

ABSTRAK

Perawatan mesin merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kelancaran proses produksi. Kerusakan mesin yang terjadi secara tiba-tiba dapat menyebabkan *downtime*, menurunkan produktivitas, dan meningkatkan biaya perawatan perusahaan. Pada PT. X, mesin mixer mengalami nilai OEE sebesar 76,28%, yang masih berada di bawah standar *world class* sebesar 85%. Tingginya frekuensi kerusakan pada komponen kritis menyebabkan terjadinya *downtime* dan meningkatkan biaya perawatan sehingga diperlukan strategi *preventive maintenance* yang lebih optimal. Perusahaan masih menerapkan *corrective maintenance* pada mesin mixer, ada penelitian terbatas tentang menentukan interval penggantian komponen kritis menggunakan metode *age replacement*. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi komponen kritis, menentukan interval penggantian optimal menggunakan metode *age replacement*, dan membandingkan biaya perawatan sebelum dan sesudah penerapan metode. Hasil perhitungan komponen kritis terpilih penggantian optimal yaitu shaft seal selama 27 hari dengan penghematan biaya sebesar 5,42%, bearing selama 47 hari dengan penghematan biaya sebesar 16,80%, mata pisau selama 76 hari dengan penghematan biaya sebesar 0,12%, dan seal valve selama 52 hari dengan penghematan biaya sebesar 25,12%. Hasil penelitian dapat menjadi dasar penyusunan jadwal *preventive maintenance* untuk mengurangi *downtime*, meningkatkan keandalan mesin, dan menekan biaya perawatan perusahaan.

Kata kunci: *Preventive Maintenance*, *Age replacement*, Biaya Perawatan

ABSTRACT

Machine maintenance is one of the important factors in maintaining the smooth production process. Sudden machine failure can cause downtime, reduce productivity, and increase company maintenance costs. At PT. X, the Mixer machine experienced an OEE value of 76.28%, which is still below the world class standard of 85%. The high frequency of damage to critical components causes downtime and increases maintenance costs so that a more optimal preventive maintenance strategy is needed. The company still applies corrective maintenance to the mixer machine, there is limited research on determining the replacement interval of critical components using the age replacement method. Identifying critical components, determining the optimal replacement interval using the age replacement method, and comparing maintenance costs before and after applying the method. The results of the calculation of the optimal replacement selection of critical components are shaft seals for 27 days with a cost saving of 5.42%, bearings for 47 days with a cost saving of 16.80%, blades for 76 days with a cost saving of 0.12%, and valve seals for 52 days with a cost saving of 25.12%. The research results can be the basis for preparing a preventive maintenance schedule to reduce downtime, increase machine efficiency, and reduce company maintenance costs.

Keywords: Preventive Maintenance, Age replacement, Maintenance Costs

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Usulan Penjadwalan *Preventive maintenance* Komponen Mesin Mixer Menggunakan Metode *Age replacement* pada PT. X” Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura.

Proses penyelesaian skripsi ini menjadikan banyak pembelajaran bagi penulis. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan berjalan baik tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Allah SWT, sebagai wujud rasa syukur atas segala kemudahan serta kelancaran yang diberikan penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Kepada Ayah dan Ibu. Terima kasih segala kasih sayang, kerja keras, dan pengorbananmu yang diberikan sejak kecil. Meskipun beliau belum sempat merasakan bangku perkuliahan, namun beliau telah memberikan segalanya hingga penulis mampu menyelesaikan masa studinya sampai meraih gelar sarjana. Penulis percaya doa-doa beliau yang selalu menyelamatkan dan menuntun penulis melewati masa-masa sulit. Penulis sangat bersyukur memiliki kedua orang tua yang sangat hebat, mengorbankan seluruh tenaga dan kemampuannya membiayai penulis untuk meneruskan pendidikan anaknya lebih tinggi.
3. Kepada adik penulis yang tidak pernah berhenti memberikan kebahagiaan dan keceriaan, sehingga penulis dengan penuh semangat dan tekad yang sangat besar memberikan contoh yang baik kepada adik penulis.
4. Ibu Dr. Retno Indriartiningtias, S.T.,S.E., M.T.,IPU.,AseanEng dan Ibu Prof. Issa Dyah Utami, S.T., M.T., PhD selaku Dosen Pembimbing yang meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, doa, masukan, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Retno Indriartiningtias, S.T.,S.E., M.T.,IPU.,AseanEng, Bapak Rony Azmi Faisal, S.T., M.Sc dan Ibu Ir.Trisita Novianti, S.TP.,M.T., IPM.,

AseanEng selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

6. Seluruh karyawan perusahaan yang terlibat dalam tugas akhir penulis, terimakasih karena telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan. Segala ilmu dan pengalaman yang diberikan menjadi bekal yang sangat berharga bagi penulis.
8. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2022 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, khususnya Kelompok praktikum FISDAS, Kelompok Prosman, Kelompok Gamtek, Praktikum Terintegrasi, Praktikum PTLF. Terima kasih selalu kebersamai dalam proses skripsi ini, saling menguatkan dan berbagi tawa serta air mata.
9. Demisioner BPH UKMFT-Inovasi 2024 (Mas Hendrik, Anggun, Whimpie, Mela, Rizal, Dhani). Terima kasih telah menemani dan menjadi bagian dari perjalanan penuh cerita, pembelajaran, serta kebersamaan yang memberikan kenangan.
10. Keluarga Besar UKMFT-Inovasi. Terimakasih atas segala doa, dukungan, kebersamaan, dan pelajaran berharga yang telah diberikan untuk setiap proses, pengalaman, momen yang dilalui penulis.
11. Team Beautte Nail P2MW 2024 (Lailin, Yuyun, Yuanita). Terima kasih atas kerja sama, semangat, dan dukungan selama proses P2MW. Terima kasih telah menjadi tim yang saling menguatkan dan tumbuh bersama dalam setiap tantangan yang dihadapi.
12. *Partner my trip my adventure* (Fix Print, KSC, Belantara). Terima kasih karena kebersamai melihat mistisnya Gn. Arjuna, megahnya Gn. Welirang, lautan awan Gn. Merbabu, indahny sabana Gn. Lawu, gagahnya Gn. Slamet, birunya Kawah Ijen, dan tempat lainnya yang penulis tidak bisa sebutkan. Terima kasih untuk setiap perjalanan, cerita, lelah, tawa, dan kenangan yang akhirnya menjadi memori terindah penulis selama masa perkuliahan.

