

**PERENCANAAN PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE
AGE REPLACEMENT PADA MESIN HEAD ROUTER DI PT. BMN
PASURUAN**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

EKA ANESTYA OCTAVIA

21032010132

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**PERENCANAAN PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE
AGE REPLACEMENT PADA MESIN HEAD ROUTER DI PT. BMN
PASURUAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

EKA ANESTYA OCTAVIA

NPM. 21032010132

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

SKRIPSI

**PERENCANAAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN METODE
AGE REPLACEMENT PADA MESIN *HEAD ROUTER* DI PT. BMN
PASURUAN**

Disusun Oleh:

EKA ANESTYA OCTAVIA

21032010132

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 : 10 September 2025

Tim Penguji :

1.

Yekti Condro Winursito, S.T, M.Sc

NIP. 199208132025061004

Pembimbing :

1.

Ir. Rusindiyanto, M.T

NIP. 196502251992031001

Tranggono, S.T, M.T

NIP. 17119861222053

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Surabaya

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP. 196504031991032001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

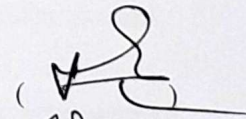
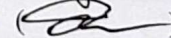
Nama : Eka Anestya Octavia
NPM : 21032010132
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

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

Dengan judul : **PERENCANAAN PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN
METODE AGE REPLACEMENT PADA MESIN HEAD
ROUTER DI PT. BMN PASURUAN**

Dosen yang memerintahkan revisi

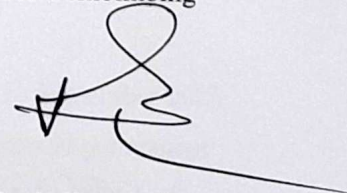
1. Ir. Rusindiyanto, M.T
2. Yekti Condro Winursito, S.T, M.Sc
3. Tranggono, S.T, M.T

()
()
()

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

()

Ir. Rusindiyanto, M.T

NIP. 196502251992031001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eka Anestya Octavia
NPM : 21032010132
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 di sitasi 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, 10 September 2025

Yang Membuat pernyataan



Eka Anestya Octavia

NPM. 21032010132

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul “Perencanaan Preventive Maintenance Dengan Metode *Age Replacement* Pada Mesin *Head Router* Di PT. BMN Pasuruan”.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kurikulum tingkat Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi, namun berkat kehendak-Nya penulis mampu dan berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.M.T., IPU., selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur. Serta selaku dosen pembimbing saya yang telah memotivasi, mengarahkan, serta membantu dalam menyusun laporan skripsi ini dengan baik dan benar.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang pernah mengajar dan memberikan ilmunya kepada saya serta staff yang membantu proses administrasi saya untuk mencapai tugas akhir ini.

5. Dosen penguji saya selama seminar proposal dan seminar hasil, yang telah mengarahkan skripsi saya.
6. Bapak Andarias Tias selaku Manager Operasional dan seluruh staff PT BMN yang bersedia membantu dan memberikan kesempatan saya selama penelitian.
7. Alm. Ibu saya, Ibu Endang Sri Wahyuningsih yang saya yakini senantiasa mendoakan saya dari surga-Nya. Serta Ayah dan Bunda yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama mengerjakan skripsi.
8. Teman-teman “Well” ku sekalian yang senantiasa menyemangati dan mengarahkan saya dalam proses skripsi.
9. Laki-laki tersabar, terhebat, ter-luar biasa saya, Mas “A” yang selalu menyemangati dan menemani saya dalam keadaan bingung, sedih, bahagia selama pengerjaan skripsi.
10. Semua pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu baik selama penyusunan skripsi maupun penyelesaian laporan skripsi ini.

Surabaya, 22 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR..... viii

DAFTAR LAMPIRAN..... ix

ABSTRAK x

ABSTRACT xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 5

1.3 Batasan Masalah 6

1.4 Asumsi – Asumsi..... 6

1.5 Tujuan Penelitian..... 6

1.6 Manfaat Penelitian..... 7

1.7 Sistematika Penulisan..... 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 9

2.1 *Maintenance* (Perawatan)..... 9

2.2 Tujuan *Maintenance* (Perawatan)..... 11

2.3 Klasifikasi *Maintenance* 12

2.4 *Age Replacement* 14

2.5 Distribusi Kerusakan 17

2.6	Parameter dan Fungsi Keandalan	22
2.6.1	TTF (<i>Time To Failure</i>) dan MTTF (<i>Mean Time To Failure</i>).....	22
2.6.2	TTR (<i>Time To Repair</i>) dan MTTR (<i>Mean Time To Repair</i>)	23
2.7	<i>Downtime</i>	25
2.8	Interval Waktu Pemeriksaan.....	25
2.9	<i>Index of Fit</i> dan <i>Goodness of Fit</i>	26
2.10	Mesin <i>Head Router</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	33
3.3	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	34
3.4	Metode Pengumpulan Data	39
3.5	Metode Analisis Data	40
BAB IV ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA		41
4.1	Pengumpulan Data.....	41
4.1.1	Mesin dan Komponen Mesin.....	41
4.1.2	Data Waktu Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin <i>Head Router</i>	42
4.1.3	Perhitungan <i>Time to Failure</i> dan <i>Time to Repair</i>	43
4.2	Pengolahan Data	45
4.2.1	Identifikasi Pola Distribusi	45
4.2.2	<i>Goodness of Fit Test</i>	45
4.2.3	Perhitungan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	47

