

**ANALISIS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN
HYDRAULIC PRESS AUTOMATIC DALAM PRODUKSI
KERAMIK MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN *AGE*
REPLACEMENT DI PT XYZ**

SKRIPSI



OLEH:

RAHADITYA BRYAN NUGRAHA

22032010174

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2026

**ANALISIS PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN HYDRAULIC
PRESS AUTOMATIC DALAM PRODUKSI KERAMIK MENGGUNAKAN
METODE FMEA DAN AGE REPLACEMENT DI PT XYZ**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:

RAHADITYA BRYAN NUGRAHA
NPM: 22032010174

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

ANALISIS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN *HYDRAULIC PRESS AUTOMATIC* DALAM PRODUKSI KERAMIK MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN AGE REPLACEMENT DI PT XYZ

Disusun Oleh

RAHADITYA BRYAN NUGRAHA

22032010174

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya

Pada Tanggal : 16 Juli 2026

Tim Penguji:

1.

Ir. Rusindiyanto, MT.

NIP. 196502251992031001

2.

Ir. Irianl, MMT.

NIP. 196211261988032001

Pembimbing:

1.

Ir. Joumil Aidil SZS, MT.

NIP. 196203181993031001

2.

Yekti Condro Winursito, ST, M.Sc.

NIP. 199208132025061004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Rahaditya Bryan Nugraha

NPM : 22032010174

Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ /
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juli, TA 2025/2026.

Dengan judul : **ANALISIS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN
HYDRAULIC PRESS AUTOMATIC DALAM PRODUKSI
KERAMIK MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN *AGE*
REPLACEMENT DI PT XYZ**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Joumil Aidil SZS., MT.
2. Ir. Rusindiyanto, MT.
3. Ir. Iriani, MMT.

(*Jms's*)
(*R*)
(*R*)

Surabaya, 16 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Jms's

Ir. Joumil Aidil SZS., MT.
NIP. 196203181993031001

Catatan: *) *coret yang tidak perlu*



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya. Telp (031) 8706369. Fax (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahaditya Bryan Nugraha
NPM : 22032010174
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 16 Juli 2026

Yang Membuat pernyataan




Rahaditya Bryan Nugraha

NPM. 22032010174

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah saya panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa bermuara pada baginda Nabi Muhammad S.A.W. Tugas akhir dengan judul “Analisis *Preventive Maintenance* Pada Mesin *Hydraulic press automatic* Dalam Produksi Keramik Menggunakan Metode FMEA Dan *Age Replacement* Di PT XYZ” disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan tugas akhir berupa skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, arahan dari berbagai kepala. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis amat sangat berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Rusindiyanto, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir Joumil Aidil SZS., MT., yang merupakan Dosen Pembimbing I Penulis.
5. Bapak Yekti Condro Winursito, ST., M.S.c., yang merupakan Dosen Pembimbing II Penulis.

6. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Saudari Anyelir Adenia Ratukasih, S.Par., yang telah kebersamai penulis sedari bangku SMA hingga saat ini. Terima kasih telah membantu dan memberikan kepercayaan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir yang bersamaan dengan perjalanannya untuk ‘*pulih*’.
8. Ibu Esthi, Bapak dan Borisqia yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan penuh kepada penulis. Terima kasih atas segala bentuk kasih sayang, nasihat, do’a, dan materi yang selalu diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman Pandawa yang telah memberikan sumber tawa dalam kehidupan kuliah penulis.

Semoga amal baik yang telah Bapak, Ibu, dan Seluruh Rekan berikan dibalas berlipat ganda oleh Allah S.W.T, Aamiin. Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan kemampuan dalam menulis laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk melengkapi kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Surabaya 20 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Asumsi-asumsi	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Industri Manufaktur Keramik.....	10
2.2 <i>Maintenance</i>	12
2.3 Tujuan <i>Maintenance</i>	13

