

TUGAS AKHIR

Pendekatan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) di Stasiun *Press Palm Oil* pada Mesin *Digester* dan Mesin *Press* PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri Dengan Menggunakan *Indikator OEE* dan Metode *FMECA* (*Failure Mode Effect And Critical Analysis*)

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Dharmawan Setyo Kunchahyo

NIM : 41613320011

Program Studi : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
BEKASI
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**Pendekatan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Di
Stasiun *Press Palm Oil* Pada Mesin *Digester* Dan Mesin *Press* PT.
Bangkitgiat Usaha Mandiri Dengan Menggunakan *Indikator OEE***

Disusun oleh :

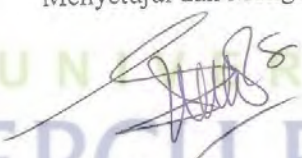
Nama : DharmawanSetyoKuncahyo
N.I.M : 41613320011
Jurusan : Teknik Indsutri

Telah Disetujui Dan Diterima Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Industri


Universitas Mercu Buana Bekasi

Bekasi, 11 Juni 2015

Menyetujui dan Mengesahkan,


Novera Elisa Triana, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Mengetahui,


Muhammad Kholil, S.T.M.T
Kordinator Tugas Akhir/ Kepala Program Studi Teknik Industri

LEMBAR PERNYATAAN

Perihal: Penulisan Laporan Tugas Akhir

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dharmawan Setyo Kuncahyo
N.I.M : 41613320011
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Laporan : Pendekatan Penerapan *Total Productive Maintenance*
(TPM) Di Stasiun *Press Palm Oil* Pada Mesin *Digester*
Dan Mesin *Press* PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri
Dengan Menggunakan *Indikator OEE*
Tempat : PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri (NT. Corporation)
Alamat : JL. Cempaka Putih Timur Raya No. 5 Jakarta Pusat 10510

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan **Laporan Tugas Akhir** yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan **Laporan Tugas Akhir** ini merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Bekasi, 11 Juni 2015

Penulis




Dharmawan Setyo Kuncahyo

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini berjudul : **“Pendekatan Penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* di Stasiun *Press Palm Oil* pada Mesin *Digester* dan Mesin *Press* PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri Dengan Menggunakan *Indikator OEE* dan *Metode FMECA (Failure Mode Effect And Critical Analysis)*”** Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bimbingan dan bantuan dalam penulisannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Muhammad Kholil, ST, MT. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
2. Ibu Novera Elisa, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak sekali memberikan masukan dan mengarahkan penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini hingga selesai.
3. Bapak Antoni Nainggolan, ST. Selaku Kepala Pabrik PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri, terimakasih atas kesempatan yang diberikan untuk dapat melaksanakan penelitian Tugas Akhir di PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri
4. Bapak Bayu Kesuma, Amd dan Bapak Widiyanto, Amd selaku rekan serta pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dalam penulisan laporan ini dan telah meluangkan waktu untuk menemani melihat proses produksi dan memberikan data – data yang diperlukan pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Paeran , Bapak Mursid Makaminan, Bapak Mahing Efrata, Bapak Subaryono dan seluruh karyawan PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri baik itu

dari Departemen Proses, Maintenance, Laboratorium, dan Administrasi yang telah memberikan bimbingan selama penulis melakukan penelitiannya.

6. Kepada Papah dan Mamah, sebagai orang tua tercinta yang selalu mendukung baik secara spiritual, moral dan material demi kelancaran pembuatan dan penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Kepada Kakakku Christiono Abdul Rivai, Si. dan adikku Fadhil Malik Setyo Nugrohoyang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan kepadaku dalam menyelesaikan penulisan ini.
8. Kepada Lidya Dewi Wulandari, SE. yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasi yang sangat luar biasa.
9. Kepada seluruh teman-teman Universitas Mercubuana, Refky Essa, Shinta D Margani Bpk Ari, Pughuh Kasturi, Dion Hartawan, Seftyan, Rafsanjani, Bpk Sigit, Uda Eko, Tri Winarno, Tri Sulisty, Khoerul Umam, Ummi, Mas. Heru, Bpk Pande Kadek, Dwinanto, Bpk. Edi Wijayanto, Bpk. Rizqon, M Iqbal, Bang Thomias, Mas Supri, Andarias, Novy, Alex Rachman, Alex Bagus dan khususnya seluruh teman - teman teknik industri angkatan 2014 sampai 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan kesan dan pesan selama kuliah dan memberikan masukan yang positif dalam menjalankan perkuliahan serta kelancaran penulisan laporan Tugas Akhir ini.
10. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, namun tidak

mengurangi rasa terimakasih yang sebesar – besarnya atas segala jasa yang telah diberikan.

