

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFEKTIVITAS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA  
*AUTOMATIC NAIL MACHINE* DI CV. TIGA BHAKTI**



**Disusun Oleh :**

**SAIFUL BAHRI**  
**NBI : 1411900104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

**ANALISIS EFEKTIVITAS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA  
*AUTOMATIC NAIL MACHINE* DI CV. TIGA BHAKTI**



Oleh:

**SAIFUL BAHRI**

**1411900104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Saiful Bahri  
NIM : 1411900104  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : Analisis Efektivitas *Preventive Maintenance* Pada  
*Automatic Nail Machine* di CV. Tiga Bhakti

Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Handy Febri Satoto, S.T., M.T.  
NPP : 20410.17.0744

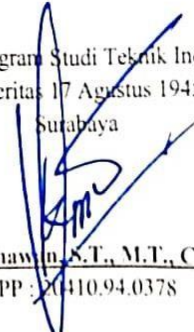
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. J. Sajjivo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP : 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Univeritas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Hery Murnawan, S.T., M.T., CSCA.  
NPP : 20410.94.0378

## LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Saiful Bahri  
Nbi : 1411900104  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul : Analisis Efektivitas *Preventive Maintenance* Pada  
*Automatic Nail Machine* di CV. Tiga Bhakti

Tugas Akhir ini telah diuji  
Tanggal, 7 Juni 2023

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Handy Febri Satoto, S.T.,M.T.	NPP : 20410.17.0744
Anggota	1. Dr. Jaka Purnama, S.T.,M.T.	NPP : 20410.17.0761
	2. Ir. Mochammad Singgih, M.M.	NPP : 20410.87.0090

## LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saiful Bahri  
NBI : 1411900104  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan bahwa ini Sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **"ANALISIS EFEKTIVITAS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA *AUTOMATIC NAIL MACHINE* DI CV. TIGA BHAKTI"**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 7 Juni 2023

Yang membuat pernyataan

  
Saiful Bahri  
NBI. 1411900104

  
METERAI  
TEMPEL  
27AKX599028165



**UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA**

**BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saiful Bahri  
NBI/NPM : 1411900104  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi / Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS EFEKTIVITAS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA  
*AUTOMATIC NAIL MACHINE* DI CV. TIGA BHAKTI”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusif Royalti – Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 7 Juni 2023

Yang Menyatakan,

Saiful Bahri  
1411900104

v

v

## ABSTRAK

Mesin produksi merupakan bagian vital yang dimiliki oleh suatu perusahaan yang bergerak dibidang produksi manufaktur, sehingga perusahaan harus mengoptimalkan penggunaan atau pengoprasian mesin produksi. Pengoptimalan proses produksi juga imbangi dengan perawatan yang dilakukan secara berkala agar mesin tidak mengalami kerusakan yang fatal (*Corrective Maintenance*) yang menyebabkan biaya perawatan menjadi lebih besar dan juga mengganggu kegiatan proses produksi sehingga target permintaan tidak terpenuhi, Adapun tujuan dari melakukan perawatan antara lain agar mesin produksi yaitu *Automatic Nail Machine* berjalan dengan optimal, perusahaan dapat meningkatkan jumlah produksi, mempersingkat waktu produksi, mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh mesin dan proses produksi dapat berjalan dengan lancar, cara yang dilakukan yaitu dengan memaksimalkan perawatan dengan menerapkan metode yang dimiliki dan juga membutuhkan alternatif metode yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode (*Age Replacement*) yang bertujuan untuk mengetahui biaya perawatan mesin yang telah dan akan dilakukan perawatan, sehingga peneliti dapat memberikan alternatif dalam pengoptimalan proses perawatan yang dapat membantu perusahaan mengatasi biaya perawatan yang tinggi. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode Age Replacement dan menggunakan software minitab18 didapatkan hasil sebelum dilakukannya perawatan biaya mencapai Rp. 16.144.000 dan setelah dilakukan perawatan menggunakan metode Age replacement didapatkan penurunan biaya perawatan menjadi Rp11.473.401.

