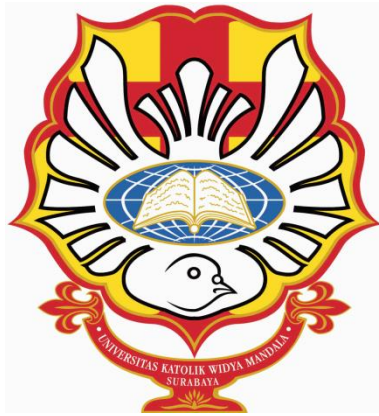


SKRIPSI

**Perancangan Preventive Maintenance dengan Menggunakan Metode
*Failure Mode Effect & Criticality Analysis (FMECA)***



Disusun oleh:

Mainita Chandra Saputri

5303013035

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2017**



PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

- * Nama lengkap : Mainita Chandra Saputri
- * Nomor pokok : 5203013035
- * Jurusan : Teknik Industri
- * Alamat tempat/asal : Jl. Gadel Jaya Timur Aa no 11 / 3
- * No telepon : 08223340112 (sesuai alamat tempat/asal)
- * Judul skripsi : Perancangan Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect & Critical Analysis

- * Tanggal ujian (lulus) : 08 Januari 2018
- * Nama pembimbing I : Ir. Martinus Edy Santo, M. T., I.P.M
- * Nama pembimbing II : Ir. Ig. Jaka Multrona, M. T., I.P.M

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karier saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan & fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD dengan judul yang sama. Apabila terjadi kekhilafan dalam buku maupun data elektronik/CD tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/menyetujui :
 Pembimbing I,


 Ir. Martinus Edy Santo, M. T., I.P.M
 NIK 531.98.0305

Surabaya, 15 Januari 2018
 Yang membuat pernyataan,


 Mainita Chandra Saputri
 NRP 5203013035

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PERANCANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT & CRITICAL ANALYSIS***” yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Mainita Chandra Saputri

NRP : 5303013035

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 09 Januari 2018

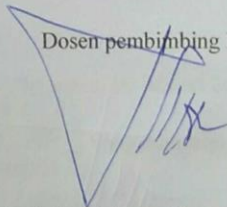
Dosen pembimbing I



Ir. Martinus Edy Sianto, M.T., IPM

NIK. 531.98.0305

Dosen pembimbing II



Ir. Ig. Jaka Mulyana, M.T., IPM

NIK. 531.98.0325

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan :

Nama : Mainita Chandra Saputri

NRP : 5303013035

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul **“PERANCANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT & CRITICAL ANALYSIS*”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang – Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 09 Januari 2018



Yang menyatakan,

Handwritten signature of Mainita Chandra Saputri.

Mainita Chandra Saputri

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**PERANCANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT & CRITICAL ANALYSIS***" disusun oleh mahasiswa :

Nama : Mainita Chandra Saputri

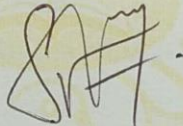
NRP : 5303013035

Tanggal Ujian : 08 Januari 2018

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 09 Januari 2018

Ketua Dewan Penguji



Ir. Julius Mulyono, M.T.,IPM

NIK.531.97.0299

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM

NIK.521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Ic Jaka Mulyana, M.T., IPM

NIK.531.98.0325

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-NYA, hingga Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN MENGGUNAKAN *METODE FAILURE MODE EFFECT CRITICALITY AND ANALYSIS (FMECA)*”** dapat diselesaikan dengan baik.

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini, baik dalam bentuk penghargaan, bimbingan dan fasilitas – fasilitas penunjang. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan kepada penulis.
2. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Phd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Ig. Joko Mulyana S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Martinus Edy Sianto, ST.,MT selaku sebagai pembimbing 1 yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis, masukan, pengarahan.

