

# **TUGAS AKHIR**

**PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN  
TUBE MILL PEMBUATAN PIPA BAJA  
(STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)**



**Disusun Oleh :**

**SATRIA PUTRA SAMUDERA**  
**NBI : 1412000209**

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

**2024**

**PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN  
TUBE MILL PEMBUAT PIPA BAJA  
(STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)**



Dosen Pembimbing :

Dr. Ir Muslimin Abdulrahim, M.Sc

Disusun Oleh :

SATRIA PUTRA SAMUDERA

1412000209

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

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN**  
**TUBE MILL PEMBUAT PIPA BAJA**  
**(STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)**

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik  
Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Oleh : SATRIA PUTRA SAMUDERA  
1412000209**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**

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

---

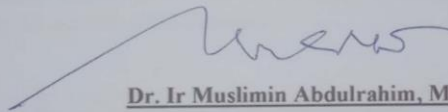
**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Satria Putra Samudera  
NBI : 1412000209  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Penelitian : Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis Mesin Tube  
Mill Pembuat Pipa Baja (Studi Kasus CV. Perjuangan Steel Surabaya)

Laporan Tugas Akhir Ini Telah Disetujui Tanggal 8 Mei 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



**Dr. Ir Muslimin Abdulrahim, M.Sc**

**NPP : 20410.87.0089**

Mengetahui :




Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Dr. Ir. Saifulo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng**  
**NPP : 20410.90.0197**

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Herv Murnawan, ST., MT., CSCA**  
**NPP : 20410.94.0378**

## **LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

Nama : Satria Putra Samudera  
NIM : 1412000209  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir :

### **PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN TUBE MILL PEMBUAT PIPA BAJA (STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)**

Tugas Akhir ini telah diuji pada: Tanggal 17 Mei 2024

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

<b>Ketua</b>	<b>Dr. Ir Muslimin Abdulrahim, M.Sc</b>	<b>NPP: 20410.87.0089</b>
<b>Anggota</b>	<b>Hery Murnawan, ST., MT., CSCA</b>	<b>NPP: 20410.94.0378</b>
	<b>Putu Eka Dewi Karunia Wati, ST., MT., CSCA</b>	<b>NPP: 20410.17.0742</b>

## HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Satria Putra Samudera  
NIM : 1412000209  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa sebagian maupun secara keseluruhan isi yang terdapat pada Tugas Akhir saya yang berjudul,

### PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN TUBE MILL PEMBUAT PIPA BAJA (STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)

Merupakan benar-benar hasil karya tulis yang bersifat intelektual mandiri dan diselesaikan tanpa adanya unsur-unsur yang tidak diizinkan serta bukan merupakan karya intelektual milik orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Segala sumber referensi yang saya gunakan sebagai rujukan penulisan Tugas Akhir ini telah tertulis secara detail dan lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak sesuai dengan kebenaran, maka saya bersedia menerima segala bentuk sanksi peraturan yang telah ditetapkan.

Surabaya, 8 Mei 2024



Satria Putra Samudera  
NIM : 14120000209



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. Semolowaru 45 Surabaya  
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)  
Email: [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

#### PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Putra Samudera  
NBI : 1412000209  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

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

#### “PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS MESIN TUBE MILL PEMBUAT PIPA BAJA (STUDI KASUS CV. PERJUANGAN STEEL SURABAYA)”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*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 nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : 15 Juni 2024

Yang menyatakan,



Satria Putra Samudera

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, atas ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis Mesin Tube Mill Pembuat Pipa Baja, Studi Kasus CV Perjuangan Steel Surabaya”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata (S-1) pada jurusan teknik industri, fakultas teknik di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengetahuan, serta dukungan dari banyak pihak yang selama ini membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan hati yang tulus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat serta karunia pertolongan-Nya selama penulis menyusun skripsi.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi contoh sekaligus panutan bagi penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Hery Murnawan, ST., MT., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir Muslimin Abdulrahim, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing serta mengarahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Teristimewa kepada orang tua penulis. Ayahanda Rasmono dan ibu Aris Setyowati, yang telah memberikan motivasi, dukungan penuh secara moral, materil, kasih sayang dan do'a yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua saudara penulis, Rangga Eka Prasetya dan Aditya Kris Samudera yang telah menjadi motivasi bagi penulis, telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Ana dan sahabat SMA saya (Figo, Jason, Aldy, Thorik) seseorang yang selalu menemani dalam suka maupun duka, mendengarkan keluh kesah penulis, memberi dukungan, motivasi, pengingat, dan menemani penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Seluruh teman dan pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas segala doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam proses hingga menyelesaikan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis juga mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak diatas apabila selama melaksanakan penelitian dan menyusun

skripsi banyak kesalahan dan kekurangan yang penulis lakukan karena keterbatasan dan ketidak tahuan penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki penulisan ini agar menjadi lebih baik kedepannya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 15 Juni 2024  
Penyusun,