Kata kunci : *automatic nail machine, age raplacement, perawatan*

## **ABSTRACT**

*Production machines are a vital part owned by a company engaged in manufacturing production, so the company must optimize the use or operation of production machines. Optimization of the production process is also balanced with maintenance that is carried out periodically so that the machine does not experience fatal damage (Corrective Maintenance) which causes maintenance costs to be greater and also interferes with production process activities so that the target demand is not met, As for the purpose of carrying out maintenance, among others, so that the production namely Automatic Nail Machine runs optimally, the company can increase the amount of production, shortening production time, preventing work accidents caused by machines and the production process can run smoothly, the way it is done is by maximizing maintenance by applying the methods owned and also requires better alternative methods. This study uses the method (Age Replacement) which aims to determine the cost of maintaining machines that have been and will be carried out maintenance, so that researchers can provide alternatives in optimizing the treatment process that can help companies overcome high maintenance costs. After calculating using the Age Replacement method and using minitab18 software, the results obtained before maintenance costs reached Rp. 16,144,000. and after maintenance using the Age replacement method obtained a decrease in maintenance costs to Rp11,473,401.*

*Keywords : Production machine, Age replacement, Maintenance*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘Aalamiin puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, nikmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir yang berjudul “**Analisis Efektivitas Preventive Maintenance Pada Automatic Nail Machine Di CV. Tiga Bhakti**” yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta turut membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan doa, arahan, nasehat dan dukungan moral maupun materiil kepada penulis
2. Bapak Handy Febri Satoto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah mendampingi dan memberikan arahan, dan saran yang berguna bagi penulis
3. Bapak Hery Murnawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Djaeni Pangestu. SE. selaku pimpinan perusahaan CV. Tiga Bhakti Indonesia – Surabaya Indonesia – Surabaya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini
5. Bapak Jhoistian Sulistyono selaku operator produksi CV. Tiga Bhakti Indonesia - Surabaya selaku Pembimbing Lapangan Penelitian yang telah mendampingi dan memberi pengarahan yang berguna bagi penulis
6. Kyai Abdul Azis yang telah memberikan doa, bimbingan, motivasi kepada penulis
7. Muhammad Ainur Rosy selaku saudara penulis yang telah memberikan motivasi, arahan, dan nasehat kepada penulis
8. Abdullah Muhammad Al Kamal, Moch Helmi, Fiqih Fallahian dan Moch Dimas Pratama selaku sahabat penulis yang selalu memberikan masukan, saran, motivasi, dan dukungan baik di penelitian maupun keseharian penulis
9. Siska Dwi Lestiana yang telah memberikan semangat selama penyusunan skripsi dan selama perkuliahan kepada penulis
10. Anggi Indria Wati yang telah membantu peneliti selama penyusunan skripsi dan selama perkuliahan kepada penulis.
11. Rekan-rekan Prodi Teknik Industri angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat adanya keterbatasan yang ada. Sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menjadikan karya ini semakin bermanfaat.

Akhir kata, semoga Allah SWT. Senantiasa memberikan keberkahan umur, rezeki, dan dikabulkannya hajat yang kalian panjatkan, Amiin.

Surabaya, 7 Juni 2023

Saiful Bahri

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
<b>BAB I</b>	
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.4.1 Batasan Masalah.....	7
1.4.2 Asumsi.....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	9
2.1 <i>Maintenance</i> .....	9
2.1.1 Pengertian <i>Maintenance</i> .....	9
2.1.2 Tujuan <i>Maintenance</i> .....	10
2.1.3 Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan <i>Maintenance</i> .....	11
2.1.4 Hubungan <i>Maintenance</i> Mesin dan Kualitas Produk .....	12
2.1.5 Kebijakan Sistem <i>Maintenance</i> .....	12
2.2 Jenis – Jenis Pemeliharaan Mesin .....	15
2.2.1 Pemeliharaan Mesin Akibat Kerusakan ( <i>Breakdown Maintenance</i> ).....	16

