

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## USULAN PERANCANGAN PEMELIHARAAN MESIN OSTHOFF MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)

(Studi Kasus: PT. DAN LIRIS Divisi *Dyeing and Printing*)



**Diajukan Oleh:**  
**Anggi Tama Putri**  
**D 600.160.060**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## USULAN PERANCANGAN PEMELIHARAAN MESIN OSTHOFF MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)

(Studi Kasus: PT. DAN LIRIS Divisi *Dyeing and Printing*)



**Diajukan Oleh:**  
**Anggi Tama Putri**  
**D 600.160.060**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### USULAN PERANCANGAN PEMELIHARAAN MESIN OSTHOFF MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)

(Studi Kasus: PT. DAN LIRIS Divisi *Dyeing and Printing*)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Kamis  
Tanggal : 31 Desember 2020

Disusun Oleh :

Nama : Anggi Tama Putri

NIM : D.600.160.060

Jur/Fak: Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing



Ir. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., M.T

## HALAMAN PERSETUJUAN

### USULAN PERANCANGAN PEMELIHARAAN MESIN OSTHOFF MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)

(Studi Kasus: PT. DAN LIRIS Divisi *Dyeing and Printing*)

Telah dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Di hadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Kamis, 31 Desember 2020

Jam : 07.50 – 09.30 WIB

Menyetujui:

Nama

Tanda Tangan

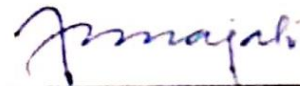
1. Ir. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., M.T.

(Ketua)



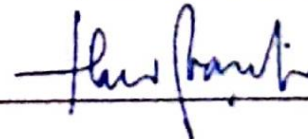
2. Munajat Tri Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.

(Anggota)



3. Hari Prasetyo, S.T., M.T., Ph.D.

(Anggota)



Mengetahui,



Ketua Jurusan Teknik Industri



Eko Setiawan S.T., M.T., Ph.D

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta. 31 Desember 2020



**Anggi Tama Putri**

**D.600.160.060**

## **MOTTO**

“I Believe in **MySelf** and **My Abilities**”

(Anonim)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruqutni)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS Al.Insyirah 5)

“Be the **Best** Version of **You**”

(Anonim)

“Don’t be **BUSY**, be **PRODUCTIVE**”

(Anonim)

“Bekerja keras. Lakukan yang terbaik. Jangan terlalu sombong. Percaya kepada Tuhan. Jangan Takut, dan jangan pernah lupakan teman”

(Harry S. Truman)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah, penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat kenikmatan dan kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, do'a dan dukungannya.
3. Bapak Ahmad Kholid Al Ghofari selaku dosen pembimbing yang bersedia membimbing dan memberi masukan dalam pengerjaan tugas akhir.
4. PT. Dan Liris Divisi *Dyeing and Printing* yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan penelitian.
5. Teman-teman "Girls" dan "Brownies Ijo" yang saling memberikan semangat satu sama lain.
6. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 yang saling memberikan semangat dan motivasi satu sama lain agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**USULAN PERANCANGAN PEMELIHARAAN MESIN OSTHOFF MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* (Studi Kasus: PT. Dan Liris Divisi *Dyeing and Printing*)**”. Laporan ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan lancar.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.
3. Bapak Ir. Ahmad Kholid Al Ghofari, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing.
4. PT. Dan Liris yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
5. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 yang memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih ada kekurangan, sehingga dengan ini penulis menerima adanya kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini untuk itu penulis mohon maaf dan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*



## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
2.1 Sistem Pemeliharaan .....	6
2.1.1 Definisi Pemeliharaan .....	6
2.1.2 Tujuan Pemeliharaan.....	7
2.1.3 Jenis-jenis Pemeliharaan .....	7
2.1.4 Macam-macam Tindakan Pemeliharaan .....	10
2.2 Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	11
2.2.1 Definisi, Tujuan dan Keuntungan Penerapan RCM.....	11
2.2.2 Pemeliharaan dan RCM .....	12
2.2.3 Langkah-langkah Proses RCM .....	12
2.3 Keandalan dan MTTF .....	23

