

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PERAWATAN MESIN *NAIL MAKING*
MACHINE UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME
DI CV. TIGA BHAKTI**



Disusun Oleh :

DWI BAYU LAKSONO

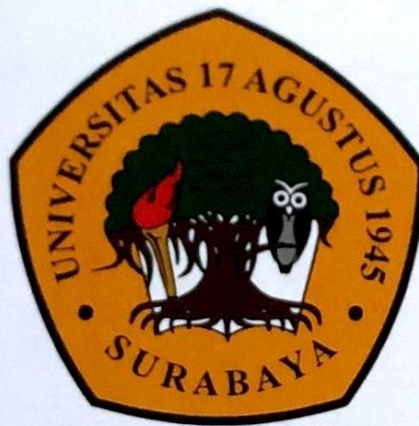
NBI : 1411900232

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

2023

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PERAWATAN MESIN *NAIL MAKING*
MACHINE UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME
DI CV. TIGA BHAKTI



DWI BAYU LAKSONO
NBI : 1411900232

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

**TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PERAWATAN MESIN *NAIL MAKING*
MACHINE UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME
DI CV. TIGA BHAKTI**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Dalam Ilmu Teknik Industri Pada Program Studi
Teknik Industri Fakultas Teknik

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
DISUSUN OLEH :



DWI BAYU LAKSONO

NBI. 1411900232

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Dwi Bayu Laksono
NBI : 1411900232
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN PERAWATAN MESIN NAIL
MAKING MACHINE UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME DI CV.
TIGA BHAKTI

Tugas Akhir ini Telah Disetujui

Tanggal, 30 Mei 2023
Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing




Herlina.ST., MT.
NPP: 20410.15.0679

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir.H. Sajoyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP: 20410.90.0197

Kaprodi
Teknik Industri



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Bayu Laksono

NBI : 1411900232

Program Studi : Teknik Industri

menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

PERENCANAAN PERAWATAN MESIN *NAIL MAKING MACHINE* UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME DI CV. TIGA BHAKTI

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

Semua refrensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai yang berlaku.

Surabaya, 29 Januari

2023 Yang membuat
pertanyaan,



Dwi Bayu Laksono

NBI : 1411900232

KATA PENGANTAR

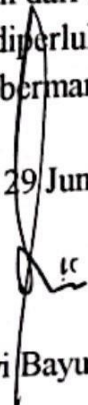
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan proposal tugas akhir ini dengan judul **“PERENCANAAN PERAWATAN MESIN NAIL MAKING MACHINE UNTUK MEMINIMASI ADANYA DOWNTIME DI CV. TIGA BHAKTI”**

Penulis berharap semoga proposal Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan perhatian serta dukungan baik dalam doa, semangat, serta dana sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah di Untag Surabaya ini.
2. Herlina, ST., MT. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Djaeni Pangestu, SE selaku Pimpinan perusahaan di CV. Tiga Bhakti yang telah memberikan izin penelitian dan mendukung untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih kepada staff CV. Tiga Bhakti (Pak Jhostian, pak willy, bu Ulfa) yang telah menemani serta memberikan informasi kepada penulis.
5. Teman teman “S-quad” yang telah memberikan semangat dan memberikan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung penulis dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna sehingga segala kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 29 Juni 2023


Dwi Bayu Laksono

**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 : Dwi Bayu Laksono
NBI/ NPM : 1411900232
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

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:

"Perencanaan Perawatan Mesin Nail making Machine Untuk Meminimasi Adanya Downtime"

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - 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.

Surabaya, 17 juni 2023
Yang Menyatakan,


(Dwi Bayu Laksono)

*Coret yang tidak perlu

ABSTRAK

CV. TIGA BHAKTI merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi paku dan kawat duri. Kerusakan mesin produksi paku atau (nail making machine), mengakibatkan jam berhenti (downtime dan delay) pada proses produksi yang mengakibatkan kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien. Efektivitas dalam proses produksi perlu didukung adanya manajemen perawatan dan pemeliharaan pada mesin untuk itu diperlukan langkah-langkah yang efektif dalam pemeliharaan mesin untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut. Penelitian ini melakukan studi literatur dengan menggunakan buku tentang Manajemen perawatan, Metode RCM, Metode FMEA, Metode LTA, dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan manajemen perawatan dan juga Metode RCM. Interval perawatan komponen kritis atau komponen mengalami kerusakan sebanyak 6 kali satu tahun dengan interval waktu perawatan selama 281 jam. Sedangkan komponen side shaft yang mengalami kerusakan sebanyak 4 kali dalam satu tahun dengan interval waktu perawatan selama 282 jam. Aktivitas pemeliharaan yang perlu dilakukan untuk mengurangi kegagalan pada komponen crank shaft dengan jenis kerusakan pelumas bearing habis perlu dilakukan perawatan schedule restoration task, jenis kerusakan bearing longgar perlu dilakukan perawatan schedule discard task, dan jenis kerusakan sambungan lengan lepas atau patah perlu dilakukan schedule discard task. Pada komponen side shaft dengan jenis kerusakan sambungan stang metal patah perlu dilakukan perawatan schedule discard task, untuk kerusakan beban wire feeder aus perlu dilakukan perawatan schedule restoration task, dan untuk kerusakan sayap metal longgar perlu dilakukan aktivitas schedule restoration task.