2.2.2 Pemeliharaan Dengan Melakukan Pencegahan ( <i>Preventive Maintenance</i> )	16
2.3 Efisiensi Pemeliharaan	18
2.3.1 Persoalan Teknis	18
2.3.2 Persoalan Ekonomis	19
2.4 Identifikasi Potensi Risiko Kerusakan	20
2.5 Dampak Kerusakan Mesin Produksi	21
2.5.1 Karakteristik Kerusakan	21
2.5.2 Jenis Kerusakan	22
2.6 Distribuai Data Keandalan	22
2.6.1 Distribusi Weibull	22
2.6.2 Distribusi Normal	23
2.7 Penentuan Komponen Kritis	23
2.8 Manajemen Produksi	24
2.8.1 Fungsi Manajemen Produksi	25
2.8.2 Analisis Lingkup Manajemen Produksi	26
2.9 Metode <i>Age Replacement</i>	27
2.9.1 Pengertian Metode <i>Age Replacement</i>	28
2.9.2 Model Penentuan Penggantian Pencegahan dengan Metode <i>Age Replacement</i>	28
2.9.3 Perhitungan Interval Penggantian Komponen dengan Metode <i>Age Replacement</i>	29
2.10 Penelitian terdahulu	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>35</b>
3.1 <i>Flowchart</i>	35
3.2 Identifikasi Permasalahan	36
3.3 Kajian Literatur	36
3.4 Lokasi Penelitian	36
3.5 Teknik Pengumpulan Data	36
3.5 Waktu Penelitian	37
3.6 Data Yang Diperlukan	37

