

**ANALISIS PERAWATAN MESIN *RING FRAME* DENGAN  
METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE*  
(Studi Kasus : PT Sari Warna Asli Unit V Kudus)**



**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu (S.1) Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Oleh :

**NOFIA SARI**

**171210000195**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA  
2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah saya meneliti dan melakukan perbaikan sepenuhnya, bersama ini saya mengajukan naskah skripsi :

Nama : Nofia Sari

Nim : 171210000195

Program Studi : Teknik Industri

Judul : Analisis Perawatan Mesin *Ring frame* dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (Studi Kasus : PT Sari Warna Asli Unit V Kudus)

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing dan siap untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Program sarjana Strata 1 (S.1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Jepara, 15 Februari 2021

Dosen Pembimbing I



Sisno Rivoko, S.E., M.M.  
NIDN 0612056802

Dosen Pembimbing II



Muhammad Choiru Zulfa, S.T, M.T  
NIDN 0626068603

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Industri



Muhammad Choiru Zulfa, S.T, M.T  
NIY 3 860626 13 091

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Perawatan Mesin *Ring frame* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (Studi Kasus : PT Sari Warna Asli Unit V Kudus)” karya :

Nama : Nofia Sari

NIM : 171210000195

Program Studi : Teknik Industri

Telah diujikan dan dipertahankan dalam sidang oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara dan dinyatakan lulus pada tanggal : 4 Maret 2021.

Selanjutnya dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata (S.1) Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU Jepara Tahun Akademik 2021.

Jepara, 04 Maret 2021

Ketua Sidang,



Sisno Riyoko, S.E., M.M  
NIDN 0612056802

Sekretaris Sidang,



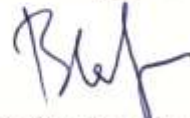
Muhammad Choiru Zulfa, S.T, M.T  
NIDN 0626068603

Penguji I,



Gunawan Mohammad, MT  
NIDN 0605048602

Penguji II,



Budi Lofian, S.E, M.M  
NIDN 0614066502

Dekan



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nofia Sari

NIM : 171210000195

Prodi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Analisis Perawatan Mesin *Ring frame* Dengan Metode  
*Reliability Centered Maintenance* (Studi Kasus : PT Sari  
Warna Asli Unit V Kudus)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulis Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jepara, 15 Februari 2021



Nofia Sari

NIM. 171210000195

## ABSTRAK

Nofia Sari, 171210000195, Analisis Perawatan Mesin *Ring frame* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (Studi Kasus : PT Sari Warna Asli Unit V Kudus), 2021, Sisno Riyoko, S.E., M.M, Muhammad Choiru Zulfa, S.T., M.T., Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Perawatan (*Maintenance*) berperan penting dalam kegiatan produksi dari suatu perusahaan. PT Sari Warna Asli Unit V Kudus adalah perusahaan yang bergerak di bidang pemintalan benang dengan didukung oleh sejumlah mesin dan peralatan yang saling berinteraksi untuk menghasilkan produk. Terdapat mesin yang memiliki frekuensi *downtime* yang tinggi dan mempengaruhi proses pemintalan benang dan kualitas benang yaitu mesin *Ring frame* dengan total *downtime* sebesar 672 jam pada tahun 2019. Hal ini bisa menjadi penghambat jalannya proses pemintalan, sehingga berdampak pada kualitas benang dan menurunnya jumlah produksi. *Downtime* disebabkan oleh berbagai jenis kerusakan dan gangguan pada komponen-komponen mesin *ring frame*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis keandalan mesin dan mengajukan rencana perawatan. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah *Reliability Centered Maintenance*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tindakan perawatan dan melakukan penjadwalan terhadap komponen kritis mesin *Ring frame*. Hasil penerapan metode RCM diperoleh tindakan perawatan pada komponen mesin yang terdiri dari 4 komponen pada kategori *Condition Directed* (CD), 3 komponen pada kategori *Finding Failure* (FF) dan 3 komponen pada kategori *Time Directed* (TD). Menentukan jadwal perawatan komponen kritis pada mesin *Ring frame* antara lain: Komponen *Top roll* usulan jadwal pergantian 139,190 (Jam), komponen *Traveler* usulan jadwal pergantian 28,024 (Jam), dan komponen *Creadle* usulan jadwal pergantian 598,480 (Jam)

Kata Kunci : *Downtime, Reliability Centered Maintenance, Perawatan.*



## MOTO

**“KERJA KERAS BISA TERBAYARKAN,  
TIDAK SELALU LANGSUNG ATAU INSTAN  
TETAPI PASTI TERBAYARKAN”**

~coachyudicandra~

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “Analisis Perawatan Mesin *Ring Frame* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance*(Studi Kasus : PT Sari Warna Asli Unit V Kudus)” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis dengan rasa bangga dan bahagia menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. H. Sa’dullah Assaidi, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
2. Ir. Gun Sudiryanto, M.M. selaku Dekan dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
3. Muhammad Choiru Zulfa, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
4. Sisno Riyoko, S.E., M.M selaku Pembimbing I dan pembimbing II Muhammad Choiru Zulfa, S.T, M.T, yang dengan segala kesabaran telah berkenan memberikan arahan kepada peneliti hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri yang memberikan pengajaran selama perkuliahan yang menjadi bekal penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Para Pimpinan Departemen *Spinning* PT Sari Warna Asli Unit V Kudus yang telah meberikan izin melakukan penelitian sehingga memudahkan penulis dalam meneliti dan mengumpulkan data.
7. Orang tua yang tiada hentinya mendukung serta memberikan doa sehingga dapat menempuh pendidikan S.1 Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
8. Kakak penulis Eka Wahyuni yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan serta doa .



