

**PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DI PT. TRI TUNGAL LAKSANA UNIT BLITAR**

TESIS



OLEH :

SIGIT DWI CAHYONO

NIM :18.111.009

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

2020

**PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DI PT. TRI TUNG GAL LAKSANA UNIT BLITAR**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

TESIS

**Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Teknik Industri**

**OLEH
SIGIT DWI CAHYONO
NIM :18.111.009**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DI PT. TRI TUNGGAL LAKSANA UNIT BLITAR**

Disusun Oleh:

**Nama : Sigit Dwi Cahyono
NIM : 18.111.009**

Disetujui Oleh:

Malang, Agustus 2020

Pembimbing I



Fourry Handoko ST., SS., MT., Ph.D

NIP. Y.1030100359

Malang, Agustus 2020

Pembimbing II



Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE

NIP. Y. 1039000213



**Mengetahui,
Direktur Pascasarjana**

Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiadjit, MT

NIP. Y. 1039400264

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-2
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
DI PT. TRI TUNGGAL LAKSANA UNIT BLITAR**

Disusun Oleh:

**Nama : Sigit Dwi Cahyono
NIM : 18.111.009**

Disetujui Oleh:

Malang, Agustus 2020

Pembimbing I



Fourry Handoko ST., SS., MT., Ph.D

NIP. Y.1030100359

Malang, Agustus 2020

Pembimbing II



Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE

NIP. Y. 1039000213



**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Industri S-2**



Dr. Prima Vitasari, S.Ip., MPd.

NIP. Y. 1031200464

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-2
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2020**



INISI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM PASCASARJANA**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Jenjang Program Strata Dua (S2)

NAMA : SIGIT DWI CAHYONO
NIM : 18.111.009
PRODI : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DI PT. TRI TUNGGAL LAKSANA UNIT BLITAR

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Jenjang Program Strata Dua (S2)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 03 Agustus 2020
Dengan Nilai : 84.82 (A)

PANITIA UJIAN TESIS

KETUA

Fourry Handoko ST., SS., MT., Ph.D

NIP. Y.1030100359

SEKRETARIS

Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE

NIP. Y. 1039000213

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I

Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiadjit, MT

NIP. Y. 1039400264

PENGUJI II

Dr. Dimas Indra Laksana, ST., MT


NIP. Y. 1031500481



PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam tesis ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2020



Sigit Dwi Cahyono

Sigit Dwi Cahyono. 18.111.009. Penerapan Total Productive Maintenance di PT. Tri Tunggal Laksana Unit Blitar. Magister Teknik Industri. Institut Teknologi Nasional Malang.

Abstrak

Total Productive Maintenance atau TPM adalah salah satu metode proses *maintenance* yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas di area kerja, dengan cara membuat proses tersebut lebih *reliable* dan lebih sedikit terjadi pemborosan (*waste*). PT. Tri Tunggal Laksana adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di industri pengolahan kayu. Selama periode produksi, mesin sering mengalami *downtime* sehingga mengganggu proses kerja produksi. Untuk itulah perusahaan perlu melakukan evaluasi atas mesin yang digunakan sehingga penerapan *Total Productive Maintenance* dapat dilaksanakan optimal demi meningkatkan efektivitas mesin produksi. Penelitian ini bertujuan menilai efektivitas mesin menggunakan *Total Productive Maintenance* (TPM) demi meningkatkan produktivitas proses produksinya. TPM menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai metode analisis dengan mempertimbangkan tiga faktor yaitu *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate*. Perhitungan *six big losses* digunakan untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi nilai OEE. Untuk mendapatkan usulan perbaikan digunakan diagram ishikawa (*fishbone diagram*) serta *Faillure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai dasar memberikan beberapa usulan demi meningkatkan efektivitas dan efisiensi mesin. Hasil perhitungan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) selama bulan Juli hingga Desember 2019 pada mesin debarker sebesar 72,18 %, mesin rotary sebesar 56,29% dan untuk mesin press dryer sebesar 72,3%. Nilai OEE terendah ada pada mesin rotary yang nilainya jauh di bawah standar nilai OEE dunia yaitu 85%. Sesuai dengan teori McKellen (2005), nilai OEE 56,29% didapatkan oleh perusahaan yang baru memulai proses produksinya yaitu pada tahun 2019. Untuk nilai OEE pada mesin debarker dan mesin press dryer yang masing-masing bernilai 72% menunjukkan tingkat yang wajar (*fairly typical level*) dan masih banyak ruang perbaikan yang harus dilakukan. Faktor *losses* atau kerugian terbesar yang menyebabkan nilai OEE rendah yaitu pada mesin debarker *reduce speed losses*, *breakdown losses*, dan *reduce yield losses*. Pada mesin rotary *losses* yang dominan adalah *reduce speed losses*, sedangkan pada mesin press dryer adalah *reduce speed* dan *breakdown losses*. Usulan perbaikan dilakukan dengan memberikan lembaran checklist prosedur perawatan yang wajib dilaksanakan oleh operator setiap mesin. Diharapkan dengan adanya usaha ini dapat menjadi dasar peningkatan kinerja mesin sehingga mencapai kondisi *zero breakdown* karena operator mempunyai peran penting dalam mengetahui kondisi mesin.