13. Teman masa kecil penulis yaitu Silvi dan Yuyun dan teman SMA penulis yaitu Riska, Intan, Nadya, Latul, dan Naila. Terima kasih menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, selalu hadir memberikan dukungan, tawa, dan kebersamaan dalam setiap proses.
14. Sahabat penulis yang sangat penulis banggakan dan penulis cintai yang selalu setia mendukung dan bersama penulis. Terima kasih penulis ucapkan kepada Elvina, Ulfi, Jihan Asila, Nadia Jihan, Lailin, Yurensa, Yuanita, Wulan, Felicia, Intan, April, Risnanda.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih untuk setiap jejak kebaikan, uluran tangan, dan doat ulus yang hadir di sepanjang proses ini menjadi bagian penting yang tak ada gantinya.
16. Terakhir untuk diri penulis. Terimakasih karena telah bertahan sejauh ini, dimalam-malam yang penuh tekanan, kebimbangan, dan air mata. Terimakasih karena selalu percaya diri meskipun selalu berperang diatas kepala dengan jalan yang tak selalu lurus. Apresiasi sebesar-besarnya dan selalu berbahagialah dimanapun berada karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini mampu memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya. Terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	ssv
<i>ABTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Perawatan Mesin	10
2.1.1 Jenis Perawatan	10
2.2 Penentuan Komponen Kritis	11
2.3 Pola Distribusi.....	12
2.3.1 Distribusi Weibull	12
2.3.2 Distribusi Normal.....	13
2.3.3 Distribusi Lognormal	14

2.3.4 Distribusi Eksponensial.....	15
2.4 <i>Mean Time to Failure</i> (MTTF)	15
2.5 <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR).....	16
2.6 <i>Age replacement</i>	17
2.7 Biaya Perawatan Komponen Mesin	18
2.7.1 <i>Cost Preventive</i> (Cp).....	18
2.7.2 <i>Cost Failure</i> (Cf).....	19
2.7.3 Total Biaya Pemeliharaan	19
2.8 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	24
3.1.1 Tahap Pendahuluan	25
3.1.2 Tahap Pengumpulan Data	26
3.1.3 Tahap Pengolahan Data.....	26
3.1.4 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	28
3.2 Jenis Penelitian.....	29
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	29
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	30
4.1 Pengumpulan Data	30
4.2 <i>Time to Failure</i> (TTF) dan <i>Time to Repair</i> (TTR).....	32
4.2.1 <i>Time to Failure</i> (TTF).....	32
4.2.2 <i>Time to Repair</i> (TTR).....	32
4.3 Identifikasi <i>Index of Fit</i>	33
4.3.1 Penentuan Pola Distribusi <i>Time to Failure</i> (TTF)	33
4.3.2 Penentuan Pola Distribusi <i>Time to Repair</i> (TTR).....	35
4.4 Perhitungan MTTF dan MTTR.....	37

4.4.1 Perhitungan MTTF	37
4.4.2 Perhitungan MTTR	38
4.4.3 Rekapitulasi MTTF dan MTTR	39
4.5 Perhitungan Interval Waktu <i>Preventive Maintenance</i>	40
4.6 Perhitungan Ongkos Penggantian Komponen	43
4.6.1 Perhitungan <i>Cost Preventive</i> (Cp) dan <i>Cost Failure</i> (Cf).....	44
4.6.2 Perhitungan Biaya Perawatan Perusahaan dan Usulan	46
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data <i>downtime</i> mesin produksi	3
Gambar 1.2 Data <i>downtime</i> mesin Mixer	4
Gambar 3.3 Flowchart alur penelitian.....	25
Gambar 4.4 Diagram pareto komponen mixer.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data nilai OEE mesin Mixer	5
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.3 Ganchart penelitian	29
Tabel 4.4 <i>Anderson-darling</i> TTF	33
Tabel 4.5 Parameter TTF	34
Tabel 4.6 <i>Anderson-darling</i> TTR.....	35
Tabel 4.7 Parameter TTR.....	36
Tabel 4.8 Rekapitulasi nilai MTTF dan MTTR.....	39
Tabel 4.9 Rekapitulasi Cp dan Cf	45
Tabel 4.10 Rekapitulasi biaya	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Komponen	55
Lampiran 2 Jam Kerja.....	56
Lampiran 3 Data TTF.....	57
Lampiran 4 Data TTR	58
Lampiran 5 Pola Distribusi TTF	59
Lampiran 6 Pola Distribusi TTR.....	63
Lampiran 7 Interval Waktu Sub-komponen Shaft Seal	67
Lampiran 8 Interval Waktu Sub-komponen Bearing.....	68
Lampiran 9 Interval Waktu Sub-komponen Mata Pisau.....	69
Lampiran 10 Interval Waktu Sub-komponen Seal Valve	71
Lampiran 11 Kriteria Kelayakan Sub-Komponen Mata Pisau	72
Lampiran 12 Pengumpulan Data.....	73