2.4	Klasifikasi <i>Maintenance</i>	15
2.5	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	16
2.5.1	Nilai Risk Priority Number (RPN).....	17
2.6	<i>Goodness of Fit Index</i>	21
2.7	<i>Age Replacement</i>	23
2.8	Distribusi Kerusakan	27
2.9	Parameter Fungsi Keandalan.....	33
2.9.1	TTF (Time to Failure) dan MTTF (Mean Time to Failure).....	33
2.9.2	TTR (Time to Repair) dan MTTR (Mean Time to Repair)	35
2.10	<i>Downtime</i>	36
2.11	Interval Waktu Pemeriksaan	38
2.12	Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	45
3.2	Identifikasi Variabel	45
3.3	Metode Pengumpulan Data	46
3.4	Metode Pengolahan Data.....	47
3.5	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Pengumpulan Data.....	53

4.2	Penentuan Komponen Kritis dengan Metode FMEA.....	56
4.2.1	Analisa FMEA Komponen Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	57
4.2.2	Penentuan Komponen Kritis Berdasarkan Nilai <i>Risk Priority Number</i>	59
4.3	Perhitungan <i>Time to failure</i> dan <i>Time to Repair</i>	59
4.4	Identifikasi Pola Distribusi	62
4.4.1	<i>Goodness of Fit Test</i>	71
4.4.2	Perhitungan MTTR dan MTTF	73
4.4.3	Penentuan Jadwal Perawatan Preventif dengan Metode <i>Age Replacement</i> 74	
4.4.4	Perhitungan <i>Downtime</i> Sesudah Penggantian Komponen	77
4.4.5	Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan Komponen	79
4.5	Hasil dan Pembahasan	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN.....		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	2
Tabel 2. 1 Penilaian Tingkat Keparahan Berdasarkan Deskripsinya	18
Tabel 2. 2 Penilaian Tingkat Kejadian (<i>Occurrence</i>)	18
Tabel 2. 3 Penilaian Deteksi Masalah Berdasarkan Deskripsi Masalah.....	19
Tabel 2. 4 Penentuan Nilai RPN.....	20
Tabel 4. 1 Data Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	53
Tabel 4. 2 Data Frekuensi Kerusakan dan Total <i>Downtime</i> Komponen Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	55
Tabel 4. 3 Analisa FMEA Komponen Mesin <i>Hydraulic press automatic</i>	57
Tabel 4. 4 TTF dan TTR Komponen <i>Bearing Pulley</i>	60
Tabel 4. 5 TTF dan TTR Komponen <i>Timing Belt Fillerbox</i>	61
Tabel 4. 6 Nilai Anderson Darling.....	66
Tabel 4. 7 Nilai <i>Correlation Coefficient</i>	70
Tabel 4. 8 <i>Probability Plot</i>	70
Tabel 4. 9 Hasil <i>Goodness of Fit Test</i>	71
Tabel 4. 10 Hasil Uji Distribusi Kerusakan Komponen Mesin	73
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>Age Replacement</i> Komponen <i>Bearing Pulley</i>	75
Tabel 4. 12 Perhitungan <i>Age Replacement</i> Komponen <i>Timing Belt Fillerbox</i>	76
Tabel 4. 13 <i>Downtime</i> Sebelum dan Setelah Penggantian Komponen.....	78
Tabel 4. 14 Waktu Pemeriksaan Komponen.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Mesin Hydraulic press automatic</i>	40
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Komponen Penyebab Kegagalan *Mesin Hydraulic press automatic*

Lampiran 2 *Form* Penilaian FMEA

Lampiran 3 Perhitungan Jarak Antar Waktu Kerusakan

Lampiran 4 Perhitungan Waktu Perbaikan Komponen Mesin

Lampiran 5 Hasil Uji Pola Distribusi Kerusakan dan Perbaikan Menggunakan *Software Minitab 18*