Kata Kunci : Efektifitas, FMEA, OEE, *Total Productive Maintenance*, *Zero Breakdown*

Sigit Dwi Cahyono. 18.111.009. Implementation of *Total Productive Maintenance* at PT. Tri Tunggal Laksana Unit Blitar. Post-graduate Department of Industrial Engineering. Institut Teknologi Nasional Malang.

Abstract

Total Productive Maintenance is one of the maintenance process methods developed to increase productivity in the work area, by making the process more reliable and less waste. PT. Tri Tunggal Laksana is a manufacturing company engaged in the wood processing industry. During the production period, machines have a high frequency of downtime which disrupts the production work process. For this reason, companies need to evaluate the machines used so that the implementation of Total Productive Maintenance can be carried out optimally in order to increase the effectiveness of production machines. This study aims to assess the effectiveness of machines using Total Productive Maintenance (TPM) in order to increase the productivity. TPM uses Overall Equipment Effectiveness (OEE) as a method of analysis by considering three factors, namely availability rate, performance rate and quality rate. The calculation of six big losses is used to determine the dominant factor affecting the OEE value. To get a recommendation for improvement is used Ishikawa diagram (fishbone diagram) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) as a basis for providing several suggestions to increase the effectiveness and efficiency of the machine. The results of calculating the average value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) during July to December 2019 for debarker machine was 72.18%, rotary machine was 56.29% and for press dryer machine was 72.3%. The lowest OEE value is on rotary machine. Its far below the world standard OEE value of 85%. In accordance with the theory of McKellen (2005), the OEE value of 56.29% is obtained by companies that have just started their production process, that is in 2019. For the OEE value of the debarker and press dryer machines, each of which is 72% shows a fair level and there is still much room for improvement to be done. The biggest loss factor that causes a low OEE value is the debarker engine reduces speed losses, breakdown losses, and reduce yield losses. In rotary machine the dominant losses is reduce speed losses. Losses factors that contribute most in press dryer machines are reduce speed and breakdown losses. Proposals for repairs are made by providing a checklist sheet of maintenance procedures that must be carried out by the operator of each machine. It is hoped that this business can become the basis for improving engine performance so as to achieve zero breakdown conditions because the operator has an important role in knowing the condition of the machine.

Keywords: Effectiveness, FMEA, OEE, Total Productive Maintenance, Zero Breakdown

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala Berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan judul “Penerapan *Total Productive Maintenance* di PT. Tri Tunggal Laksana Unit Blitar”. Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa pascasarjana, juga untuk menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional.
2. Bapak Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiadjit, MT, Selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Maranatha Wijyaningtyas, ST., MMT., Ph.D, Selaku Sekretaris Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Prima Vitasari, S.Ip., MPd., Selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Dimas Indra Laksana, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Fourry Handoko ST., SS., MT., Ph.D, Selaku Dosen Pembimbing I.
7. Ibu Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE, Selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak dan Ibu Dosen Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Bapak dan Ibu Bagian Administrasi Program Pascasarjana, Intitut Teknologi Nasional Malang.
10. Bapak Pimpinan PT. Tri Tunggal Laksana beserta Staff dan Karyawan.
11. Teman-teman mahasiswa Program Pascasarjana Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Tesis ini penulis persembahkan untuk keluarga tercinta istri Rahayuningtyas, putra putri Neysa Izzati Fadliila dan Athalla Fawwas Taufiqillah yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tulus. Kalian adalah semangat, tujuan sekaligus harapan bagiku (*we are a team in everything*).

Saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan tesis ini. Penulis berharap tulisan ini dapat memberi manfaat bagi dunia pendidikan umumnya dan bagi penelitian selanjutnya khususnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Amin.

Malang, Agustus 2020

Penulis,

Sigit Dwi Cahyono

18.111.009

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Rumus	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Industri Pengolahan <i>Plywood</i>	7
2.2. Produktivitas.....	7
2.3. Kinerja.....	8
2.4. Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	8
2.5. Definisi <i>Total Productive Maintenance</i>	10
2.5.1 Tujuan Implementasi OEE.....	12
2.5.2 Pengukuran Nilai OEE.....	13
2.6. <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA).....	20
2.6.1 Definisi FMEA.....	21
2.6.2 Empat Tipe Dasar FMEA.....	22
2.6.3 Peran dan Kegunaan FMEA.....	23
2.6.4 Waktu Penggunaan FMEA.....	24
2.6.5 Langkah-langkah Pembuatan FMEA.....	24
2.6.6 Menentukan Nilai <i>Severity</i> (S), <i>Occurance</i> (O), <i>Detection</i> (D) dan RPN.....	25
2.7. Penelitian Terdahulu.....	28
2.8. Posisi Penelitian.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Survey Awal.....	36
3.2. Identifikasi Masalah	37
3.3. Perumusan Masalah.....	37
3.4. Menentukan Tujuan Penelitian.....	37
3.5. Menentukan Batasan Penelitian.....	37
3.6. Melakukan Pengumpulan Data.....	38
3.7. Pengolahan Data.....	38
3.8. Analisa Hasil.....	40
3.9 Usulan Perbaikan.....	40
3.10 Kesimpulan Dan Saran.....	40
3.11 Jadwal Penelitian.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Profil Perusahaan	42
4.1.1 Struktur Organisasi.....	42
4.1.2 Proses Produksi.....	46
4.2. Pengumpulan Data.....	47
4.2.1 Objek Penelitian.....	48
4.2.1.1 Mesin Debarker.....	48
4.2.1.2 Mesin Rotary.....	48
4.2.1.3 Mesin Press Dryer.....	50
4.2.2 Kriteria Kerusakan atau Kecacatan Produk Veneer.....	51
4.2.3 Data Produksi.....	52
4.2.4 Pengumpulan Data Terhadap Mesin Debarker.....	52
4.2.4.1 Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Debarker.....	52
4.2.4.2 Data <i>Downtime</i> Mesin Debarker.....	53
4.2.4.3 Data <i>Output</i> Mesin Debarker.....	54
4.2.4.4 Data Persentase Jam Kerja Mesin Debarker.....	55
4.2.4.5 Data <i>Ideal Cycle Time</i> Mesin Debarker.....	55
4.2.4.6 Data <i>Operating Time</i> Mesin Debarker.....	56
4.2.4.7 Data <i>Quantity Target</i> Mesin Debarker.....	57
4.2.5 Pengumpulan Data Terhadap Mesin Rotary.....	58
4.2.5.1 Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Rotary.....	58
4.2.5.2 Data <i>Downtime</i> Mesin Rotary.....	58
4.2.5.3 Data <i>Output</i> Mesin Rotary.....	59
4.2.5.4 Data Persentase Jam Kerja Mesin Rotary.....	60
4.2.5.5 Data <i>Ideal Cycle Time</i> Mesin Rotary.....	61
4.2.5.6 Data <i>Operating Time</i> Mesin Rotary.....	62
4.2.5.7 Data <i>Quantity Target</i> Mesin Rotary.....	62
4.2.6 Pengumpulan Data Terhadap Mesin Press Dryer.....	63
4.2.6.1 Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Press Dryer.....	63
4.2.6.2 Data <i>Downtime</i> Mesin Press Dryer.....	64
4.2.6.3 Data <i>Output</i> Mesin Press Dryer.....	65
4.2.6.4 Data Persentase Jam Kerja Mesin Press Dryer.....	65
4.2.6.5 Data <i>Ideal Cycle Time</i> Mesin Press Dryer.....	66
4.2.6.6 Data <i>Operating Time</i> Mesin Press Dryer.....	68
4.2.6.7 Data <i>Quantity Target</i> Mesin Press Dryer.....	68
4.3. Pengolahan Data	69
4.3.1 Perhitungan OEE Mesin Debarker.....	70
4.3.1.1 Perhitungan <i>Availability Ratio</i>	70
4.3.1.2 Perhitungan <i>Performance Ratio</i>	70
4.3.1.3 Perhitungan <i>Quality Ratio</i>	71
4.3.1.4 Nilai OEE Mesin Debarker.....	72
4.3.2 Perhitungan OEE Mesin Rotary.....	73
4.3.2.1 Perhitungan <i>Availability Ratio</i>	73
4.3.2.2 Perhitungan <i>Performance Ratio</i>	73
4.3.2.3 Perhitungan <i>Quality Ratio</i>	74

4.3.2.4 Nilai OEE Mesin Rotary.....	75
4.3.3 Perhitungan OEE Mesin Press Dryer.....	76
4.3.3.1 Perhitungan <i>Availability Ratio</i>	76
4.3.3.2 Perhitungan <i>Performance Ratio</i>	76
4.3.3.3 Perhitungan <i>Quality Ratio</i>	77
4.3.3.4 Nilai OEE Mesin Press Dryer.....	78
4.3.4 Perbandingan OEE Rata-rata pada Mesin Debarker, Rotary, dan Press Dryer.....	79
4.3.5 Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin Debarker.....	80
4.3.5.1 <i>Equipment Failure</i> atau <i>Breakdown Losses</i>	80
4.3.5.2 <i>Setup and Adjustment Losses</i>	80
4.3.5.3 <i>Idling and Minor Stoppages</i>	81
4.3.5.4 <i>Reduce Speed Losses</i>	82
4.3.5.5 <i>Reduce Yield / Scrap Losses</i>	82
4.3.5.6 <i>Defect in Process and Rework</i>	83
4.3.5.7 Perhitungan <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Debarker.....	83
4.3.6 Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin Rotary.....	85
4.3.6.1 <i>Equipment Failure</i> atau <i>Breakdown Losses</i>	85
4.3.6.2 <i>Setup and Adjustment Losses</i>	85
4.3.6.3 <i>Idling and Minor Stoppages</i>	86
4.3.6.4 <i>Reduce Speed Losses</i>	87
4.3.6.5 <i>Reduce Yield / Scrap Losses</i>	87
4.3.6.6 <i>Defect in Process and Rework</i>	88
4.3.6.7 Perhitungan <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Rotary.....	88
4.3.7 Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin Press Dryer.....	90
4.3.7.1 <i>Equipment Failure</i> atau <i>Breakdown Losses</i>	90
4.3.7.2 <i>Setup and Adjustment Losses</i>	90
4.3.7.3 <i>Idling and Minor Stoppages</i>	91
4.3.7.4 <i>Reduce Speed Losses</i>	92
4.3.7.5 <i>Reduce Yield / Scrap Losses</i>	92
4.3.7.6 <i>Defect in Process and Rework</i>	92
4.3.7.7 Perhitungan <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Press Dryer.....	93
4.3.8 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	94
4.3.8.1 FMEA terhadap <i>Six Big Losses</i> Mesin Debarker.....	95
4.3.8.2 FMEA terhadap <i>Six Big Losses</i> Mesin Rotary.....	98
4.3.8.3 FMEA terhadap <i>Six Big Losses</i> Mesin Press Dryer.....	101
4.3.9 <i>Fishbone Diagram</i>	104
4.3.10 Usulan Perbaikan.....	106

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	119
5.2. Saran.....	120

DAFTAR PUSTAKA	121
-----------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1.1 Diagram Pareto Kerusakan Mesin.....	3
2.1 Tahapan Perhitungan OEE.....	14
3.1 Alur Kerangka Berpikir Penelitian	35
4.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	44
4.2 Mesin Debarker	48
4.3 Mesin Rotary.....	49
4.4 Mesin Press Dryer.....	50
4.5 Grafik Perbandingan Nilai OEE.....	80
4.6 Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> Mesin Debarker.....	86
4.7 Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> Mesin Rotary.....	91
4.8 Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> Mesin Press Dryer.....	96
4.9 Diagram Pareto Kerusakan Mesin Debarker.....	98
4.10 Diagram Pareto Kerusakan Mesin Rotary.....	101
4.11 Diagram Pareto Kerusakan Mesin Press Dryer.....	104
4.12 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Time Losses</i>	107

DAFTAR TABEL

Tabel

1.1	Data Hasil <i>Reject</i> Produk Veneer di PT. Tri Tunggal Laksana	2
1.2	Data <i>Breakdown</i> Mesin di PT. Tri Tunggal Laksana	3
2.1	OEE Standar Dunia	20
2.2	Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Severity of Effect</i> dalam FMEA Process	26
2.3	Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Occurance of Effect</i> dalam FMEA Process	27
2.4	Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Detection of Effect</i> dalam FMEA Process	27
2.5	Posisi Penelitian	32
3.1	Jadwal Penelitian	41
4.1	Data Jam Kerja dan Jam Istirahat Karyawan	47
4.2	Data Waktu Kerja Bulan Juli-Desember 2019	47
4.3	Data Produksi	52
4.4	Rekapitulasi Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Debarker Tahun 2019	53
4.5	Rekapitulasi Data <i>Downtime</i> Mesin Debarker Tahun 2019	53
4.6	Rekapitulasi Data <i>Output</i> Mesin Debarker Tahun 2019	54
4.7	Rekapitulasi Data <i>Total Delay</i> Mesin Debarker Tahun 2019	54
4.8	Rekapitulasi Data Jam Kerja Mesin Debarker Tahun 2019	55
4.9	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Mesin Debarker Tahun 2019	56
4.10	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Ideal Mesin Debarker Tahun 2019 ..	56
4.11	Rekapitulasi Data <i>Total Operating Time</i> Mesin Debarker Tahun 2019	57
4.12	Rekapitulasi Data <i>Quantity Target</i> Mesin Debarker Tahun 2019	57
4.13	Rekapitulasi Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Rotary Tahun 2019	58
4.14	Rekapitulasi Data <i>Downtime</i> Mesin Rotary Tahun 2019	59
4.15	Rekapitulasi Data <i>Output</i> Mesin Rotary Tahun 2019	59
4.16	Rekapitulasi Data <i>Total Delay</i> Mesin Rotary Tahun 2019	60
4.17	Rekapitulasi Data Jam Kerja Mesin Rotary Tahun 2019	60
4.18	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Mesin Rotary Tahun 2019	61
4.19	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Ideal Mesin Rotary Tahun 2019	62
4.20	Rekapitulasi Data <i>Total Operating Time</i> Mesin Rotary Tahun 2019	62
4.21	Rekapitulasi Data <i>Quantity Target</i> Mesin Rotary Tahun 2019	63
4.22	Rekapitulasi Data <i>Loading Time</i> dan <i>Planned Downtime</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	64
4.23	Rekapitulasi Data <i>Downtime</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	64
4.24	Rekapitulasi Data <i>Output</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	65
4.25	Rekapitulasi Data <i>Total Delay</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	66
4.26	Rekapitulasi Data Jam Kerja Mesin Press Dryer Tahun 2019	66
4.27	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Mesin Press Dryer Tahun 2019	67

4.28	Rekapitulasi Data Waktu Siklus Ideal Mesin Press Dryer Tahun 2019	67
4.29	Rekapitulasi Data <i>Total Operating Time</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019.....	68
4.30	Rekapitulasi Data <i>Quantity Target</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019 ..	69
4.31	Rekapitulasi Data <i>Availability Ratio</i> Mesin Debarker Tahun 2019 ..	70
4.32	Rekapitulasi Data <i>Performance Ratio</i> Mesin Debarker Tahun 2019 .	71
4.33	Rekapitulasi Data <i>Quality Ratio</i> Mesin Debarker Tahun 2019	72
4.34	Rekapitulasi Data OEE Mesin Debarker Tahun 2019	72
4.35	Rekapitulasi Data <i>Availability Ratio</i> Mesin Rotary Tahun 2019	73
4.36	Rekapitulasi Data <i>Performance Ratio</i> Mesin Rotary Tahun 2019	74
4.37	Rekapitulasi Data <i>Quality Ratio</i> Mesin Rotary Tahun 2019	75
4.38	Rekapitulasi Data OEE Mesin Rotary Tahun 2019	75
4.39	Rekapitulasi Data <i>Availability Ratio</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	76
4.40	Rekapitulasi Data <i>Performance Ratio</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	77
4.41	Rekapitulasi Data <i>Quality Ratio</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	78
4.42	Rekapitulasi Data OEE Mesin Press Dryer Tahun 2019	78
4.43	Perbandingan Nilai Rata-rata OEE	79
4.44	Rekapitulasi Data <i>Breakdown Losses</i> Mesin Debarker Tahun 2019 .	80
4.45	Rekapitulasi Data <i>Setup and Adjustment Losses</i> Mesin Debarker Tahun 2019	81
4.46	Rekapitulasi Data <i>Idling and Minor Stoppages</i> Mesin Debarker Tahun 2019	81
4.47	Rekapitulasi Data <i>Reduce Speed Losses</i> Mesin Debarker Tahun 2019	82
4.48	Rekapitulasi Data <i>Reduce Yield Losses</i> Mesin Debarker Tahun 2019	83
4.49	Rekapitulasi Data <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Debarker Tahun 2019	84
4.50	Rekapitulasi Data <i>Breakdown Losses</i> Mesin Rotary Tahun 2019	86
4.51	Rekapitulasi Data <i>Setup and Adjustment Losses</i> Mesin Rotary Tahun 2019	86
4.52	Rekapitulasi Data <i>Idling and Minor Stoppages</i> Mesin Rotary Tahun 2019	86
4.53	Rekapitulasi Data <i>Reduce Speed Losses</i> Mesin Rotary Tahun 2019 .	87
4.54	Rekapitulasi Data <i>Reduce Yield Losses</i> Mesin Rotary Tahun 2019 .	88
4.55	Rekapitulasi Data <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Rotary Tahun 2019	89
4.56	Rekapitulasi Data <i>Breakdown Losses</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	90
4.57	Rekapitulasi Data <i>Setup and Adjustment Losses</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	91
4.58	Rekapitulasi Data <i>Idling and Minor Stoppages</i> Mesin Rotary Tahun 2019	91
4.59	Rekapitulasi Data <i>Reduce Speed Losses</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019.....	92
4.60	Rekapitulasi Data <i>Reduce Yield Losses</i> Mesin Press Dryer	93

	Tahun 2019.....	
4.61	Rekapitulasi Data <i>Time Losses</i> Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> Mesin Press Dryer Tahun 2019	93
4.62	Frekuensi Kerusakan Komponen Mesin Debarker Tahun 2019	95
4.63	Tabel FMEA Mesin Debarker	97
4.64	Frekuensi Kerusakan Mesin Rotary Tahun 2019	98
4.65	Tabel FMEA Mesin Rotary	100
4.66	Frekuensi Kerusakan Komponen Mesin Press Dryer Tahun 2019 ...	101
4.67	Tabel FMEA Mesin Press Dryer	103

DAFTAR RUMUS

RUMUS

2.1 <i>Downtime Losses</i>	15
2.2 <i>Equipment Failure Losses</i>	15
2.3 <i>Setup And Adjustment Losses</i>	15
2.4 Waktu Siklus	16
2.5 Persentase Jam Kerja	16
2.6 Waktu Siklus Ideal	16
2.7 Jumlah Target	16
2.8 <i>Speed Losses</i>	16
2.9 <i>Iddle & Minor Stoppages</i>	16
2.10 <i>Reduce Speed Losses</i>	16
2.11 <i>Scrap Losses</i>	17
2.12 <i>Deffect Losses</i>	17
2.13 <i>Availibility Ratio</i>	18
2.14 <i>Performance Ratio</i>	18
2.15 <i>Operating Time</i>	18
2.16 <i>Quality Ratio</i>	19
2.17 OEE (<i>Overall Equipment Efectiveness</i>)	19
2.18 RPN (<i>Risk Priority Number</i>)	28