2.3.1	Definisi Keandalan ( <i>Reliability</i> ) .....	23
2.3.2	Laju kerusakan dan MTTF.....	23
2.3.3	Pola Distribusi dalam Keandalan .....	24
2.3.4	Kurva Laju Kerusakan .....	28
2.4	<i>Grey FMEA</i> .....	29
2.4.1	Langkah-langkah <i>Grey FMEA</i> .....	30
2.5	Tinjauan Pustaka .....	32
BAB III	.....	35
3.1	Objek Penelitian .....	35
3.2	Kerangka Penelitian .....	35
3.3	Prosedur Penelitian.....	36
3.3.1	Studi Pendahuluan.....	36
3.3.2	Perumusan Masalah .....	36
3.3.3	Penetapan Tujuan Penelitian .....	36
3.3.4	Studi Literatur .....	37
3.3.5	Studi Lapangan.....	37
3.3.6	Pengumpulan Data .....	37
3.3.7	Pengolahan Data.....	38
3.3.8	Perhitungan Interval Perawatan .....	40
3.3.9	Analisis Data .....	40
3.3.10	Kesimpulan dan Saran.....	41
BAB IV	.....	42
4.1	Pengumpulan Data .....	42
4.1.1	Data <i>Downtime</i> Mesin Produksi di Divisi <i>Dyeing and Printing</i> .....	42
4.2	Pengolahan Data Menggunakan <i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	43
4.2.1	<i>System Selection and Information Collection</i> .....	43
4.2.2	<i>System Boundary Definition</i> .....	45
4.2.3	<i>System Description and Functional Block Diagram</i> .....	50
4.2.4	<i>System Functions and Functional Failure</i> .....	57
4.2.5	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	59
4.2.6	<i>Logic Tree Analysis</i> .....	65
4.2.7	<i>Task Selection</i> .....	70

4.3	Perhitungan Interval Pemeliharaan.....	76
4.3.1	Analisis Diagram Pareto .....	76
4.3.2	Perhitungan Waktu Menuju Kerusakan (TTF/ <i>Time to Failure</i> ) .....	77
4.3.3	Perhitungan <i>Mean Time to Failure</i> (MTTF).....	78
4.3.4	Analisis Data .....	81
BAB V	.....	83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran .....	84
DAFTAR PUSTAKA	.....	85
LAMPIRAN		
	Lampiran 1 Data Kerusakan Mesin Osthoff Periode Januari 2018 – Desember 2019	
	Lampiran 2 Tabel Distribusi Z	
	Lampiran 3 Perhitungan Nilai <i>Reliability</i> dan Waktu Perawatan Jika Ingin Dinaikkan <i>Reliability</i> Mesin Osthoff Menjadi 50%	
	Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian yang dilakukan di PT. Dan Liris	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peringkat Skala <i>Severity</i> .....	16
Tabel 2.2 Skala <i>Occurrence</i> .....	17
Tabel 2.3 Skala <i>Detection</i> .....	17
Tabel 2.4 Tinjauan Pustaka.....	32
Tabel 4.1 <i>Downtime</i> Mesin Produksi Divisi <i>Dyeing and Printing</i> Tahun 2018 ...	42
Tabel 4.2 <i>Downtime</i> Mesin Produksi Divisi <i>Dyeing and Printing</i> Tahun 2019 ...	43
Tabel 4.3 Batasan Sistem Mesin Osthoff.....	46
Tabel 4.4 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Fabric Pull Roll</i> .....	52
Tabel 4.5 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>J Box</i> .....	53
Tabel 4.6 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Swivel Arm</i> .....	53
Tabel 4.7 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Traversing Device</i> .....	53
Tabel 4.8 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Brush Dust Extracting Unit</i> .....	53
Tabel 4.9 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Gas Train</i> .....	54
Tabel 4.10 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Singeing Machine</i> .....	54
Tabel 4.11 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Spark Extinguishing Device</i> ....	55
Tabel 4.12 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Cleaning and Dust Extracting Unit</i> .....	55
Tabel 4.13 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Air Washer NFI</i> .....	55
Tabel 4.14 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Impregnating Compartment</i> ....	56
Tabel 4.15 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Squeezing Mangle</i> .....	56
Tabel 4.16 Komponen dan <i>Part</i> dari Sub Sistem <i>Big Batcher</i> .....	56
Tabel 4.17 <i>System Function and Functional Failure</i> Mesin OSTHOFF.....	57
Tabel 4.18 Fungsi Sistem dan Kegagalan Mesin Osthoff.....	59
Tabel 4.19 FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) Mesin Oshoff.....	60
Tabel 4.20 Hasil Rekapitulasi dari Tabel FMEA Mesin Osthoff .....	62
Tabel 4.21 Hasil Urutan Prioritas Grey FMEA .....	65
Tabel 4.22 LTA Mesin Osthoff.....	68
Tabel 4.23 <i>Task Selection</i> Mesin Osthoff .....	71
Tabel 4.24 Hasil Rekapitulasi Analisis <i>Task Selection</i> Mesin Oshoff.....	75

