

ABSTRAK

Linawati:

Skripsi

Penerapan Sistem *Preventive Maintenance* Dengan *Modularity Design*
Di PT “X”

PT “X” yang memproduksi tepung ikan, mempunyai masalah dalam hal *maintenance*. Perusahaan tidak bisa melakukan *preventive maintenance* karena belum adanya sistem *preventive maintenance* yang baik di perusahaan tersebut. Selama ini perusahaan hanya melakukan penggantian setelah komponen tersebut mengalami kerusakan (*corrective maintenance*).

Dalam tugas akhir ini dirancang suatu sistem *preventive maintenance* dengan *modularity design* yang dapat membantu PT “X” mengatasi permasalahannya. Pengolahan data ini mencakup penghitungan selang waktu penggantian yang optimal dengan memperhitungkan keandalan dan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan seminimal mungkin. Setelah itu dilakukan analisa biaya antara sistem *corrective*, *preventive* dan *preventive* dengan *modularity design*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan menerapkan *preventive maintenance* dengan *modularity design* akan menurunkan biaya dari keadaan awal (*corrective*) sebesar Rp. 53.393.251,6 menjadi Rp. 39.266.097,9 (-35,98 %).

Kata kunci:

Preventive Maintenance, *Modularity Design*, Biaya Minimum

ABSTRACT

Linawati:

Paper

The Application of Preventive Maintenance System with Modularity Design in PT “X”

PT “X” producing fish mill had a problem in maintenance. The company can not do preventive maintenance because it has no good preventive maintenance system. It used to replace the component after it was out of order.

This final project is made to design a preventive maintenance system with modularity design which can help PT “X” solve its problem. Using reliability for the calculation will result in optimal replacement interval of the machine component which ultimately minimize company’s expense. Based on the calculation results, the cost of the replacement which includes corrective, preventive, and preventive with modularity design can be deduced and compared. The results show that using preventive maintenance with modularity design will reduce the company cost from Rp. 53.393.251,6 (corrective maintenance) to Rp. 39.266.097,9 (-35,98 %).

Key words:

Preventive Maintenance, Modularity Design, Minimum Cost

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	1
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
2. TEORI DASAR	3
2.1. Definisi <i>Modularity</i>	3
2.2. Keuntungan dari <i>Modularity</i>	5
2.3. Pengukuran Modularitas	5
2.4. Metodologi Modular Desain	7
2.5. Pengujian Statistik.....	8
2.5.1. Uji Penentuan Distribusi Data.....	8
2.5.2. Uji Kenormalan.....	9
2.5.3. Uji Keseragaman Data	9
2.5.4. Uji Kecukupan Data.....	9
2.6. Pengukuran Kerja.....	10
2.6.1. Faktor Penyesuaian	10
2.6.2. Waktu Normal.....	11

2.6.3. Kelonggaran (<i>Allowances</i>).....	11
2.6.4. Waktu Baku.....	12
2.7. Pemeliharaan (<i>maintenance</i>).....	12
2.7.1. Tujuan Pemeliharaan.....	12
2.7.2. Bidang Kegiatan <i>Maintenance</i>	13
2.7.3. Bentuk-Bentuk Pemeliharaan	13
2.7.4. Kerugian (<i>Losses</i>)	14
2.7.5. <i>Planned Maintenance</i>	15
2.8. Keandalan.....	16
2.8.1. Pengertian Keandalan.....	16
2.8.2. Parameter dan Fungsi Keandalan.....	16
2.8.3. <i>Mean Time To Failure</i>	17
2.8.4. Fungsi Keandalan Masing-Masing Distribusi.....	17
2.9. <i>Replacement Decision</i>	19
2.9.1. Model Penggantian Komponen yang Optimal.....	19
2.9.2. Model Perhitungan Total Ekspektasi Biaya Penggantian	20
2.10. <i>Design for Manufacture</i>	20
2.11. <i>Design for Assembly</i>	21
3. METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Data yang Diperlukan	24
3.2. Pengumpulan Data	24
3.3. Pengolahan Data	25
3.4. Analisa Data.....	25
3.5. Penarikan Kesimpulan	26
4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	27
4.1. Proses Produksi	27
4.2. Jam Kerja	28
4.3. Data <i>Maintenance</i>	29
4.3.1. Data Waktu Interval Kerusakan Mesin.....	29
4.3.2. Data Waktu Penggantian Komponen Mesin	29
4.4. Pengolahan Data	30
4.4.1. Uji Distribusi Data	30
4.4.2. Parameter-Parameter Statistik Masing-Masing Komponen.....	32
4.4.3. Penentuan Waktu Standar Penggantian Komponen.....	34
4.4.3.1. Waktu Standar <i>Failure Replacement</i> (<i>Tf</i>).....	34
4.4.3.2. Waktu Standar <i>Preventive Replacement</i> (<i>Tp</i>).....	36
4.4.4. Analisa Biaya Tenaga Kerja.....	39
4.4.4.1. Biaya Tenaga Kerja Akibat <i>Failure Replacement</i>	39
4.4.4.2. Biaya Tenaga Kerja Akibat <i>Preventive Replacement</i> ..	40
4.4.5. Analisa Biaya Kehilangan Produksi	41
4.4.6. Analisa Biaya Komponen	42
4.4.7. Analisa Biaya Penggantian Komponen.....	43
4.4.7.1. Biaya <i>Failure Replacement</i>	44
4.4.7.2. Biaya <i>Preventive Replacement</i>	46
4.4.8. Perhitungan MTTF.....	49
4.4.9. Rumus Fungsi Keandalan Masing-Masing Komponen	50

