

TUGAS AKHIR
Optimalisasi Sistem Penjadwalan Mesin
dengan Metode *MTBF* dan *MTTR*
(Studi Kasus pada Mesin *Heating Votator* di Departemen Produksi
PT.*XYZ)

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



Nama : Agil Yan Morista

NIM : 41615320013

Program Studi : Teknik Industri

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

BEKASI

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Agil Yan Morista
N.I.M. : 41615320013
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Optimalisasi Sistem Penjadwalan Mesin dengan Metode
MTBF dan *MTTR* (Studi Kasus pada Mesin *Heating*
Votator di Departemen Produksi PT.*XYZ)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,



[Agil Yan Morista]

LEMBAR PENGESAHAN

Optimalisasi Sistem Penjadwalan Mesin

dengan Metode *MTBF* dan *MTTR*

(Studi Kasus pada Mesin *Heating Votator* di Departemen Produksi
PT.*XYZ)

Disusun Oleh:

Nama : Agil Yan Morista

NIM : 41615320013

Program Studi : Teknik Industri

Pembimbing,



UNIVERSITAS

(Hendri, ST, MT)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi/Koordinator Tugas Akhir



(Bethriza Hanum, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kasih, karena atas kasih dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Optimalisasi Sistem Penjadwalan Mesin dengan Metode *MTBF* dan *MTTR* (Studi Kasus Pada Mesin *Heating Votator* di Departemen Produksi PT.*XYZ). Hal ini merupakan salah satu syarat kelulusan pendidikan strata satu Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini, tentu saja tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang dirasakan penulis sangat memberikan kontribusi dalam memudahkan proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas dukungan dan doa yang diberikan.
2. Bapak Hendri, ST, MT. Selaku pembimbing Tugas Akhir
3. Ibu Bethriza Hanum, ST, MT Selaku Koordinator Tugas Akhir
4. Ibu. Dr.Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT Selaku KaProdi Jurusan Teknik Industri.
5. Dosen – dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat membantu.
6. Rekan – rekan PT.*XYZ yang telah memberikan masukan dan informasi yang diperlukan dalam penulisan Tugas Akhir.
7. Rekan – rekan Program Kelas Karyawan Reguler 2 angkatan 2015 Jurusan Teknik Industri yang selalu menghibur dan menyemangati.
8. Semua Pihak yang telah ikut membantu pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada Laporan Tugas Akhir ini. Diharapkan adanya kritik dan saran yang dapat menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Karawang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Grafik	xiv
Daftar Rumus	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Metodologi Penelitian	6
1.7. <i>State of The Art</i>	7
1.8. Sistematika Penulisan	8
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Optimalisasi	10
2.2. Pengertian Penjadwalan Pemeliharaan	11
2.3. Pengertian Pemeliharaan	11
2.4. Tujuan Pemeliharaan	13
2.5. Jenis Pemeliharaan	14
2.5.1. <i>Planned Maintenance</i> (Pemeliharaan Terencana)	14
2.5.2 <i>Unplanned Maintenance</i> (Pemeliharaan Tak Terencana)	16
2.6. Metode MTBF dan MTTR	18

2.6.1	<i>Reliability</i>	18
2.6.2	<i>Maintenability</i>	20
2.6.3	<i>Availability</i>	22
2.7.	Kurva Laju Kerusakan	24
2.8.	Pareto Diagram	26
2.9.	Mesin <i>Heating Votator</i>	27
2.9.1	Spesifikasi Mesin	28
2.9.2	Instalasi	30
2.9.3	Komponen Mesin <i>Heating Votator</i>	30
2.9.4	Cara Kerja	35
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1.	Lokasi Penelitian	36
3.2.	Jenis Penelitian	36
3.3.	Objek Penelitian	36
3.4.	Jenis dan Sumber Data	37
3.5.	Metode Pengumpulan Data	37
3.6.	Tahapan Penelitian	39
3.7.	Metode Pengolahan Data	40
3.8.	Analisis Pemecahan Masalah	41
3.9.	Kesimpulan dan Saran	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data	42
4.1.1	Diskripsi Umum Perusahaan	42
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	44
4.1.3	Proses Produksi	44
4.1.4	Profil Mesin <i>Heating Votator</i>	47
4.1.5	Jenis Pemeliharaan Mesin <i>Heating Votator</i>	52
4.1.6	Jadwal Preventive Maintenance Sebelum Perbaikan	53
4.1.7	Data Jumlah Jam Kerja Mesin <i>Heating Votator</i>	54
4.1.8	Data Kerusakan Mesin <i>Heating Votator</i>	55
4.1.9	Data Waktu Perbaikan Mesin <i>Heating Votator</i>	56
4.1.10	Data Pemeliharaan <i>Preventive</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	57