Tabel 4.25 Komponen dan Jumlah Kerusakan Mesin Osthoff Periode Tahun 2018 Hingga 2019 .....	76
Tabel 4.26 Data Waktu Menuju Kerusakan ( <i>Time to Failure</i> ) Komponen <i>Cooling Pipe</i> .....	77
Tabel 4.27 Data Waktu Menuju Kerusakan ( <i>Time to Failure</i> ) Komponen <i>Heat Exchanger</i> .....	77
Tabel 4. 28 Data Waktu Menuju Kerusakan ( <i>Time to Failure</i> ) Komponen <i>Water Filter</i> .....	78
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Perhitungan MTTF Komponen Kritis Mesin Osthoff .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Pertanyaan LTA (Smith dan Hinchcliffe, 2004) .....	19
Gambar 2.2 <i>Road Map</i> Pemilihan Tindakan (Smith dan Hinchcliffe, 2004).....	22
Gambar 2.3 <i>Bathtub Hazard Rate Curve</i> .....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Penelitian .....	35
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Produksi Divisi <i>Dyeing and Printing</i> .....	44
Gambar 4.2 <i>Input dan Output</i> Mesin Osthoff .....	49
Gambar 4.3 <i>Functional Block Diagram</i> Mesin Osthoff .....	52
Gambar 4.4 Struktur LTA <i>Failure Mode Heat Exchanger</i> Kotor .....	66
Gambar 4.5 <i>Task Selection Failure Mode Heat Exchanger</i> Kotor .....	70
Gambar 4.6 Diagram Pareto Komponen Mesin Osthoff.....	76
Gambar 4.7 Pola Distribusi Kerusakan Komponen <i>Cooling Pipe</i> .....	78
Gambar 4.8 Pola Distribusi Kerusakan Komponen <i>Heat Exchanger</i> .....	79
Gambar 4.9 Pola Distribusi Kerusakan Komponen <i>Water Filter</i> .....	80

## ABSTRAK

PT. Dan Liris merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi *textile* dan *garment*. PT. Dan Liris memiliki empat divisi, salah satunya yaitu divisi *dyeing and printing*. Mesin yang memiliki *downtime* terbesar pada divisi ini yaitu mesin Osthoff yang dipilih sebagai objek penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* yang digunakan untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk menjamin agar suatu komponen dapat kontinu dalam memenuhi fungsi yang diharapkan dalam konteks operasinya saat ini. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi *mode* kegagalan kritis, merekomendasikan usulan jenis tindakan perbaikan dan menentukan interval waktu perawatan komponen kritis. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh dari 8 *failure mode* terdapat 2 *failure mode* yang merupakan prioritas kegagalan yaitu *cooling pipe* mampat dan *heat exchanger* kotor. Usulan jenis tindakan perbaikan pada prioritas kegagalan yaitu *failure finding* (FF). Setelah diolah lebih lanjut menggunakan diagram pareto diperoleh tiga komponen kritis yang dapat dihitung nilai MTTF, ketiga komponen tersebut meliputi komponen *cooling pipe*, *heat exchanger*, dan *water filter* dengan interval waktu perawatannya berturut-turut yaitu setiap 1491,580 jam, 1327,2 jam, dan 1606,684 jam.

**Kata Kunci :** Mesin Osthoff, *Reliability Centered Maintenance*, MTTF.

## ABSTRACT

*PT. Dan Liris is a manufacturing company that produces textiles and garments. PT. Dan Liris has four divisions, one of which is the dyeing and printing division. The machine that has the highest downtime in this division is the Osthoff machine which has been chosen as the research object. This study uses the Reliability Centered Maintenance method to determine the actions to be taken to ensure that a component can continue to fulfill the expected functions in the context of its current operation. The purpose of this study is to identify critical failure modes, recommend the type of corrective action proposal, and determine the critical component maintenance time interval. Based on the results of data processing, from 8 failure modes, there are 2 failure modes which are priority failures, namely compressed cooling pipes and dirty heat exchangers. The proposed types of remedial action for priority failure are failure finding (FF). After further processing using the Pareto diagram, There are 3 critical components that can be processed for the MTTF values, three components include the cooling pipe component, heat exchanger, and water filter with maintenance time intervals respectively 1491.580 hours, 1327.2 hours, and 1606.684 hours.*

**Keywords :** *Osthoff Machine, Reliability Centered Maintenance, MTTF.*