Akhir kata, penulis ingin mengucapkan terima kasih untuk segala bentuk perhatian dan penulis memiliki harapan yang besar semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 28 Juni 2015

Dharmawan Setyo Kuncahyo



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR

LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR RUMUS	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Metodolog Penelitian	6

1.6 Sistematika Penulisan.....	7
--------------------------------	---

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian <i>Maintenance</i> , TPM, dan Keefektivitasan Mesin.....	10
2.1.1 Pengertian <i>Maintenance</i>	10
2.1.2 Pengertian <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	11
2.1.3 Keefektivitasan Mesin.....	12
2.2 Jenis dan Tipe Perawatan	13
2.2.1 Jenis – Jenis Perawatan	13
2.2.2 Tipe Perawatan.....	14
2.3 Tujuan Perawatan.....	15
2.4 Konsep Pendekatan <i>Total Productive Maintenance</i>	15
2.4.1 Tujuan Dari <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	16
2.4.1.1 Melakukan Perbaikan Dengan Mengefektifkan Pergunaan Peralatan (<i>Improvment Equipment</i> <i>Effectiveness</i>)	17
2.5 Filosofi Penerapan TPM	18
2.6 Sasaran <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	36

2.7 Manfaat Penerapan TPM.....	37
2.8 Metode Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	38
2.8.1 Mengukur Efektivitas Peralatan Secara Menyeluruh <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	38
2.8.2 Diagram Pareto (Pareto Chart)	42
2.8.3 <i>Failure Mode Effect and Criticality Analysis</i> (FMECA) ..	42

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan.....	49
3.1.1 Studi Pustaka.....	49
3.1.2 Studi Lapangan	50
3.2 Identifikasi Masalah	50
3.3 Tujuan Penelitian.....	50
3.4 Pengumpulan Data	51
3.4.1 Data Primer	51
3.4.2 Data Sekunder	51
3.5 Pengolahan Data	52
3.5.1 Penentuan Mesin Kritis	52

3.5.2 Penentuan Komponen Kritis	52
3.5.3 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	
Mesin Sebelum Penerapan TPM	52
3.5.4 Pembuatan <i>Failure Mode Effect and Critically Analysis</i>	
(FMECA)	54
3.5.5 Implementasi <i>Total Productive Maintenance</i>	54
3.5.6 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	
Mesin Setelah Penerapan TPM.....	54
3.6 Analisa.....	55
3.6.1 Analisis	55
3.6.2 Pembahasan	56
3.7 Kesimpulan dan Saran.....	57

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	60
4.1.1 Profil Perusahaan	60
4.1.2 Aktivitas Perusahaan	60
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan Departement Pabrik	63

4.1.4 Proses Produksi	64
4.1.5 Stasiun <i>Press</i>	67
4.1.6 Gambaran Serta Peranan Penting Mesin <i>Digester</i> dan Mesin <i>Press</i>	68
4.1.6.1 Mesin <i>Digester</i>	68
4.1.6.2 Mesin <i>Press</i>	70
4.1.7 Kumpulan Data <i>Losses</i> Output Mesin <i>Press</i>	72
4.1.8 Kumpulan Data Waktu <i>Downtime</i>	74
4.1.9 Kumpulan Data Waktu <i>Setup and Adjustment</i>	78
4.1.10 <i>Planned Downtime</i>	79
4.2. Pengolahan Data.....	80
4.2.1 Penentuan Mesin Kritis	80
4.2.2 Penentuan Komponen Kritis	80
4.2.2.1 Penentuan Komponen Kritis Mesin <i>Digester</i>	81
4.2.2.2 Penentuan Komponen Kritis Mesin <i>Press</i>	83
4.2.3 Mengukur Nilai Efektivitas Mesin <i>Press</i> dan Mesin <i>Digester</i> Sebelum Penerapan TPM	84

4.2.3.1 Perhitungan <i>Availability</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015	84
4.2.3.2 Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015.....	88
4.2.3.3 Perhitungan <i>Rate Of Quality</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015.....	89
4.2.3.4 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	91
4.2.4 Pembuatan <i>Failure Mode Effect and Critically Analysis</i> (FMECA)	91
4.2.5 Implementasi Dari 8 Pilar <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	94
4.2.5.1 <i>Focused Improvement</i>	94
4.2.5.2 Perawatan Mandiri	95
4.2.5.3 Perawatan Terencana.....	96
4.2.5.4 Peningkatan Keterampilan Operator dan Perawatan	97
4.2.5.5 <i>Maintenance Prevention, Information (MP)</i> ,	