4.1.11 Data Pemeliharaan <i>Corrective</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	57
4.2 Pengolahan Data	
4.2.1 Menentukan Nilai Parameter <i>Reliability</i>	58
4.2.1.1 Menghitung Waktu Rata-rata	
Antar Kerusakan (<i>MTBF</i>)	58
4.2.1.2 Menghitung Laju Kerusakan Mesin	58
4.2.2 Menentukan Nilai Parameter <i>Maintenability</i>	58
4.2.2.1 Menghitung Waktu Rata-Rata	
Antar Pemeliharaan (<i>MTBM</i>)	58
4.2.2.2 Menghitung Waktu Rata-rata Perbaikan (<i>MTTR</i>)	59
4.2.2.3 Menghitung Frekuensi Pemeliharaan Aktif	59
4.2.2.4 Menghitung Waktu Rata-rata Pemeliharaan Aktif (<i>M</i>)	59
4.2.2.5 Menghitung <i>Mean Maintenance Downtime (MDT)</i>	60
4.2.3 Menentukan Nilai Parameter <i>Availability</i>	60
4.2.3.1 Menghitung Operasional <i>Availability</i>	60
4.2.3.2 Menghitung <i>Inherent Availability</i>	60
4.2.3.3 Menghitung <i>Achieved Availability</i>	61
BAB V ANALISA HASIL	
5.1 Analisa Perhitungan <i>Reliability Factor (MTBF)</i>	62
5.2 Analisa Perhitungan <i>Maintainability Factor (MTTR)</i>	62
5.3 Analisa Perhitungan <i>Availability Factor</i>	63
5.4 Menentukan Waktu <i>Preventive Maintenance</i>	64
5.5 Menentukan Jadwal <i>Preventive Maintenance</i>	58
5.6 Analisa Perubahan Jadwal <i>Preventive Maintenance</i>	
Selama Periode Mei-Juli	66
5.7 Pembuatan Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> yang Optimal	69
5.7.1 Perhitungan Biaya <i>Preventive Maintenance</i>	
Mesin <i>Heating Votator</i>	69
5.7.2 Perhitungan Kerugian Akibat Kerusakan	
Mesin <i>Heating Votator</i>	70
5.7.3 Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	
Setelah Perbaikan	72

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	73
6.2 Saran	74
Daftar Pustaka	75



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 <i>State Of The Art</i>	7
Tabel 4.1 Data Jumlah Jam Kerja Mesin <i>Heating Votator</i>	54
Tabel 4.2 Data Kerusakan Mesin <i>Heating Votator</i>	55
Tabel 4.3 Data Waktu Perbaikan Mesin <i>Heating Votator</i>	56
Tabel 4.4 Data Pemeliharaan <i>Preventive</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	57
Tabel 4.5 Data Pemeliharaan <i>Corrective</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	57
Tabel 5.1 Kerusakan Mesin <i>Heating Votator</i> Selama Bulan Mei-Juli 2017	67
Tabel 5.2 Kerusakan Mesin <i>Heating Votator</i> Selama bulan Mei-Juli 2016	67



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Pemeliharaan	14
Gambar 2.2. <i>MTTF, MTTR dan MTBF</i>	19
Gambar 2.3 <i>Bathup Hazard Rate Curve</i>	25
Gambar 2.4 <i>Pareto Diagram</i>	27
Gambar 2.5 Mesin <i>Heating Votator</i>	27
Gambar 2.6 Spesifikasi Mesin <i>Heating Votator</i>	28
Gambar 2.7 Lokasi <i>Name Plate/Serial Number</i> Mesin	29
Gambar 2.8 Instalasi Mesin <i>Heating Votator</i>	30
Gambar 2.9 <i>Mutator Saft Heating Votator</i>	30
Gambar 2.10 <i>Mutator Saft Bearing Heating Votator</i>	31
Gambar 2.11 <i>Stainless Steel Tube Heating Votator</i>	31
Gambar 2.12 <i>Shaft Heating Votator</i>	31
Gambar 2.13 <i>Gear Drive Heating Votator</i>	32
Gambar 2.14 <i>Mechanical Seal Heating Votator</i>	32
Gambar 2.15 <i>Jacket Side Heating Votator</i>	33
Gambar 2.16 <i>Drive End Head Heating Votator</i>	34
Gambar 2.17 <i>Scraper Blade Heating Votator</i>	34
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	39
Gambar 3.2. <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data	40
Gambar 4.1 <i>Client PT.XYZ</i>	43
Gambar 4.2 Proses Produksi	44
Gambar 4.3 Mesin <i>Heating Votator</i> Aktual di Area Produksi	
Tampak Samping	47
Gambar 4.4 Mesin <i>Heating Votator</i> Aktual di Area Produksi	
Tampak Belakang	48
Gambar 4.5 Mesin <i>Heating Votator</i> Aktual di Area Produksi	

Tampak Atas	50
Gambar 4.6 Mesin <i>Heating Votator</i> Aktual di Area Produksi	
Tampak Depan	51
Gambar 4.7 Jadwal <i>Preventive Maintenace</i> Sebelum Perbaikan	53
Gambar 5.1 Jadwal <i>Preventive Maintenace</i> Setiap 2 Minggu	66
Gambar 5.2 Penurunan Jumlah Kerusakan Mesin <i>Heating Votator</i>	69
Gambar 5.3 Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Setiap 1 Bulan Sekali	72



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1.1 Kegagalan Mesin	3
Grafik 5.1 Grafik Optimalisasi <i>Preventive Mintenance</i> Mesin <i>Heating Votator</i>	71



DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i>	20
Rumus 2.2. Laju Kegagalan	20
Rumus 2.3 <i>Mean Time Between Failure (MTBF)</i>	20
Rumus 2.4 <i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	21
Rumus 2.5 <i>Mean Time Between Maintenance (MTBM)</i>	21
Rumus 2.6 Frekuensi Pemeliharaan Aktif (<i>f_{pt}</i>)	21
Rumus 2.7 Waktu Rata – rata Pemeliharaan Aktif (<i>M</i>)	22
Rumus 2.8 Rata – rata <i>Down Time (MDT)</i>	22
Rumus 2.9 <i>Inheren Availability (A_i)</i>	23
Rumus 2.10 <i>Achieved Availability (A_a)</i>	24
Rumus 2.11 <i>Operasional Availability (A_o)</i>	24