Lampiran 6 Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur keramik dengan mengandalkan mesin *Hydraulic press automatic* sebagai komponen utama dalam proses produksi. Seringnya terjadi kerusakan pada komponen mesin tersebut berdampak pada munculnya *downtime* yang berpotensi mengganggu kesinambungan proses produksi secara keseluruhan. Penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi komponen yang berstatus kritis serta merumuskan jadwal *preventive maintenance* yang tepat guna dalam menekan *downtime* mesin *Hydraulic press automatic* seminimal mungkin. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup dua metode utama, yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Age Replacement*. FMEA dimanfaatkan untuk menetapkan komponen kritis berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang dihasilkan dari penilaian tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi kegagalan, sementara metode *Age Replacement* digunakan untuk menghitung interval penggantian komponen yang paling optimal. Hasil pengolahan data menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa komponen *Bearing Pulley* memperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 294, diikuti oleh *Timing Belt Fillerbox* dengan nilai 210, keduanya melampaui nilai RPN *critical* sebesar 174, sehingga ditetapkan sebagai komponen yang perlu mendapat prioritas pemeliharaan. Analisis lebih lanjut dilakukan melalui perhitungan *Time to Failure* (TTF) dan *Time to Repair* (TTR), pengujian kesesuaian pola distribusi menggunakan distribusi Weibull, serta kalkulasi *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR) sebagai landasan dalam penentuan interval penggantian. Dari hasil penerapan metode *Age Replacement*, diperoleh interval penggantian optimal untuk komponen *Bearing Pulley* yakni setiap 60.000 menit atau setara dengan 42 hari, sedangkan komponen *Timing Belt Fillerbox* setiap 70.470 menit atau sekitar 49 hari. Di samping itu, interval pemeriksaan rutin yang direkomendasikan adalah setiap 27 hari untuk *Bearing Pulley* dan setiap 30 hari untuk *Timing Belt Fillerbox*. Implementasi jadwal *preventive maintenance* yang diusulkan berhasil mereduksi total *downtime* mesin dari 911 menit menjadi 427 menit, atau mengalami penurunan signifikan sebesar 53,13%. Temuan ini membuktikan bahwa integrasi metode FMEA dan *Age Replacement* terbukti efektif dalam menetapkan prioritas penanganan komponen kritis sekaligus menyusun jadwal pemeliharaan yang mampu meningkatkan keandalan mesin serta menjaga kelancaran proses produksi.

Kata Kunci: *Age Replacement, Downtime, FMEA, Hydraulic press automatic, Preventive Maintenance.*

ABSTRACT

PT XYZ is a ceramic manufacturing company that relies on the Hydraulic press automatic machine as the primary equipment in its production process. Frequent component failures on this machine have led to recurring downtime occurrences that potentially disrupt the continuity of the overall production process. This study was designed to identify critical components and formulate an effective preventive maintenance schedule aimed at minimizing downtime on the Hydraulic press automatic machine. Two main methods were employed in this research, namely Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Age Replacement. FMEA was utilized to determine critical components based on the Risk Priority Number (RPN) derived from the assessment of severity, occurrence, and detection of potential failures, while the Age Replacement method was applied to calculate the most optimal component replacement intervals. The results of FMEA data processing revealed that the Bearing Pulley component obtained the highest RPN value of 294, followed by the Timing Belt Fillerbox with an RPN of 210, both exceeding the critical RPN threshold of 174, thereby establishing them as components requiring priority maintenance attention. Further analysis was conducted through the calculation of Time to Failure (TTF) and Time to Repair (TTR), distribution fitting using the Weibull distribution, and the computation of Mean Time to Failure (MTTF) and Mean Time to Repair (MTTR) as the basis for determining replacement intervals. The application of the Age Replacement method yielded an optimal replacement interval of 60,000 minutes (approximately 42 days) for the Bearing Pulley component and 70,470 minutes (approximately 49 days) for the Timing Belt Fillerbox. In addition, routine inspection intervals of every 27 days for the Bearing Pulley and every 30 days for the Timing Belt Fillerbox are recommended. Implementation of the proposed preventive maintenance schedule successfully reduced total machine downtime from 911 minutes to 427 minutes, representing a significant reduction of 53.13%. These findings demonstrate that the integration of FMEA and Age Replacement methods is proven effective in prioritizing critical component handling while establishing a maintenance schedule capable of enhancing machine reliability and sustaining production process continuity.

Keywords: Age Replacement, Downtime, FMEA, Hydraulic press automatic, Preventive Maintenance.