<i>Design and Early Equipment Management</i>	97
4.2.5.6 <i>Quality Maintenance</i>	98
4.2.5.7 TPM Di Administrasi dan Departemen	
Penunjang	98
4.2.5.8 Sistem Yang Aman dan Ramah Lingkungan.....	98
4.2.6 Pendekatan Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i>	
Terhadap Perusahaan	99
4.2.7 Data <i>Losses Output</i> Mesin <i>Press</i> Setelah Implementasi	
TPM	110
4.2.8 Data Waktu <i>Downtime</i> Setelah Implementasi TPM	112
4.2.9 Data Waktu <i>Setup and Adjustment</i> Setelah Implementasi	
TPM	115
4.2.10 Mengukur Nilai Efektivitas Mesin <i>Press</i> dan	
Mesin <i>Digester</i> Setelah Penerapan TPM	116
4.2.10.1 Perhitungan <i>Availability</i> Pada Bulan Maret –	
Mei 2015	116
4.2.10.2 Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Pada Bulan	

Maret – Mei 2015	120
4.2.10.3 Perhitungan <i>Rate Of Quality</i> Pada Bulan Maret – Mei 2015.....	121
4.2.10.4 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	123
BAB V ANALISA	
5.1. Analisis.....	124
5.1.1. Analisis Penentuan Mesin Kritis.....	124
5.1.2. Analisis Penentuan Komponen Kritis	124
5.1.3. Analisis Nilai OEE Mesin <i>Press</i> dan Mesin <i>Digester</i> Sebelum Penerapan TPM	125
5.1.4. Analisis Pembuatan FMECA	129
5.1.5. Analisis Implementasi <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	133
5.1.6. Analisis Nilai OEE Mesin <i>Press</i> dan Mesin <i>Digester</i> Setelah Penerapan TPM	137
5.2. Pembahasan	141

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6. Kesimpulan dan Saran	144
-------------------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

TABEL 2.1. Manfaat Penerapan TPM Bagi Operator, Teknisi, dan Perusahaan	37
TABEL 2.2. Rangkaing Kemungkinan Efek <i>Severity</i> Untuk Proses FMEA	45
TABEL 2.3. Rangkaing <i>Occurance</i> Untuk Proses FMEA	46
TABEL 2.4. Rangkaing Kemungkinan <i>Detection</i> Untuk Proses FMEA	47
TABEL 4.1. Jam Kerja PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri	69
TABEL 4.2. Data Hasil <i>Losses Output</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Desember 2014 – Februari 2015	79
TABEL 4.3. Data <i>Breakdown</i> Mesin Di Stasiun <i>Press</i>	80
TABEL 4.4. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan Desember 2014	81
TABEL 4.5. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan Januari 2015	81
TABEL 4.6 Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan Februari	

2013	82
TABEL 4.7. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Desember 2014...	82
TABEL 4.8. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Januari 2015	83
TABEL 4.9. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Februari 2015.....	83
TABEL 4.10 Data Waktu <i>Setup and Adjustment</i> Mesin <i>Digester</i> dan Mesin <i>Press</i> Bulan Desember 2014 - Februari 2015 Dalam Hari Kerja.....	84
TABEL 4.11. Data Total <i>Downtime</i> Mesin Di Stasiun <i>Press</i> Berdasarkan Perhitungan Frekuensi Kumulatif.....	86
TABEL 4.12. Data Total <i>Downtime</i> Komponen Mesin <i>Digester</i> Berdasarkan Perhitungan Frekuensi Kumulatif.....	88
TABEL 4.13. Data Total <i>Downtime</i> Komponen Mesin <i>Press</i> Berdasarkan Perhitungan Frekuensi Kumulatif.....	89
TABEL 4.14. Data <i>Actual Cycle Time</i>	94
TABEL 4.15. <i>Total and Good</i> Mesin Produksi Mesin <i>Press</i> dan Mesin <i>Digester</i> Bulan Desember 2014 – Februari 2015	96

