

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK
MENGURANGI KERTAS PUTUS PADA PT. X PAPER
MILLS DI JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

PRADITYA DIMAS SANTOSA
NBI : 1411900025

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

2023

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK
MENGURANGI KERTAS PUTUS PADA PT.X PAPER
MILLS DI JAWA TIMUR



Disusun Oleh :

Praditya Dimas Santosa

1411900025

FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

**TUGAS AKHIR
ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK
MENGURANGI KERTAS PUTUS PADA PT.X PAPER
MILLS DI JAWA TIMUR**

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

Oleh:

**Praditya Dimas Santosa
NBI: 1411900025**

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

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Praditya Dimas Santosa
Nbi : 1411900025
Program Studi : Teknik Industri
Judul Proposal Tugas Akhir : ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE
UNTUK MENGURANGI KERTAS PUTUS
PADA PT.X PAPER MILLS DI JAWA TIMUR

Tugas Akhir ini telah disetujui pada


Tanggal 14 Desember 2023

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

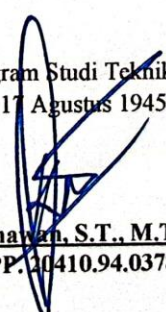


Wiwin Widiasih, ST., MT
NPP. 20410.15.0688



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Dr. Iq. Sajiyo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



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

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Praditya Dimas Santosa
NBI : 1411900025
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Proposal Tugas Akhir : ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE
UNTUK MENGURANGI KERTAS PUTUS
PADA PT.X PAPER MILLS DI JAWA TIMUR

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal 8 Desember 2023

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

Ketua	Wiwin Widiasih,ST., MT	NPP. 20410.15.0688
Anggota 1	Ir.Siti Mundari, MT	NPP. 20410.89.0182
Anggota 2	Putu Eka Dewi Karuniawati, ST.,MT.,CSCA	NPP. 20410.17.0742

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Praditya Dimas Santosa
NBI : 1411900025
Program Studi : Teknik Industri

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

**“ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK MENGURANGI
KERTAS PUTUS PADA PT.X PAPER MILLS DI JAWA TIMUR”**

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 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, 14 Desember 2023

 yataan
10000
REPUBLIK INDONESIA
1411900025

Praditya Dimas Santosa

1411900025



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP.031 593 1800 (Ext.311)
e-mail : 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 dibawah ini :

Nama : Praditya Dimas Santosa
NBI/NPM : 1411900025
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

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

“ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK MENGURANGI
KERTAS PUTUS PADA PT.X PAPER MILLS DI JAWA TIMUR”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksekutif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 14 Desember 2023

Yang Menvatakan

(Praditya Dimas Santosa)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERAWATAN PAPER MACHINE UNTUK MENGURANGI KERTAS PUTUS PADA PT.X PAPER MILLS DI JAWA TIMUR”. Yang disusun sebagai syarat akademis dan penyelesaian Program studi Teknik Industri (S1) Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terima kasih - besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya, yang telah banyak memberikan semangat, perhatian nasehat dan doa yang diberikan kepada penulis.
2. Dosen Pembimbing Ibu Wiwin widiasih, ST., MT yang telah banyak meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis selama penelitian ini dilaksanakan,
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.,IPU
4. Ketua Program Studi Teknik Industri Bapak Hery Murnawan, ST., MT
5. Keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoakan penulis
6. Seluruh teman- teman program studi Teknik industry UNTAG Surabaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap masukan, saran dan kritik agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik dan semoga Tugas Akhir ini berguna bagi siapa saja yang memerlukannya