Satria Putra Samudera

## ABSTRAK

Mesin produksi merupakan faktor penting dalam perusahaan manufaktur, jika mesin produksi seringkali mengalami kerusakan maka akan berpengaruh terhadap proses produksi. Kerusakan mesin menyebabkan *downtime* sehingga mesin tidak dapat berproduksi. Pada CV. Perjuangan Steel Surabaya terdapat mesin Tube Mill yang memproduksi Pipa Baja. Mesin ini sering mengalami kerusakan yang menyebabkan *downtime*. Mesin ini mempunyai beberapa sub mesin didalamnya, sub mesin yang mempunyai *downtime* tertinggi yaitu mesin Welding table dengan *downtime* selama 1847 menit. Dengan permasalahan ini penelitian ini bertujuan mengetahui komponen kritis penyebab kerusakan welding table dan mengetahui interval pergantian komponen kritis. Dengan menggunakan analisis ABC dapat menentukan komponen kritis pada mesin welding table dan selanjutnya mencari interval perawatan komponen kritis dengan metode age replacement. Sehingga bisa membuat jadwal perawatan berdasarkan waktu *downtime*. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa komponen yang masuk kategori mesin kritis yaitu *Modul RF Card* dengan interval penggantian setiap 1070 jam atau 59 hari, komponen *Oscillator Board* yaitu setiap 1024 jam atau 56 hari, komponen *Power Supply Board* setiap 1090 jam atau 60 hari. Dari penjadwalan penggantian tersebut dapat diketahui biaya pesediaan selama 6 bulan kedepan yaitu Rp. 28.950.000.

Kata Kunci: Komponen Kritis, Penjadwalan, Interval Perawatan

## **ABSTRACT**

*Production machinery is an important factor in a manufacturing enterprise, if the production machine is often damaged then it will affect the production process. Engine damage caused downtime so the machine could not produce. On the CV. Surabaya Steel Struggle there is a Tube Mill machine that produces Steel Pipe. This machine is often damaged causing downtime. This machine has several submachines in it, the submachine that has the highest downtime is the Welding table machine with a downtime of 1847 minutes. With this application this study aims to identify the critical components that cause the damage of the welding table and to find the intervals of change of critical parts. Using ABC analysis can determine the critically important components of welding tables and then find the treatment intervals for critical elements with age replacement method. So you can make a care schedule based on downtime. Based on the data processing that has been done, the result is that the components that fall into the critical engine category are RF Card modules with replacement intervals every 1070 hours or 59 days, Oscillator Board components are every 1024 hours or 56 days, Power Supply Board component every 1090 hours or 60 days. From the timetable of the replacement can be known the cost of supplies for the next six months, which is Rp. 28.950.000.*

*Keywords: Critical Components, Scheduling, Maintenance Interval*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4.1 Batasan .....	5
1.4.2 Asumsi.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Manajemen Perawatan (Maintenance).....	7
2.2 Jenis Perawatan .....	7
2.2.1 Perawatan Pencegahan .....	7
2.2.2 Perawatan Prediksi .....	8
2.2.3 Perawatan Koreksi.....	8
2.2.4 Perawatan Produktif Total.....	8
2.3 Tujuan Pemeliharaan.....	8
2.4 Klasifikasi ABC .....	8

2.5	<i>Fishbone Diagrams</i> .....	10
2.6	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	12
2.7	Keandalan dan Kerusakan .....	20
2.8	Distribusi Kerusakan .....	23
2.8.1	Distribusi Normal .....	23
2.8.2	Distribusi Weibull .....	24
2.8.3	Distribusi Lognormal .....	24
2.8.4	Distribusi Eksponensial .....	25
2.9	Age Replacement .....	26
2.10	Penelitian Terdahulu .....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		29
3.1	Flowchart .....	30
3.2	Metode Penelitian .....	32
3.3	Tempat Penelitian .....	35
3.4	Waktu .....	35
3.5	Jadwal Penelitian .....	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Pengumpulan Data .....	36
4.1.1	Penentuan Komponen Kritis Analisis ABC .....	36
4.1.2	Penyebab Komponen Rusak .....	38
4.2	Pengolahan Data .....	40
4.2.1	Perhitungan Time to Repair dan Time to Failure .....	41
4.2.2	Perhitungan Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) dan Waktu Kerusakan (TTF) .....	42
4.2.3	Perhitungan <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR) dan <i>Mean Time to Failure</i> (MTTF) .....	50
4.2.4	Perhitungan Interval Pergantian Komponen .....	55
4.2.5	Analisis Perbandingan .....	58
4.2.6	Analisis Perbandingan Nilai Keandalan .....	59
4.2.7	Usulan Penjadwalan .....	59