5. Bapak Ig. Joko Mulyana, STP.,MT selaku sebagai pembimbing 2 yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis, masukan, pengarahan.
6. Bapak Ir. Hadi Santosa, MM., selaku dosen akademik yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
7. Segenap Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Industri dan staf tata usaha.
8. Mama, papa, adik dan seluruh keluarga yang banyak memberikan dukungan selama penulisan, dan doa.
9. Novita, Jefferi dan Kevin yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi.
10. Teman-teman Teknik Industri 2013 Nikodemus, Cindy, Mita, Viennet, Melvin, Bintang, Dias, Menes, Riki, Remond, Vera, Yohana, Vrsca, Agatha, Chandra, Julian yang memberikan bantuan, dukungan dan semangat selama pengerjaan skripsi.

Surabaya , 20 Desember 2017

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	
PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pemeliharaan.....	5

2.2 Tujuan Pemeliharaan	5
2.3 Tipe Pemeliharaan	6
2.3.1 Metode <i>Corrective Maintenance</i>	6
2.3.2 Metode <i>Preventive Maintenance</i>	6
2.4 Perawatan dan Interval Waktu Pencegahan	7
2.5 Konsep <i>Preventive Maintenance</i>	8
2.6 Konsep Keandalan	9
2.7 Fungsi Keandalan	10
2.8 Laju Kegagalan.....	11
2.9 Distribusi Data Kegagalan.....	12
2.9.1 Distribusi <i>Weibull</i> 2 Parameter.....	12
2.9.2 Distribusi <i>Weibull</i> 3 Parameter.....	13
2.10 Distribusi Data <i>Maintainability</i>	14
2.10.1 Distribusi <i>Weibull</i> 2 Parameter.....	14
2.10.2 Distribusi <i>Weibull</i> 3 Parameter.....	15
2.11 Ketersediaan (<i>Availability</i>).....	16
2.12 <i>Maintainability</i>	17
2.12.1 <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR)	17
2.12.2 <i>Inherent Availability</i>	17

2.13 Karakteristik Kegagalan	18
2.14 Pengujian Distribusi.....	20
2.15 <i>Failure Mode Effect and Criticality Analysis</i>	23
2.15.1 Peringkat Kekritisian	23
2.15.2 Tingkat Kegagalan FMECA.....	24
2.16 Langkah-langkah FMECA.....	24
2.17 <i>Failure Mode Effect and Analysis</i>	27
2.17.1 <i>Severity</i>	28
2.17.2 <i>Occurance</i>	29
2.17.3 <i>Detection</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Studi Literatur	34
3.2 Studi Lapangan	34
3.3 Pengumpulan Data	34
3.4 Identifikasi <i>Failure Effect</i>	35
3.5 Pengolahan Data	35
3.6 Analisa FMEA	36
3.7 Analisa FMECA	36
3.8 Analisa	37

3.9 Kesimpulan	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	39
4.1 Gambaran Unit (Komponen <i>Burner</i>)	39
4.2 Komponen <i>Burner</i>	39
4.3 Identifikasi <i>Failure Effect</i>	40
4.4 Penilaian Titik Kritis	41
4.5 Data Waktu Antar Kerusakan, Perbaikan dan Operasi Komponen	51
4.6 Pengolahan Data	54
4.6.1 Penentuan Parameter Keandalan Komponen	54
4.6.2 Penentuan Parameter Keandalan Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	55
4.6.3 Penentuan Parameter <i>Maintaibility</i> Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	56
4.6.4 Penentuan Parameter Waktu Operasi Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	57
4.6.6 Penentuan Paramter Keandalan Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	58
4.6.7 Penentuan Prameter <i>Maintaibility</i> Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	59