3.7 Pengelolaan Data.....	37
3.8 Analisa dan Pembahasan .....	38
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	38
3.10 Jadwal Penelitian.....	38
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGELOLAAN DATA .....</b>	<b>41</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	41
4.1.1 Data Komponen <i>Automatic Nail Machine</i> .....	41
4.1.2 Data waktu antar kerusakan serta lama waktu perbaikan <i>Automatic Nail Machine</i> .....	42
4.1.3 Data <i>Downtime Automatic Nail Machine</i> .....	44
4.1.4 Data jenis kerusakan pada komponen <i>Automatic Nail Machine</i> .....	45
4.2 Pengolahan data .....	46
4.2.1 Penentuan komponen kritis .....	46
4.2.2 Analisis pemilihan distribusi .....	46
4.2.3 Perhitungan MTTF dan MTTR .....	64
4.3 Perhitungan Preventive Maintenance Berdasarkan Reability .....	66
4.4 Menentukan perhitungan total biaya pemeliharaan mesin produksi sebelum dan sesudah dilakukan usulan pemeliharaan.....	70
4.4.1 Biaya sebelum dilakukan usulan pemeliharaan.....	70
4.4.2 Usulan Biaya pemeliharaan <i>Automatic nail Machine</i> .....	73
4.5 Analisis dan Pembahasan .....	76
4.5.1 Analisis Efektivitas Preventive Maintenance berdasarkan nilai keandalan.....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 1 Kerusakan yang terjadi pada mesin produksi paku dan kawat duri beserta penyelesaiannya .....	3
Tabel 1 2 Waktu terjadi kerusakan mesin produksi .....	4
Tabel 2 1 Tabel Penelitian Terdahulu .....	31
Tabel 3 1 Perencanaan Kegiatan .....	39
Tabel 4 1 Komponen Automatic Nail Machine.....	41
Tabel 4 2 Data TTF dan TTR komponen Crank shaft.....	42
Tabel 4 3 Data TTF dan TTR komponen Electric motor .....	42
Tabel 4 4 Data TTF dan TTR komponen Wire cutting .....	43
Tabel 4 5 Data TTF dan TTR komponen Wire straightener .....	43
Tabel 4 6 Data TTF dan TTR komponen Wire feeder .....	43
Tabel 4 7 Data TTF dan TTR komponen Hammer .....	44
Tabel 4 8 Data TTF dan TTR komponen Bosh klep .....	44
Tabel 4 9 Data downtime Automatic Nail Machine.....	44
Tabel 4 10 Data komponen dan jenis kerusakan Automatic Nail Machine .....	45
Tabel 4 11 Data pemilihan distribusi time to failure .....	54
Tabel 4 12 Data pemilihan distribusi MTTR .....	63
Tabel 4 13 Data parameter menghitung MTTF.....	63
Tabel 4 14 Data parameter menghitung MTTR .....	64
Tabel 4 15 Data hasil per hari MTTF.....	65
Tabel 4 16 Data hasil perhitungan MTTR.....	65
Tabel 4 17 perhitungan Age Replacement komponen Wire cutting.....	66
Tabel 4 18 Interval Pemeliharaan.....	70
Tabel 4 19 Biaya pemeliharaan komponen Wire cutting .....	70
Tabel 4 20 Biaya pemeliharaan komponen Wire feeder .....	71
Tabel 4 21 Biaya pemeliharaan komponen Hammer .....	71
Tabel 4 22 Biaya pemeliharaan komponen Crank shaft.....	72
Tabel 4 23 Biaya pemeliharaan komponen Wire straightener.....	72
Tabel 4 24 Biaya pemeliharaan komponen Boshklep .....	72
Tabel 4 25 Biaya pemeliharaan komponen Electrical motor .....	73
Tabel 4 26 Biaya Preventive Maintenance Komponen Kritis .....	74
Tabel 4 27 Rekap biaya Preventive berbasis Reability .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Gambar Proses Mesin Drawing.....	2
Gambar 1 2 Flowchart proses produksi paku.....	2
Gambar 2 1 Gambar fungsi keandalan .....	23
Gambar 2 2 Gambar Model Age Raplacement .....	29
Gambar 2 3 Gambar siklus model Age Raplacement .....	29
Gambar 3 1 Flowchart.....	35
Gambar 4 2 Diagram pareto komponen kritis .....	46
Gambar 4 3 Hasil probability plot komponen wire cutting.....	47
Gambar 4 4 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire cutting.....	48
Gambar 4 5 Hasil probability plot komponen Wire feeder .....	48
Gambar 4 6 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire feeder .....	49
Gambar 4 7 Hasil probability plot komponen Hammer .....	49
Gambar 4 8 Hasil pemilihan distribusi komponen Hammer .....	50
Gambar 4 9 Hasil probability plot komponen Crank shaft.....	50
Gambar 4 10 Hasil pemilihan distribusi komponen Crank shaft .....	51
Gambar 4 11 Hasil probability plot komponen Wire straightener .....	51
Gambar 4.12 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire straightener .....	52
Gambar 4 13 Hasil probability plot komponen Bosh klep .....	52
Gambar 4.14 Hasil pemilihan distribusi komponen Boshklep.....	53
Gambar 4 15 Hasil probability plot komponen electrical motor.....	53
Gambar 4.16 Hasil pemilihan distribusi komponen Electrical motor .....	54
Gambar 4.17 Hasil probability plot komponen Wire cutting.....	56
Gambar 4.18 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire cutting.....	56
Gambar 4.19 Hasil probability plot komponen Wire feeder .....	57
Gambar 4.20 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire feeder .....	57
Gambar 4 21 Hasil probability plot komponen Hammer .....	58
Gambar 4.22 Hasil pemilihan distribusi komponen Hammer.....	58
Gambar 4 23 Hasil probability plot komponen Crank shaft .....	59
Gambar 4.24 Hasil pemilihan distribusi komponen Crank shaft .....	59
Gambar 4 25 Hasil probability plot komponen Wire straightener .....	60
Gambar 4.26 Hasil pemilihan distribusi komponen Wire straightener .....	60
Gambar 4 27 Hasil probability plot komponen Boshklep.....	61
Gambar 4.28 Hasil pemilihan distribusi komponen Boshklep.....	61
Gambar 4.29 Hasil probability plot komponen Electrical motor .....	62
Gambar 4.30 Hasil pemilihan distribusi komponen Electrical motor .....	62