Surabaya, 14 Desember 2023

Praditya Dimas Santosa

ABSTRAK

PT.X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri kertas yang menggunakan limbah kertas daur ulang untuk dijadikan kertas baru. Dalam proses produksi sering mengalami downtime yang disebabkan kerusakan mesin dan mengalami cacat produksi berupa kertas putus, akibat PT.X menerapkan corrective maintenance, yaitu melakukan perbaikan ketika mesin mengalami kerusakan. Untuk mengatasi hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk merubah perawatan pada PT.X menjadi preventive maintenance untuk memaksimalkan paper machine dan mengurangi downtime. Setelah menggunakan diagram pareto 80:20 dihasilkan komponen kritis boiler, screen, dan wire pada paper machine 1 sedangkan roll, vacuum, dan wire pada paper machine 2. Hasil perhitungan didapatkan interval preventive pada kompen boiler 43 hari sekali, komponen screen 34 hari sekali, komponen wire paper machine (1) 49 hari sekali, komponen roll 78 hari sekali, komponen vacuum 42 hari sekali dan komponen wire paper machine (2) 19 hari sekali dengan nilai keandalan sebesar 50%. Sehingga didapatkan perkiraan pengeluaran pertahun untuk preventive maintenance sebanyak Rp.145.500.000,-

Kata kunci: downtime, paper machine, preventive, maintenance

ABSTRACT

PT.X is a company engaged in the paper industry that utilizes recycled paper waste to produce new paper. During the production process, it often experiences downtime due to machine malfunctions and production defects such as paper breakage, as PT.X applies corrective maintenance, which involves repairing machines when they malfunction. To address this issue, this research aims to transform PT.X's maintenance approach to preventive maintenance to maximize the paper machine's efficiency and reduce downtime. After using the Pareto diagram (80:20), critical components identified are the boiler, screen, and wire for paper machine 1, and roll, vacuum, and wire for paper machine 2. The calculated preventive intervals are 43 days for the boiler, 34 days for the screen, 49 days for the wire in paper machine 1, 78 days for the roll, 42 days for the vacuum, and 19 days for the wire in paper machine 2, with a reliability value of 50%. Consequently, the estimated annual expenditure for preventive maintenance is Rp.145,500,000

Keywords: *paper machine, downtime, Reliability, maintenance, preventive*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan	5
1.4. Ruang Lingkup.....	6
1.4.1 Batasan	6
1.4.2 Asumsi	6
3.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengertian Maintenance	7
2.2. Tujuan maintenance.....	7
2.3. Metode Pemeliharaan.....	7
2.3.1. Corrective maintenance	8
2.3.2. Preventive Maintenance	9

2.4.	Jadwal maintenance	11
2.5.	Kegiatan Pemeliharaan.....	11
2.7.	Produktivitas dan Efisiensi Pemeliharaan.....	12
2.8.	Keandalan (<i>Reliability</i>).....	13
2.9.	Distribusi Keandalan.....	14
2.10.	Pengendalian Kualitas.....	16
2.11.	Diagram Sebab Akibat.....	17
2.12.	Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III.....		25
METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1.	Flowchart	25
3.2.	Tahapan Penelitian.....	26
3.1.1	Alur Penelitian	26
3.3.	Lokasi Penelitian	27
3.4.	Jadwal Penelitian.....	28
BAB IV.....		29
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		29
4.1.	Pengumpulan data.....	29
4.1.2.	Data Downtime Paper machine 1	29
4.1.3.	Data downtime paper machine 2	32
4.1.4.	Kertas putus pada Paper Machine	35
4.2.	Pengolahan Data Quality Control	37
4.2.1.	Diagram Fishbone.....	37
4.2.2.	Diagram pareto	39
4.3.	Pengolahan data maintenance	40
4.3.1.	Penentuan Distribusi data waktu antar kerusakan (time to failure)	40
4.3.2.	Penentuan Distribusi Data Waktu Antar Perbaikan (Time to Repair)	47

4.3.3.	Perhitungan Parameter untuk waktu antar kerusakan (time to failure)	53
4.3.4.	Perhitungan Parameter Untuk Waktu Antar Perbaikan (Time To Repair)	54
4.3.5.	Rekapitulasi nilai tengah dari data distribusi antar waktu kerusakan (MTTF)	56
4.3.6.	Rekapitulasi nilai tengah dari data distribusi antar waktu perbaikan (MTTR)	60
4.3.7.	Perhitungan preventive maintenance berdasarkan reliability ...	64
4.3.8.	Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis	65
4.3.9.	Perhitungan biaya	68
BAB V		71
KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1.	Kesimpulan	71
5.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		75
BIOGRAFI		86