Kata kunci: pemeliharaan mesin, Metode RCM, Metode FMEA, Metode LTA

ABSTRACT

CV. TIGA BHAKTI is a manufacturing company that produces nails and barbed wire. The destruction of nail making machines or (nail making machines), resulting in clock stops (downtime and delay) in the production process which results in machine performance becoming less effective and efficient. Effectiveness in the production process needs to be supported by maintenance and maintenance management on the machine for that effective steps are needed in machine maintenance to be able to overcome and prevent these problems. This study conducted a literature study using books on Care Management, RCM Method, FMEA Method, LTA Method, and journals related to care management and also RCM Method. Maintenance intervals of critical components or components damaged 6 times a year with a maintenance time interval of 281 hours. While the side shaft components are damaged 4 times in one year with a maintenance time interval of 282 hours. Maintenance activities that need to be carried out to reduce failures in crank shaft components with the type of damage to the exhausted bearing lubricant need to be carried out schedule restoration task maintenance, the type of loose bearing damage needs to be carried out schedule discard task maintenance, and the type of loose or broken arm connection damage needs to be done schedule discard task. In side shaft components with broken types of metal handlebar connection damage, it is necessary to carry out schedule discard task maintenance, for damage to worn wire feeder loads, it is necessary to carry out schedule restoration task maintenance, and for loose metal wing damage, schedule restoration task activities need to be carried out.

Keywords: *machine maintenance, RCM Methode, FMEA Method, LTA Method*

DAFTAR ISI

Contents

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Maintenance	5
2.1.1 Tujuan Maintenance	5
2.1.2 Jenis-jenis Maintenance	5
2.1.3 Klasifikasi Maintenance	6
2.1.4 Istilah Umum Maintenance	7
2.2 Reliability Centered Maintenance (RCM)	8
2.2.1 Prinsip – prinsip Reliability Centered Maintenance (RCM)	10

2.2.3 Definisi Batasan Sistem	10
2.2.4 Function Block Diagram (FBD)	11
2.2.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	12
2.2.6 Logic Tree Analisis (LTA)	20
2.2.7 Pemilihan Tindakan	20
2.2.8 Total Minimum Downtime (TMD).....	20
2.3 Biaya Waktu Mengganggu	22
2.4 Penelitian Terdahulu	23
BAB III	29
METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Diagram alir proses.....	29
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	30
3.3 Jadwal Penelitian	31
3.4 Tahapan penelitian	31
3.4.1 Alur Penelitian	31
3.4.2 Tahapan pengumpulan data	32
3.4.3 Macam – macam data.....	32
3.4.4 Tahap Pengolahan Data.....	32
3.5 Analisis dan Interpretasi.....	33
3.6 Kesimpulan dan Saran.....	34
BAB IV	35
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengumpulan Data	35
4.1.1 Pengumpulan Data Jam Kerja Mesin NMM	35

4.1.2	Data Komponen Mesin NMM.....	35
4.1.3	Data Historis Waktu Perbaikan Mesin NMM	35
4.2	Pengolahan Data.....	36
4.2.1	Perhitungan Downtime Kerusakan Mesin NMM	36
4.2.1	Perhitungan Downtime Kerusakan Komponen	38
4.2.2	Failure Modes and Effect Analyze (FMEA)	42
4.2.3	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	51
4.2.4	<i>Task Selection</i>	54
4.2.5	Perhitungan <i>Time to Failure (TTF)</i> dan <i>Time To Repair (TTR)</i>	57
4.2.6	Identifikasi Waktu Distribusi Selang Waktu Kerusakan (<i>Time To Failure</i>)	59
4.2.7	Perhitungan Mean Time To Failure (MTTF) dan Mean Time To Repair (MTTR).....	73
4.2.8	Sebelum Perawatan.....	75
4.2.9	Penentuan Interval Perawatan	76
4.2.10	<i>Reliability</i> Sesudah Perawatan.....	78
4.3	Analisa dan Pembahasan.....	79
4.4	Rekomendasi	82
	KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran	83
	DAFTAR PUSTAKA.....	85
	LAMPIRAN.....	88
	LAMPIRAN 1 Gambar Autocad Mesin NMM	88