4.2.4	Penentuan Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> dengan Metode <i>Age Replacement</i>	48
4.2.5	Perhitungan <i>Downtime</i> Sesudah Penggantian Komponen.....	51
4.2.6	Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan Komponen.....	53
4.3	Hasil dan Pembahasan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin <i>Head Router</i>	3
Tabel 4. 1 Komponen Mesin <i>Head Router</i>	42
Tabel 4. 2 Data Waktu Kerusakan dan Perbaikan.....	42
Tabel 4. 3 Tabel TTF dan TTR Komponen <i>Bearing</i>	44
Tabel 4. 4 TTF dan TTR Komponen <i>Spindle</i>	44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Distribusi	45
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Age Replacement</i> pada Komponen <i>Bearing</i>	49
Tabel 4. 7 Perhitungan <i>Age Replacement</i> pada Komponen <i>Spindle</i>	50
Tabel 4. 8 Perbandingan <i>Downtime</i> Sebelum dan Sesudah Pergantian Komponen	52
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Produksi saat Sebelum dan Sesudah Pergantian Komponen.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Data Kerusakan dan Perbaikan	3
Gambar 1. 2 Data Hasil dan Target Produksi selama tahun 2024	4
Gambar 2. 1 Mesin <i>Head Router</i>	27
Gambar 2. 2 Hasil Komponen yang Dikerjakan oleh Mesin <i>Head Router</i>	29
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	36
Gambar 4. 1 Mesin <i>Head Router</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sketsa Komponen Pada Mesin *Head Router*

Lampiran 2. Perhitungan Jarak Antar Waktu Kerusakan

Lampiran 3. Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan Mesin

Lampiran 4. Hasil Distribusi *Time To Failure* Dan *Time To Repair*

Lampiran 5. Hasil Uji Distribusi *Time To Failure* Dan *Time To Repair*

Lampiran 6. Hasil Uji *Goodness Of Fit* Berdasarkan Distribusi Terpilih

Lampiran 7. Perhitungan Interval Waktu

ABSTRAK

Di dunia industri saat ini, mesin-mesin produksi harus terus bekerja dengan baik agar perusahaan dapat terus meningkatkan hasil produksi. Penelitian ini dilakukan di PT BMN Pasuruan untuk mencari cara terbaik merawat mesin Head Router, khususnya komponen bearing dan spindle. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan preventive maintenance pada mesin Head Router di PT BMN dengan menggunakan metode Age Replacement untuk mengatasi masalah downtime tak terencana. Fokus utama penelitian adalah menentukan waktu penggantian optimal dan interval pemeriksaan komponen spindle dan bearing, serta menganalisis perubahan downtime setelah penerapan strategi ini. Metode yang digunakan adalah Age Replacement dengan pendekatan preventive maintenance. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penggantian optimal bearing adalah 59.240 menit dan spindle 70.740 menit. Interval pemeriksaan yang direkomendasikan adalah 340 jam (15 hari) untuk bearing dan 280 jam (12 hari) untuk spindle; Hasil penelitian juga menunjukkan terjadi penurunan downtime sebesar 78.57% pada dan 77.69% pada spindle. Sehingga penelitian ini membuktikan bahwa Age Replacement secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional mesin Head Router. Penelitian ini tidak hanya memberikan solusi spesifik untuk PT BMN, tetapi juga menjadi model aplikatif bagi industri manufaktur lainnya yang bergantung pada peralatan berpresisi tinggi.

Kata Kunci : *Age Replacement, Head Router, Minitab, Perawatan, Produksi*

ABSTRACT

In today's industrial world, production machines must continuously operate effectively to prevent companies from incurring losses. This research was conducted at PT BMN to find the best way to maintain the Head Router machine, specifically the bearing and spindle components. The aim of this study is to plan preventive maintenance for the Head Router machine at PT BMN Pasuruan using the Age Replacement method to address unplanned downtime issues. The main focus of the research is to determine the optimal replacement time and inspection intervals for the spindle and bearing components, as well as to analyze changes in downtime after implementing this strategy. The method used is Age Replacement with a preventive maintenance approach. The results of the study show that the optimal replacement time for the bearing is 59,240 minutes and for the spindle is 70,740 minutes. The recommended inspection intervals are 340 hours (15 days) for the bearing and 280 hours (12 days) for the spindle. The research also indicates a reduction in downtime of 78.57% for the bearing and 77.69% for the spindle. Thus, this study demonstrates that Age Replacement significantly improves the operational efficiency of the Head Router machine. This research not only provides specific solutions for PT BMN but also serves as an applicable model for other manufacturing industries that rely on precision equipment.

Keywords : *Age Replacement, Head Router, Maintenance, Minitab, Produksi*