4.2.8	Biaya Penjadwalan .....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		62
DAFTAR PUSTAKA .....		63
LAMPIRAN .....		66
BIOGRAFI PENULIS .....		74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Tube Mill .....	2
Gambar 1. 2 Alur Proses Produksi .....	3
Gambar 2. 1 Fishbone Diagram .....	10
Gambar 3. 1 Flowchart.....	31
Gambar 4. 1 Diagram Pareto Komponen Kritis .....	38
Gambar 4. 2 Fishbone Diagram komponen <i>Modul RF Card</i> .....	39
Gambar 4. 3 Fishbone Diagram komponen <i>Oscillator Board</i> .....	39
Gambar 4. 4 Fishbone Diagram komponen <i>Power Supply Board</i> .....	40
Gambar 4. 5 Hasil Distribusi TTR <i>Modul RF Card</i> .....	43
Gambar 4. 6 Hasil Distribusi TTR <i>Oscillator Board</i> .....	44
Gambar 4. 7 Hasil Distribusi TTR <i>Power Supply Board</i> .....	45
Gambar 4. 8 Hasil Distribusi TTF <i>Modul RF Card</i> .....	47
Gambar 4. 9 Hasil Distribusi TTF <i>Modul RF Card</i> .....	48
Gambar 4. 10 Hasil Distribusi TTF <i>Modul RF Card</i> .....	49
Gambar 4. 11 Distribusi Normal TTR RF Card.....	51
Gambar 4. 12 Distribusi Normal TTF RF Card .....	51
Gambar 4. 13 Distribusi Normal TTR <i>Oscillator Board</i> .....	52
Gambar 4. 14 Distribusi TTF Lognormal <i>Oscillator Board</i> .....	53
Gambar 4. 15 Distribusi Weibull TTR <i>Power Supply Board</i> .....	54
Gambar 4. 16 Distribusi Normal TTF <i>Power Supply Board</i> .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 data kerusakan sub mesin Tube Mill.....	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 3. 1 Data Kerusakan Komponen Mesin welding Table .....	33
Tabel 3. 2 Analisis ABC .....	33
Tabel 3. 3 Perhitungan TTR dan TTF.....	34
Tabel 3. 4 Perhitungan MTTR dan MTTF Komponen Kritis .....	34
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan MTTF dan MTTR.....	34
Tabel 3. 6 Tabel Interval Pergantian .....	34
Tabel 3. 7 Tabel Availability total .....	35
Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4. 1 Kerusakan Komponen Welding Table .....	36
Tabel 4. 2 Kriteria Komponen Kritis Mesin Welding Table.....	37
Tabel 4. 3 Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Modul RF Card</i> .....	41
Tabel 4. 4 Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Oscillator Board</i> .....	41
Tabel 4. 5 Perhitungan TTR dan TTF Komponen Power Supply .....	41
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan TTR dan TTF.....	42
Tabel 4. 7 Distribusi TTR <i>Modul RF Card</i> .....	45
Tabel 4. 8 Distribusi TTR <i>Oscillator Board</i> .....	46
Tabel 4. 9 Distribusi TTR <i>Power Supply Board</i> .....	46
Tabel 4. 10 Distribusi TTF <i>Modul RF Card</i> .....	49
Tabel 4. 11 Distribusi TTF <i>Oscillator Board</i> .....	50
Tabel 4. 12 Distribusi TTR <i>Power Supply Board</i> .....	50
Tabel 4. 13 Hasil rekapitulasi MTTR dan MTTF Komponen .....	55
Tabel 4. 14 Penentuan Interval pergantian komponen <i>Modul RF Card</i> .....	57
Tabel 4. 15 Penentuan Interval pergantian komponen <i>Oscillator Board</i> .....	58
Tabel 4. 16 Penentuan Interval pergantian komponen <i>Oscillator Board</i> .....	59
Tabel 4. 17 Perbandingan realibility sebelum dan sesudah penjadwalan .....	60
Tabel 4. 18 Usulan Pergantian Komponen Kritis.....	61