4.6.8 Penentuan Parameter Waktu Operasi Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	60
BAB V ANALISA DATA	61
5.1 Analisa Penentuan <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i> Terhadap Komponen <i>Burner</i>	61
5.2 Analisa Penentuan <i>Failure Mode Effect Criticality and Analysis</i>	62
5.3 Analisa Distribusi Uji Waktu Kerusakan.....	64
5.4 Analisa Distribusi Waktu Perbaikan.....	63
5.5 Analisa Distribusi Waktu Operasi	64
5.6 Analisa Interval Waktu Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	65
5.7 Analisa Interval Waktu Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	69
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 <i>Rating Occurance</i>	25
Tabel 2.3 <i>Rating Severity</i>	26
Tabel 2.4 <i>Rating Detectibility</i>	26
Tabel 2.5 <i>Critical</i>	27
Tabel 2.6 Kriteria dan Sistem Peringkat <i>Severity of FMEA</i>	28
Tabel 2.7 Kriteria dan Sistem Peringkat Untuk <i>Occurence of FMEA</i>	29
Tabel 2.8 Kriteria dan Sistem Peringkat untuk <i>Detection of FMEA</i>	30
Tabel 4.1 Komponen <i>Burner</i>	40
Tabel 4.2 Rincian Komponen <i>Burner</i>	41
Tabel 4.3 Penentuan Titik Kritis Berdasarkan FMEA	42
Tabel 4.4 <i>Worksheet FMEA</i>	45
Tabel 4.5 FMECA	47
Tabel 4.6 <i>Failure Rate</i>	48
Tabel 4.7 <i>Failure Effect Probability</i>	49
Tabel 4.8 <i>Failrue Mode Ratio</i>	49
Tabel 4.9 Data Waktu Kerusakan, Perbaikan dan Operasi Komponen <i>Burner</i> (<i>Secondary Fan</i>)	51
Tabel 4.10 Data Waktu kerusakan, Perbaikan dan Operasi Komponen <i>Burner</i> (<i>Forced Draft Fan</i>).....	53

Tabel 4.11 Pemilihan Distribusi Waktu Kerusakan Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	55
Tabel 4.12 Pemilihan Waktu Perbaikan Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	56
Tabel 4.13 Pemilihan Waktu Mulai Operasi Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	57
Tabel 4.14 Pemilihan Distribusi Waktu Kerusakan Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	58
Tabel 4.15 Pemilihan Waktu Perbaikan Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	59
Tabel 4.16 Pemilihan Waktu Operasi Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	60
Tabel 5.1 Nilai Interval Waktu dan Keandalaan <i>Secondary Fan</i>	65
Tabel 5.2 Nilai Interval Waktu dan Keandalan <i>Forced Draft Fan</i>	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Bathtub Curve</i>	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	33
Gambar 4.1 EPC Unit komponen <i>burner</i>	38
Gambar 5.1 Pengaruh Interval Waktu Terhadap Keandalan Komponen <i>Burner (Secondary Fan)</i>	66
Gambar 5.2 Pengaruh Interval Waktu Terhadap Keandalan Komponen <i>Burner (Forced Draft Fan)</i>	68

ABSTRAK

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang bisa di terima. PT. X merupakan perusahaan pengolah minyak kelapa sawit mentah (crude palm oil). Permasalahan yang dihadapi oleh PT. X adalah penjadwalan perawatan yang belum terjadwal dengan baik untuk boiler (burner dengan part induced draft fan, secondary fan, dan forced draft fan). Identifikasi sistem dengan menggunakan metode failure mode effect criticality and analysis (FMECA). Penerepan dengan FMECA digunakan untuk menentukan tingkat kegagalan. Preventive maintenance digunakan menjadwalkan perawatan komponen burner (secondary fan dan forced draft fan) sebelum terajdi kerusakan. Jadwal perawatan yang digunakan dengan weibull 3 parameter, dengan melihat waktu kerusakan. Hasil dari pengoalahan dan perhitungan data didapatkan nilai critical forced draft fan $1,094 \times 10^{-4}$ dan secondary fan $5,472 \times 10^{-5}$ dengan interval waktu perawatan dan keandalan yang efektif yakni untuk komponen secondary fan menunjukkan waktu operasi dengan realibility 88% atau sekitar 496 jam untuk dilakukan trade off dan forced draft fan menunjukkan waktu operasi 98% atau sekitar 201 jam untuk dilakukan trade off. Manfaat dari penjadwalan perawatan komponen burner (seondary fan dan forced draft fan) bagi perusahaan adalah dapat mengetahui kerusakan sebelum waktunya.

Kata kunci : Failure Mode Effect Criticality and Analysis (FMECA), Preventive Maintenance