LAMPIRAN 2 Tabel Chi Square	89
LAMPIRAN 3 Jurnal Bimbingan Tugas Akhir	89
LAMPIRAN 4 Surat Izin Penelitian.....	90
LAMPIRAN 5 Revisi Ulang Tugas Akhir	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Function Block Diagram (FBD).....	11
Gambar 2.2 Analisis Pohon Keputusan	12
Gambar 2.3 Analisis Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Analysis</i>).....	13
Gambar 2.4 pergantian komponen berdasarkan interval waktu	21
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> Penelitian.....	30
Gambar 4. 1 <i>Intermediate Decision Tree</i>	52
Gambar 4. 2 Diagram Task Selection	55
Gambar 4.3 Penjadwalan Mesin <i>NMM</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Komponen kritis mesin NMM (<i>nail making machine</i>).....	1
Tabel 2.1	Contoh Skala Peringkat Keparahan (S) (Nuchpho, Pongpullponsak, Nansaarnng, 2014).....	14
Tabel 2.2	Contoh Peringkat Kemungkinan Terjadi Kegagalan (O)	16
Tabel 2.3	Contoh Skala Peringkat Kemungkinan Kegagalan Deteksi (Nuchpho, Pongpullponsak, Nansaarnng, 2014).....	17
Tabel 2.4	Peringkat Kekritisian berdasarkan <i>RPN</i> (Alijoyo et al., 2020)....	18
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	31
Tabel 4. 1	Data Kerusakan Komponen <i>Nail Making Machine</i>	36
Tabel 4. 2	Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Mesin NMM	37
Tabel 4. 3	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Crank Shaft</i>	38
Tabel 4. 4	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Side Shaft</i>	38
Tabel 4. 5	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Electric Motor</i>	39
Tabel 4. 6	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Auto Lubricating Pump</i>	39
Tabel 4. 7	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Flywheel</i>	40
Tabel 4. 8	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Hummer</i>	40
Tabel 4. 9	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Start power</i>	40
Tabel 4. 10	Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Wire Cutting</i>	41

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Wire Feeder</i>	41
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Wire Straightener</i>	41
Tabel 4. 13 Persentase <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen.....	42
Tabel 4. 14 Kriteria dan Nilai Rangking Untuk <i>Severity</i>	43
Tabel 4. 15 Kriteria dan Nilai Rangking Untuk <i>Occurrence</i>	44
Tabel 4. 16 Kriteria dan Nilai Rangking Untuk <i>Detection</i>	45
Tabel 4. 17 <i>Failure Modes and Effect Analyze</i> (FMEA) pada <i>Nail Making Mach</i>	46
Tabel 4. 18 Identifikasi <i>Logic Tree Analysis</i>	53
Tabel 4. 19 <i>Task Selection</i> Perawatan Mesin NMM.....	56
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Crank Shaft</i>	58
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Side Shaft</i>	59
Tabel 4. 22 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF <i>Crank Shaft</i> Untuk Distribusi Eksponential.....	60
Tabel 4. 23 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Komponen <i>Side Shaft</i> Untuk Distribusi Eksponential	61
Tabel 4. 24 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Komponen <i>Crank Shaft</i> Untuk Distribusi Lognormal	62
Tabel 4. 25 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Komponen <i>Side Shaft</i> Untuk Distribusi Lognormal	62
Tabel 4. 26 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Komponen <i>Crank Shaft</i> Untuk Distribusi Weibull	63
Tabel 4. 27 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Komponen <i>Side Shaft</i> Untuk Distribusi Weibull	64
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan <i>Index Of Fit</i> untuk TTF	64
Tabel 4. 29 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Crank Shaft</i> Untuk Distribusi Eksponential	65
Tabel 4. 30 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Side Shaft</i> Untuk Distribusi Eksponential.....	66
Tabel 4. 31 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Crank Shaft</i>	

Untuk Distribusi Lognormal.....	67
Tabel 4. 32 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Side Shaft</i>	
Untuk Distribusi Lognormal.....	67
Tabel 4. 33 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Crank Shaft</i>	
Untuk Distribusi Weibull.....	68
Tabel 4. 34 <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Komponen <i>Side Shaft</i>	
Untuk Distribusi Weibull.....	69
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan <i>Index of Fit Time To Repair</i>	69
Tabel 4. 36 Interval Perawatan Optimal Komponen Kritis Mesin	74
Tabel 4.37 Perbandingan dan <i>Persentase Reliability</i> rata-rata Komponen Mesin <i>NMM</i> per bulan.....	81
Tabel 4.38 Kegiatan Perawatan dan Interval Perawatan Optimal	82