4.4.10. Perhitungan Selang Waktu Penggantian (tp) Optimal	53
4.5. Desain <i>Modularity</i>	55
4.6. Selang Waktu Penggantian Gabungan yang Optimal Berdasarkan <i>Design Modularity</i>	57
5. ANALISA DATA	58
5.1. Analisa Waktu Penggantian <i>Preventive Maintenance</i>	58
5.2. Analisa Biaya <i>Preventive Maintenance</i>	59
5.3. Analisa Waktu Penggantian <i>Preventive Maintenance</i> dengan <i>Modularity</i>	61
5.4. Analisa Selang Waktu Penggantian yang Optimal Berdasarkan <i>Design Modularity</i>	62
5.5. Analisa Biaya Selang Waktu Penggantian Modifikasi	63
5.6. Analisa Biaya Antara Selang Waktu Penggantian <i>Corrective</i> , Selang Waktu Penggantian <i>Preventive</i> , dan Selang Waktu Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i>	66
5.6.1. Biaya Penggantian <i>Corrective</i> dan <i>Preventive</i>	66
5.6.2. Biaya Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> pada Waktu Istirahat <i>Shift</i>	67
5.6.3. Biaya Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> Tidak pada Waktu Istirahat <i>Shift</i>	68
5.6.4. Perbandingan Biaya Antara Penggantian <i>Corrective</i> , Penggantian <i>Preventive</i> , dan Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i>	69
5.7. Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> dengan <i>Modularity</i>	73
6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
6.1. Kesimpulan	74
6.2. Saran.....	75
DAFTAR REFERENSI	77
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

4.1. Nilai <i>Modified Form</i> Setiap Komponen.....	30
4.2. Jenis Distribusi Masing-Masing Komponen	31
4.3. <i>Mean</i> dan Standard Deviasi untuk Masing-Masing Komponen	33
4.4. Waktu Standar <i>Failure Replacement</i> (Tf).....	34
4.5. Waktu Standar <i>Preventive Replacement</i> (Tp).....	36
4.6. Waktu Standar <i>Preventive</i> dan <i>Failure Replacement</i>	37
4.7. Biaya Tenaga Kerja akibat <i>Failure Replacement</i>	39
4.8. Biaya Kehilangan Produksi Akibat Penggantian Komponen	41
4.9. Harga Pembelian Masing-masing Komponen	42
4.10. Biaya <i>Failure Replacement</i> (Cf)	44
4.11. Biaya <i>Preventive Replacement</i> (Cp)	47
4.12. Nilai MTTF Masing-Masing Komponen	49
4.13. Fungsi Keandalan Masing-Masing Komponen.....	51
4.14. Selang Waktu Penggantian <i>Preventive</i> Optimal	53
4.15. Selang Waktu Penggantian Gabungan yang Optimal	57
5.1. Perbandingan Waktu Standar <i>Preventive</i> dan <i>Failure Replacement</i>	58
5.2. Perbandingan Biaya Akibat <i>Preventive Replacement</i> dan <i>Failure Replacement</i>	59
5.3. Waktu Penggantian <i>Preventive Maintenance</i> dengan <i>Modularity</i>	61
5.4. Selang Waktu Penggantian Modul Berdasarkan <i>Design Modularity</i>	63
5.5. Alternatif tp Modifikasi dan Biaya tp Modifikasi.....	64
5.6. Selang Waktu Modifikasi dengan Biaya Minimum.....	65
5.7. <i>Total Cost</i> Penggantian <i>Corrective</i> dan <i>Preventive</i>	66