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Permintaan Tidak Terpenuhi (Sumber: Pengolahan Data PT.X).....	2
Tabel 1. 2 Data Waktu Downtime PM 1 2022 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)..	2
Tabel 1. 3 Data Waktu Downtime PM 2 2022 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)..	3
Tabel 1. 4 Data Kertas Putus PM 1 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)	4
Tabel 1. 5 Data Kertas Putus PM 2 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)	4
Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu	19
Tabel 3. 1 Form data downtime pada paper machine	26
Tabel 3. 2 Form data kertas putus pada paper machine	27
Tabel 3. 3 Jadwal penelitian	28
Tabel 4. 1 Data downtime paper machine 1 2022 (Sumber: pengolahan data PT.X)	29
Tabel 4. 2 Data downtime paper machine 2 2022 (Sumber: pengolahan data PT.X)	32
Tabel 4. 3 Data kertas putus paper machine 1 2022 (Sumber: pengolahan data PT.X)	35
Tabel 4. 4 Data kertas putus paper machine 2 2022 (Sumber: pengolahan data PT.X)	36
Tabel 4. 5 Time to failure boiler PM 1	40
Tabel 4. 6 Nilai p-value TTF Boiler PM1	40
Tabel 4. 7 Time to failure screen PM 1	41
Tabel 4. 8 Nilai p-value TTF screen PM 1	41
Tabel 4. 9 Time to failure wire PM 1	42
Tabel 4. 10 Nilai p-value TTF wire PM 1	42
Tabel 4. 11 Time to failure roll PM 2.....	43
Tabel 4. 12 Nilai p-value TTF roll PM 2.....	43
Tabel 4. 13 Time to failure vacum PM 2.....	44
Tabel 4. 14 Nilai p-value TTF vacum PM 2.....	44
Tabel 4. 15 Time to failure wire PM 2	44
Tabel 4. 16 Nilai p-value TTF wire PM 2	46
Tabel 4. 17 Time to repair boiler PM 1	47
Tabel 4. 18 Nilai p-value TTR boiler PM 1.....	47
Tabel 4. 19 Time to repair screen PM 1	48
Tabel 4. 20 Nilai p-value TTR screen PM 1.....	48
Tabel 4. 21 Time to repair wire PM 1	49
Tabel 4. 22 Nilai p-value TTR wire PM 1	49

Tabel 4. 23 Time to repair roll PM 2.....	50
Tabel 4. 24 Nilai p-value TTR roll PM 2	50
Tabel 4. 25 Time to repair vacuum PM 2	51
Tabel 4. 26 Nilai p-value TTR vacuum PM 2	51
Tabel 4. 27 Time to repair wire PM 2	51
Tabel 4. 28 Nilai p-value TTR wire PM 2.....	53
Tabel 4. 29 Parameter time to failure boiler Paper machine 1	53
Tabel 4. 30 Parameter time to failure screen Paper machine 1	53
Tabel 4. 31 Parameter time to failure wire Paper machine 1	53
Tabel 4. 32 Parameter time to failure roll Paper machine 2.....	53
Tabel 4. 33 Parameter time to failure vacuum Paper machine 2.....	54
Tabel 4. 34 Parameter time to failure wire Paper machine 2	54
Tabel 4. 35 Parameter Time To Repair Boiler Paper machine 1	54
Tabel 4. 36 Parameter Time To Repair Screen Paper machine 1.....	54
Tabel 4. 37 Parameter time to Repair wire Paper machine 1	55
Tabel 4. 38 Parameter Time To Repair Roll Paper machine 2.....	55
Tabel 4. 39 Parameter Time To Repair Vacum Paper machine 2.....	55
Tabel 4. 40 Parameter time to Repair wire Paper machine 2	55
Tabel 4. 41 Parameter MTTF boiler PM1	56
Tabel 4. 42 Parameter MTTF screen PM 1	57
Tabel 4. 43 Parameter MTTF wire PM 1	58
Tabel 4. 44 Parameter MTTF roll PM 2	58
Tabel 4. 45 Parameter MTTF vacuum PM 2	59
Tabel 4. 46 Parameter MTTF wire PM 2	60
Tabel 4. 47 Parameter MTTR boiler PM 1	60
Tabel 4. 48 Parameter MTTR screen PM 1	61
Tabel 4. 49 Parameter MTTR wire PM 1	62
Tabel 4. 50 Parameter MTTR roll PM 2.....	62
Tabel 4. 51 Parameter MTTR vacuum PM 2.....	63
Tabel 4. 52 Parameter MTTR Wire PM 2	64
Tabel 4. 53 reliability komponen paper machine 1 dan 2	64
Tabel 4. 54 penjadwalan preventive maintenance	65
Tabel 4. 55 Jadwal Januari	65
Tabel 4. 56 Jadwal Februari	65
Tabel 4. 57 Jadwal Maret	66
Tabel 4. 58 Jadwal April	66
Tabel 4. 59 Jadwal Mei	66
Tabel 4. 60 Jadwal Juni.....	67