TABEL 4.16. FMECA Mesin <i>Digester</i>	98
TABEL 4.17. FMECA Mesin <i>Press</i>	99
TABEL 4.18.7 Langkah Penerapan <i>Autonomous Maintenance</i> Di PT. Bangkitgiat Usaha Mandiri	112
TABEL 4.19. Data Hasil <i>Losses Output</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Maret – Mei 2015	117
TABEL 4.20. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan Maret 2015	118
TABEL 4.21. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan April 2015	119
TABEL 4.22 Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Digester</i> Bulan Mei 2015	119
TABEL 4.23. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Maret 2015	120
TABEL 4.24. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan April 2015	120
TABEL 4.25. Data <i>Breakdown</i> Mesin <i>Press</i> Bulan Mei 2015	121

TABEL 4.26 Data Waktu <i>Setup and Adjustment</i> Mesin <i>Digester</i> dan Mesin <i>Press</i> Bulan Oktober – Desember 2013	
Dalam Hari Kerja.....	121
TABEL 4.27 Data <i>Actual Cycle Time</i>	127
TABEL 4.28. <i>Total and Good</i> Mesin Produksi Mesin <i>Press</i> dan Mesin <i>Digester</i> Bulan Maret – Mei 2015	128
TABEL 5.1. Nama Komponen Kritis.....	121
TABEL 5.2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai OEE Mesin <i>Press</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015....	123
TABEL 5.3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai OEE Mesin <i>Digester</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015.....	125
TABEL 5.4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai OEE Sebelum dan Setelah Penerapan TPM Mesin <i>Press</i> Pada Bulan Desember 2014 – Februari 2015.....	133
TABEL 5.5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai OEE	

Sebelum dan Setelah Penerapan TPM Mesin

Digester Pada Bulan Desember 2014 –

Februari 2015..... 135

TABEL 5.6. Nilai Hasil Perhitungan OEE Mesin *Press* dan

Mesin *Digester* 136



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1. Hubungan antara TPM, <i>Productive Maintenance</i> , dan <i>Preventive Maintenance</i>	12
GAMBAR 2.2 Sasaran TPM Berdasarkan 8 Pilar TPM	20
GAMBAR 2.3 Kaitan <i>Focused Improvement</i> dan Pilar TPM Lainy. 21	
GAMBAR 2.4 Program Penerapan Perawatan Mandiri	31
GAMBAR 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	58
GAMBAR 3.2 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	59
GAMBAR 4.1 Struktur Organisasi Departement Pabrik	61
GAMBAR 4.2. <i>Flow Process Palm Oil Mill</i>	65
GAMBAR 4.3 <i>Flow Process</i> Stasiun Klarifikasi dan Stasiun Kernel	66
GAMBAR 4.4 Bagian – Bagian Mesin <i>Digester</i>	70
GAMBAR 4.5 Bagian – Bagian Mesin <i>Press</i>	72
GAMBAR 4.6. Diagram Pareto Mesin Kritis Stasiun <i>Press</i>	81
GAMBAR 4.7. Diagram Pareto Komponen Kritis Mesin <i>Digester</i>	82

GAMBAR 4.8. Diagram Pareto Komponen Kritis Mesin *Press*..... 84

GAMBAR 5.1. Nilai OEE Mesin *Press*..... 140

GAMBAR 5.2. Nilai OEE Mesin *Digester*..... 141



DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus <i>Availability</i>	40
2.2 Rumus <i>Performance Rate</i>	40
2.3 Rumus <i>Quality Rate</i>	41
2.4 Rumus <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	41
2.5 Rumus <i>Risk Priority Number</i>	48
4.1 <i>Available Time Rate - Rata</i>	90
4.2 <i>Running Time</i>	91
4.3 <i>Running Time Total</i>	91
4.4 <i>Waktu Setup and Adjustment Rate - Rata</i>	92
4.5 <i>Operating Time</i>	90
4.6 <i>Operating Time Rate - Rata</i>	90
4.7 <i>Planned Availability</i>	91
4.8 <i>Planned Availability Rate - Rata</i>	91
4.9 <i>Unplanned Downtime Rate -Rata</i>	93
4.10 <i>Net Operating Time</i>	93
4.11 <i>Net Operating Time Rate - Rata</i>	93

4.12 <i>Uptime</i>	93
4.13 <i>Uptime</i> Rata – Rata	93
4.14 <i>Availability</i>	94
4.15 <i>Availability</i> Rata - Rata	94
4.16 <i>Performance Efficiency</i>	95
4.17 <i>Performance Efficiency</i> Rata - Rata	95
4.18 <i>Rate Of Quality</i>	96
4.19 <i>Rate Of Quality</i> Rata - Rata	96
4.20 OEE	97
4.21 OEE Rata - Rata	97





UNIVERSITAS
MERCU BUANA