5.8. <i>Total Cost</i> Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> (Istirahat <i>Shift</i>) ..	68
5.9. <i>Total Cost</i> Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> (Bukan Istirahat <i>Shift</i>)	69
5.10. Perbandingan Total Biaya Antara Penggantian <i>Corrective</i> , <i>Preventive</i> , dan <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i>	69
5.11. Perbandingan Total Ekspektasi Biaya per Jam Antara <i>Preventive</i> dan <i>Corrective</i>	70
5.12. Total Ekspektasi Biaya per Jam Penggantian <i>Preventive</i> dengan <i>Modularity</i>	72
6.1. Selang Waktu Penggantian yang Optimal Berdasarkan <i>Design</i> <i>Modularity</i> Sebelum Modifikasi	74

DAFTAR GAMBAR

2.1. Klasifikasi Bidang Kegiatan <i>Maintenance</i>	13
2.2. Model Penggantian Komponen.....	19
3.1. <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Penelitian.....	23
4.1. OPC Pembuatan Tepung Ikan.....	27
4.2. Diagram Rancangan Pengelompokkan Komponen Mesin Pembuat Tepung Ikan	56

DAFTAR RUMUS

2.1. Rumus Batas Kendali Atas Uji Keseragaman Data	9
2.2. Rumus Batas Kendali Bawah Uji Keseragaman Data	9
2.3. Rumus Uji Kecukupan Data	10
2.4. Rumus Waktu Normal.....	11
2.5. Rumus Waktu Baku	12
2.6. Rumus Fungsi Keandalan	17
2.7. Rumus Fungsi Kepadatan Probabilitas	17
2.8. Rumus <i>Mean Time To Failure</i>	17
2.9. Rumus Fungsi Kepadatan Probabilitas Distribusi Normal	17
2.10. Rumus Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Normal	18
2.11. Rumus Penyederhanaan Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Normal	18
2.12. Rumus Fungsi Keandalan Distribusi Normal	18
2.13. Rumus <i>Mean Time To Failure</i> Distribusi Normal	18
2.14. Rumus Fungsi Kepadatan Probabilitas Distribusi Lognormal.....	18
2.15. Rumus Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Lognormal.....	18
2.16. Rumus Penyederhanaan Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Lognormal	18
2.17. Rumus Fungsi Keandalan Distribusi Lognormal	18
2.18. Rumus <i>Mean Time To Failure</i> Distribusi Lognormal.....	18
2.19. Rumus μ Pada Distribusi Lognormal.....	18
2.20. Rumus σ Pada Distribusi Lognormal.....	18
2.21. Rumus Fungsi Kepadatan Probabilitas Distribusi Weibull.....	18
2.22. Rumus Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Weibull.....	18

2.23.Rumus Fungsi Keandalan Distribusi Weibull.....	19
2.24.Rumus <i>Mean Time To Failure</i> Distribusi Weibull	19
2.25.Rumus Fungsi Kepadatan Probabilitas Distribusi Eksponensial	19
2.26.Rumus Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi Eksponensial	19
2.27.Rumus Fungsi Keandalan Distribusi Eksponensial	19
2.28.Rumus <i>Mean Time To Failure</i> Distribusi Eksponensial	19
2.29.Rumus <i>Total Cost</i>	20
4.1. Rumus Biaya Kehilangan Produksi	41

DAFTAR LAMPIRAN

1. Penyesuaian Menurut Westinghouse	78
2. Tabel Kelonggaran	80
3. Skema Sistem dan Proses	82
4. Gambar Mesin	83
5. Data Selang Waktu Kerusakan Komponen Mesin (jam)	88
6. Data Waktu Penggantian Korektif Komponen Mesin	93
7. Data Waktu Penggantian <i>Preventif</i> Komponen Mesin	103
8. <i>Modified Form</i> Komponen	113
9. Uji Kenormalan Penggantian Korektif Komponen	118
10. Uji Keseragaman Penggantian Korektif Komponen	135
11. Uji Kenormalan Penggantian <i>Preventif</i> Komponen	152
12. Uji Keseragaman Penggantian <i>Preventif</i> Komponen	169
13. <i>Performance Rating</i> dan <i>Allowances</i> Masing-Masing Komponen	186
14. Tabel Perhitungan TC Optimal Komponen	225
15. Total Biaya Gabungan Komponen	257
16. <i>Total Cost Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> pada Istirahat <i>Shift</i>	259
17. <i>Total Cost Preventive</i> dengan <i>Modularity</i> Tidak pada Istirahat <i>Shift</i>	260
18. Tabel Tanggal Terakhir Komponen Rusak	261
19. Jadwal Penggantian Komponen	262