Tabel 4. 61 Jadwal Juli.....	67
Tabel 4. 62 Jadwal Agustus.....	67
Tabel 4. 63 Jadwal September.....	67
Tabel 4. 64 Jadwal Oktober.....	68
Tabel 4. 65 Jadwal November.....	68
Tabel 4. 66 Jadwal Desember.....	68
Tabel 4. 67 perhitungan biaya corective dan preventive.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Paper Machine 1	1
Gambar 1. 2 Grafik Waktu Downtime Paper Machine 1 2022 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)	3
Gambar 1. 3 Grafik Waktu Downtime Paper Machine 2 2022 (Sumber: Pengolahan Data PT.X)	3
Gambar 2. 1 Klasifikasi Metode pemeliharaan (Sumber:Ating Sudrajat 2013).....	8
Gambar 4. 1 alur produksi (Sumber: website PT.X).....	29
Gambar 4. 2 diagram fishbone	37
Gambar 4. 3 diagram paerto komponen PM 1	39
Gambar 4. 4 diagram pareto komponen PM 2.....	39
Gambar 4. 5 probabilitas TTF boiler PM 1	40
Gambar 4. 6 probabilitas TTF screen PM 1.....	41
Gambar 4. 7 probabilitas TTF wire PM 1.....	42
Gambar 4. 8 probabilitas TTF roll PM 2	43
Gambar 4. 9 probabilitas TTF vacuum PM 2	44
Gambar 4. 10 probabilitas TTF wire PM 2.....	45
Gambar 4. 11 probabilitas TTR boiler PM 1	47
Gambar 4. 12 probabilitas TTR screen PM 1	48
Gambar 4. 13 probabilitas TTR wire PM 1	49
Gambar 4. 14 probabilitas TTR roll PM 2.....	50
Gambar 4. 15 probabilitas TTR vacum PM 2.....	51
Gambar 4. 16 probabilitas TTR wire PM2	52
Gambar 4. 17 Parameter TTF komponen boiler PM 1	56
Gambar 4. 18 Parameter TTF komponen screen PM 1.....	57
Gambar 4. 19 Parameter TTF komponen wire PM 1.....	57
Gambar 4. 20 Parameter TTF komponen roll PM 2	58
Gambar 4. 21 Parameter TTF komponen vacuum PM 2	59
Gambar 4. 22 Parameter TTF komponen wire PM 2.....	59
Gambar 4. 23 Parameter TTR komponen boiler PM 1	60
Gambar 4. 24 Parameter TTR komponen screen PM 1	61
Gambar 4. 25 Parameter TTR komponen wire PM 1	61
Gambar 4. 26 Parameter TTR komponen roll PM 2.....	62

Gambar 4. 27 Parameter TTR komponen vacuum PM 2.....	63
Gambar 4. 28 Parameter TTR komponen wire PM 2	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan Baku Limbah Kertas	75
Lampiran 2 bahan baku limbah kertas campuran	75
Lampiran 3 Hasil Kertas Daur Ulang	75
Lampiran 4 Surat Balasan	83
Lampiran 5 Lembar Bimbingan	84
Lampiran 6 Lembar Revisi Sidang Akhir.....	85