. Pengertian dan Tujuan Maintenance .	11
2.2.1. Pengertian Maintenance .	11
2.2.2. Tujuan Maintenance .	13
2.3. Pembagian Maintenance .	14
2.3.1. Pemeliharaan Terencana ( <i>Planned Maintenance</i> ) .	14
2.3.2. Pemeliharaan Pencegahan ( <i>Preventive Maintenance</i> ) .	15
2.3.3. Pemeliharaan Perbaikan ( <i>Predictive Maintenance</i> ) .	16
2.4. Pemeliharaan Tak Terencana ( <i>Unplanned Maintenance</i> ) .	17
2.5. Perawatan Mandiri ( <i>Autonomous Maintenance</i> ) .	18
2.6. Enam Kerugian Utama ( <i>Six Big Losses</i> ) .	21
2.7. Diagram Pareto .	23
2.8. Overall Equipment Effectiveness ( <i>OEE</i> ) .	23
2.8.1. Kegiatan Efektifitas ( <i>Focused Improvement</i> ) .	26
2.8.2. Perawatan Mandiri ( <i>Autonomous Maintenance</i> ) .	27
2.8.3. System Perawatan Terencana	29
2.8.4. Peningkatan Operator Produksi dan Maintenance .	30
2.8.5. MP design and Early Equipment Management .	31
2.8.6. Quality Maintenance .	31
2.8.7. TPM di Administrasi dan support .	31
2.8.8. Membangun sistem Aman dan Ramah Lingkungan .	32
2.9. Fishbone Diagram .	33



### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Studi Pendahuluan .	36
3.1.1. Studi Pustaka .	36
3.1.2. Studi Lapangan .	37
3.2. Identifikasi Masalah .	37
3.3. Tujuan Penelitian .	38
3.3.1. Menghitung nilai Realibilitiy dan Tindakan .	38
3.3.2. Menghitung nilai Realibilitiy dan Audit Tindakan .	38
3.4. Pengumpulan Data .	39
3.5. Pengolahan Data .	39
3.6. Kerangka Pemecahan Masalah .	40

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1. Pengumpulan Data .	41
4.2. Stock Preparation .	43
4.3. Proses Pemeliharaan Berkala Mesin Mill .	50
4.4. Breakdown Maintenance .	50
4.5. Preventive Maintenance .	51
4.5.1. Outonomous Maintenance ( <i>Self Maintenance</i> ) .	52
4.5.2. 5S ( <i>Seriri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsue</i> ) .	54
4.5.3. Panduan Pemeliharaan Mesin .	55
4.6. Corrective Maintenance .	58
4.7. Overhoul dan Semi Overhoul .	58
4.8. Data Produksi .	59
4.8.1. Data Jam Kerja dan Delay Mesin .	60
4.8.2. Pengolahan Data .	61

4.8.3.	Perhitungan Overall Equipment Effectiveness ( <i>OEE</i> ) .	68
4.8.4.	Perhitungan <i>OEE</i> Six Big Losses .	69
4.8.5.	Pengaruh Six Big Losses .	77
4.8.5.1.	Estimasi Kerugian Akibat Six Big Losses .	79
4.8.6.	Diagram Sebab Akibat / Fishbone .	79
4.8.7.	Data Perodusi setelah dilakukan TPM .	80
<b>BAB V</b>	<b>ANALISA PEMECAHAN MASALAH</b>	
5.1.	Analisa Perhitungan Overall ( <i>OEE</i> ) .	84
5.2.	Analisa Perhitungan <i>OEE</i> Six Big Losses .	84
5.3.	Analisa Diagram Sebab Akibat .	85
5.4.	Evaluasi Pemecahan Masalah .	88
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1.	Kesimpulan .	96
6.2.	Saran .	98
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		108
<b>LAMPIRAN</b>		109

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tabel Delapan Pilat TPM	32
Tabel 4.1.	Data Produksi Paper Machine #8 .	67
Tabel 4.2.	Data Produksi, Gross, Net Product & Broke Periode .	68
Tabel 4.3.	Data Jam Kerja dan Delay Paper Machine #8 .	69
Tabel 4.4.	Perhitungan Loading Time Paper Machine #8 .	70
Tabel 4.5.	Perhitungan Downtime Paper Machine #8 .	71
Tabel 4.6.	Perhitungan Availability ratio Paper machine # 8 .	72
Tabel 4.7.	Perhitungan Persentasi Jam Kerja Efektif .	73
Tabel 4.8.	Perhitungan Ideal Cycle Time .	74
Tabel 4.9.	Perhitungan Performance Efficiency .	75
Tabel 4.10.	Perhitungan Rate Of Quality Product .	76
Tabel 4.11.	Hasil Perhitungan OEE Mill #1 .	77
Tabel 4.12.	Perhitungan Total Breakdown Time .	78
Tabel 4.13.	Equipment Failure Loss .	79
Tabel 4.14.	Perhitungan Persentase Set-up and Adjustment Loss .	80
Tabel 4.15.	Perhitungan Persentase Idling and Minor Stoppages .	81
Tabel 4.16.	Perhitungan Persentase Reduced speed Losses .	82
Tabel 4.17.	Perhitungan Persentase Rework Losses .	83
Tabel 4.18.	Perhitungan Persentase Yield/ Broke Loss .	84
Tabel 4.19.	Persentase Fator Six Big Losses Paper Machine #8 .	85
Tabel 4.20.	Pengurutan Persentase Faktor Six Big Losses Paper Mesin #8 .	86
Tabel 4.21.	Estimasi erugian Akibat Six Big Losses .	87
Tabel 4.22.	Data Produksi, Gross Product dan Scrap .	89
Tabel 4.23.	Perhitungan Loading Time Paper Mahine .	89

Tabel 4.24. Perhitungan Persentase Reduced Speed Losses .	90
Tabel 4.25. Perbandingan Reduced Speed Losses sebelum dan Sesudah .	90
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan OEE Paper Machine#8 .	91
Tabel 4.27. Perbandingan Rata-rata OEE Paper Machine#8 .	91



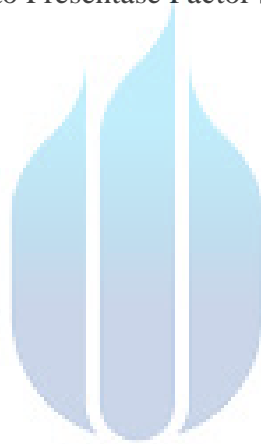
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Strategi Mendeteksi Penyimpangan Dalam sekejap .	27
Gamabr 2-2. Komponen Sistem Perawatan Terencana .	30
Gambar 2-3. Diagram Sebab Aibat .	34
Gambar 3-1. Tahapan Proses Penelitian .	48
Gambar 4-1. I-suggest dan Brainstroming di Mill	59
Gambar 4-2. Panduan Self Maintenane .	64
Gambar 4-3. Diagram sebab Akibat Reduced Speed Losses PM#8 .	88
Gambar 5-1. Centering Mesin .	97
Gambar 5-2. Penggantian Magnetic Contactor .	98
Gambar 5-3. Pelaksanaan Autonomous Maintenance ( <i>Grease UP</i> ) .	99
Gambar 5-4. Training Autonomous Maintenance .	101



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.	Histogram Presentase Factor Six Big Losses PM#8 .	85
Grafik 4.2.	Diagram Pareto Presentase Factor Six Losses PM#8 .	86
Grafik 5.1.	Diagram Pareto Presentase Factor Six Big Losses PM#8 .	93



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA