

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
INTISARI .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
BAB III LANDASAN TEORI .....	14
3.1. Konsep Manajemen Perawatan .....	14
3.2. <i>Total Production Maintenance</i> .....	19
3.3. OEE ( <i>Overall Equipment effectiveness</i> ) .....	22
3.3.1. <i>Six Big Losses</i> .....	22
3.3.2. Pengukuran Nilai OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> )... ..	26
3.4. <i>The Seven Basic Tools</i> .....	30
3.5. FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) .....	36
BAB IV METODE PENELITIAN .....	44
4.1. Objek dan Lokasi Penelitian .....	44
4.2. Pengumpulan Data .....	44
4.2.1 Data yang Diperlukan .....	44
4.2.2 Sumber Data .....	45
4.2.3 Metode Pengumpulan Data .....	45
4.3. Alat Penelitian .....	46
4.4. Metode Pengolahan Data .....	47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	52
5.1. Identifikasi <i>Six Big Losses</i> .....	52
5.2. Perhitungan Nilai OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ) .....	53
5.2.1 <i>Availability</i> .....	55
5.2.2 <i>Performanccec Rate</i> .....	57
5.2.3 <i>Quality Rate</i> .....	59
5.2.4 OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ) .....	61
5.3. Evaluasi Nilai OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ) .....	63
5.3.1 Diagram Pareto .....	64
5.3.2 Analisa FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) .....	67

5.4. Rekomendasi Perbaikan .....	76
5.4.1 Rekomendasi Perbaikan No. 1 : <i>Redesign Conveyor</i> .....	77
5.4.2 Rekomendasi Perbaikan No. 2 & 3: <i>Training</i> dan Evaluasi Berkala .....	81
5.4.3 Rekomendasi Perbaikan No. 4: Pembuatan Standar Baku .....	82
 BAB VI PENUTUP .....	 84
6.1. Kesimpulan .....	84
6.2. Saran .....	85
 DAFTAR PUSTAKA .....	 86
 LAMPIRAN .....	 88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Realita dan Rencana Lama Berhenti Giling Tiap Stasiun Tahun 2014.....	2
Gambar 2.1 Perbandingan Nilai <i>World Class</i> OEE dengan Nilai OEE yang Diperoleh dari Mesin CNC <i>Cutting</i> (Habib dan Supriyanto, 2012) ....	9
Gambar 2.2 Model <i>Manufacturing Line</i> (Lalkiya dan Kushwaha, 2015) .....	10
Gambar 3.1 <i>Bathtub curve</i> .....	15
Gambar 3.2 Lima Pilar TPM .....	20
Gambar 3.3 Tahap Perhitungan OEE (Nakajima, 1988) .....	26
Gambar 3.4 Grafik Stratifikasi .....	31
Gambar 3.5 Histogram .....	32
Gambar 3.6 Contoh Diagram Pareto .....	33
Gambar 3.7 Contoh Grafik <i>Scatter Diagram</i> .....	35
Gambar 3.8 Contoh <i>Control Chart</i> .....	36
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	49
Gambar 4.2 Diagram Alir Perhitungan OEE .....	50
Gambar 4.3 Diagram Alir Tahapan Melakukan FMEA .....	51
Gambar 5.1 Grafik <i>Availability</i> Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	57
Gambar 5.2 Grafik <i>Performance Rate</i> Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	59
Gambar 5.3 Grafik <i>Quality Rate</i> Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	61

Gambar 5.4 Grafik OEE Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	62
Gambar 5.5 Diagram Pareto Penyebab Rendahnya <i>Performance Rate</i> .....	65
Gambar 5.6 Diagram Pareto Penyebab Rendahnya <i>Quality Rate</i> .....	66
Gambar 5.7 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Ampas Tandon Habis .....	68
Gambar 5.8 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Ampas Basah .....	68
Gambar 5.9 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Kayu Pembakaran Habis .....	69
Gambar 5.10 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Tebalnya Abu Sarangan .....	69
Gambar 5.11 Diagram Pareto Hasil FMEA Faktor <i>Performance Rate</i> .....	72
Gambar 5.12 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Panas Keluar Berlebih dari Cerobong Asap .....	73
Gambar 5.13 <i>Ishikawa Diagram</i> Masalah Kayu Pembakaran Habis .....	74
Gambar 5.14 Diagram Pareto Penyebab Rendahnya <i>Quality Rate</i> .....	75
Gambar 5.15 Rancangan Desain Rantai <i>Conveyor</i> Baru ( <i>Chain R 906</i> ) .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peringkat Stasiun Pada Bagian Instalasi Dengan Jam Berhenti Paling Buruk (Tahun 2014) .....	2
Tabel 2.1 Komponen kritis (Novitasari dan Kurniati, 2010) .....	7
Tabel 2.2 Alternatif Solusi dalam Perbaikan Efektivitas Mesin CNC <i>Cutting</i> (Habib dan Supriyanto, 2012) .....	10
Tabel 2.3 Format <i>Excel Sheet</i> untuk Perhitungan <i>Availability</i> (Lalkiya dan Kushwaha, 2015) .....	11
Tabel 2.4 Format <i>Excel Sheet</i> untuk Perhitungan <i>Performance</i> (Lalkiya dan Kushwaha, 2015) .....	11
Tabel 2.5 Hasil Eksperimen Nilai OEE (Lalkiya dan Kushwaha, 2015) .....	12
Tabel 3.1 Aplikasi Elemen Perawatan dalam RCM .....	18
Tabel 3.2 <i>Six Big Losses</i> pada Proses Manufaktur Yakni Proses Insulasi .....	23
Tabel 3.3 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Severity</i> dalam FMEA .	38
Tabel 3.4 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Occurence</i> dalam FMEA .....	40
Tabel 3.5 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk <i>Detection</i> dalam FMEA .....	41
Tabel 5.1 <i>Six Big Losses</i> pada Stasiun Ketel .	52
Tabel 5.2 Data Awal pada Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	54
Tabel 5.3 Perhitungan Nilai <i>Availability</i> pada Stasiun Ketel .....	56
Tabel 5.4 Perhitungan Nilai <i>Performance Rate</i> pada Stasiun Ketel .....	58

Tabel 5.5 Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> pada Stasiun Ketel .....	60
Tabel 5.6 Perhitungan Nilai OEE pada Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	62
Tabel 5.7 Tabel Perbandingan Nilai OEE Aktual dengan Nilai OEE <i>World Class</i> .....	63
Tabel 5.8 Tabel Penyebab Rendahnya Nilai <i>Performance Rate</i> .....	65
Tabel 5.9 Tabel Penyebab Rendahnya Nilai <i>Quality Rate</i> .....	66
Tabel 5.10 Tabel Hasil Analisis Diagram Pareto .....	67
Tabel 5.11 FMEA untuk Faktor <i>Performance Rate</i> .....	70
Tabel 5.12 Data Hasil Analisa FMEA untuk Faktor <i>Performance Rate</i> .....	71
Tabel 5.13 Hasil Analisa FMEA untuk Faktor <i>Quality Rate</i> .....	74
Tabel 5.14 Data Hasil Analisa FMEA untuk Faktor <i>Quality Rate</i> .....	75
Tabel 5.15 Rekomendasi Perbaikan untuk Tiap Akar Penyebab Masalah .....	77
Tabel 5.16 Perbandingan <i>Chain R 904</i> dengan <i>Chain R 906</i> .....	78
Tabel 5.17 Perbandingan Nilai Aktual dengan Nilai Ideal Setelah Rekomendasi	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Downtime Losses- Breakdown</i> di Stasiun Ketel Pada Tahun 2014 .....	81
Lampiran 2. Data <i>Downtime Losses-Breakdown</i> (Akibat Luar Stasiun Ketel) Tahun 2014 .....	85
Lampiran 3. Data <i>Downtime Losses- Set Up and Adjustment</i> pada Stasiun ketel Tahun 2014 .....	89
Lampiran 4. Data <i>Speed Losses – Reduced Speed</i> pada Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	89
Lampiran 5. Data <i>Speed Losses-Small Stop</i> pada Stasiun Ketel Tahun 2014 .....	90
Lampiran 6. Perhitungan Lama Waktu Produksi yang Hilang Akibat <i>Speed Losses</i> .....	98
Lampiran 7. Data Perbandingan Jam Berhenti Tahun 2013.....	98
Lampiran 8. Dampak penerapan rekomendasi pada nilai OEE .....	99

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ACT	: <i>Actual Cycle Time</i>
DT	: <i>Downtime</i>
FMEA	: <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
f(t)	: <i>Probability density function</i>
GCV	: Jenis bahan bakar dan nilai panas kotor bahan bakar (kkal/kg)
GKP	: Gula Kristal Putih
hf	: Entalpi air umpan (kkal/kg)
hg	: Entalpi <i>steam</i> jenuh (kkal/kg)
hr	: <i>Hours</i> (jam)
ICT	: <i>Ideal Cycle Time</i>
OEE	: <i>Overall Equipment Effectiveness</i>
PR	: <i>Performance Rate</i>
q	: Jumlah bahan bakar yang digunakan per jam (kg/jam)
Q	: Jumlah <i>steam</i> yang dihasilkan per jam (kg/jam)
QR	: <i>Quality Rate</i>
R(t)	: <i>Reliability function</i> , distribusi kumulatif untuk data waktu perbaikan
T	: Waktu