9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Industri yang saling memberikan semangat.

Peneliti menyadari, bahwa apa yang dituangkan dan disajikan ini masih ada kekurangan. Tetapi peneliti berharap mudah-mudahan Skripsi ini bisa menjadikan sesuatu yang bermanfaat terutama bagi peneliti sendiri dan umumnya kepada para pembaca yang sudi melihat dan membacanya.

Jepara, 15 Februari 2021

Nofia Sari  
NIM.1712100001195

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan pada :

1. Orang tua saya
2. Kakak saya
3. Diri saya sendiri

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
MOTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Perawatan ( <i>Maintenance</i> ).....	6
2.1.1. Definisi Perawatan.....	6
2.1.2. Tujuan Perawatan .....	6
2.1.3. Klasifikasi Perawatan .....	7
2.2. <i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	9
2.2.1. Definisi RCM .....	9
2.2.2. Tujuan RCM .....	9
2.2.3. Langkah-langkah Penerapan RCM.....	10
2.3. Keandalan ( <i>Reliability</i> ) .....	15
2.3.1. Pola Distribusi.....	17
2.3.2. <i>Index of fit</i> .....	20
2.3.3. Parameter Distribusi.....	21
2.4. Diagram Pareto.....	22
2.5. Penelitian Terdahulu .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
3.2. Jenis dan Sumber Data .....	25
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	26
3.4. Metode Pengolahan Analisis Data .....	26
3.5. Analisis Data .....	27
3.6. Diagram Aliran Penelitian.....	28

## DAFTAR ISI ( LANJUTAN )

BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Pengumpulan Data .....	29
4.1.1.	Data <i>Downtime</i> Kerusakan Mesin Di <i>Spinning</i> 1 ...	29
4.1.2.	Data Kerusakan Mesin <i>Ring frame</i> .....	29
4.1.3.	Data Komponen Mesin <i>Ring frame</i> dan Jenis Cacat	31
4.1.4.	Data <i>Downtime</i> Mesin <i>Ring frame</i> (LR 60 A) .....	31
4.2.	Analisis Data dan Pembahasan .....	32
4.2.1.	<i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	32
4.2.1.1.	Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi .....	32
4.2.1.2.	Definisi Batasan Sistem .....	33
4.2.1.3.	Deskripsi Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i> .....	35
4.2.1.4.	Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi .....	36
4.2.1.5.	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	37
4.2.1.6.	<i>Logic Tree Analysis</i> .....	39
4.2.1.7.	Pemilihan Tindakan .....	41
4.2.2.	Pengujian Distribusi dan Menghitung Nilai MTTF dan MTTR.....	44
4.2.2.1.	Interval Waktu Kerusakan Komponen Mesin .....	45
4.2.2.2.	Pengujian Distribusi dan Parameter .....	48
4.2.2.3.	Perhitungan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF)73	
4.2.2.4.	Perhitungan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR) 74	
4.2.3.	Perhitungan Interval Waktu Pergantian Komponen Kritis Mesin <i>Ring frame</i> .....	75
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Saran.....	80
	DAFTAR PUSTAKA .....	82
	DAFTAR LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Klasifikasi Perawatan .....	8
Gambar 2.2. <i>Logic Tree Analysis</i> .....	14
Gambar 2.3. Kurva <i>Reability</i> .....	17
Gambar 2.4. <i>Pareto Chart</i> .....	23
Gambar 2.5. <i>Road Map</i> Pemilihan Tindakan .....	25
Gambar 3.1. Diagram Aliran Penelitian .....	27
Gambar 4.1. <i>Total Downtime</i> .....	32
Gambar 4.2. Total Kerusakan Jenis-jenis Mesin <i>Ring frame</i> .....	33
Gambar 4.3. <i>Functional Block Diagram</i> .....	35
Gambar 4.4. <i>LTA Traveler Patah</i> .....	40
Gambar 4.5. <i>Road Map</i> Pemilihan Tindakan .....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Data <i>Downtime</i> Mesin.....	2
Tabel 2.1. Severity .....	12
Tabel 2.2. <i>Occurance</i> .....	12
Tabel 2.3. <i>Detection</i> .....	13
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu .....	23
Tabel 4.1. <i>Downtime</i> Kerusakan Mesin Tahun 2019.....	29
Tabel 4.2. Rekapitulasi Data Kerusakan Mesin <i>Ring frame</i> (LR 60 A) .....	29
Tabel 4.3. Rekapitulasi Data Kerusakan Mesin <i>Ring frame</i> (LR 9 A) .....	30
Tabel 4.4. Rekapitulasi Data Kerusakan Mesin <i>Ring frame</i> (Jingwei).....	30
Tabel 4.5. Komponen Mesin <i>Ring frame</i> dan Jenis Cacat .....	30
Tabel 4.6. Downtime Mesin <i>Ring frame</i> (LR 60 A) .....	31
Tabel 4.7. Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi .....	36
Tabel 4.8. FMEA Mesin <i>Ring frame</i> .....	38
Tabel 4.9. Rekapitulasi Nilai RPN Mesin <i>Ring frame</i> .....	39
Tabel 4.10. Rekapitulasi Hasil Identifikasi LTA Pada Mesin <i>Ring frame</i> ..	40
Tabel 4.11. Rekapitulasi Hasil Penyusunan LTA Komponen Mesin .....	41
Tabel 4.12. Pemilihan Tindakan Perawatan Mesin <i>Ring frame</i> .....	42
Tabel 4.13. Perhitungan TTF dan TTR Kerusakan <i>Top roll</i> .....	45
Tabel 4.14. Perhitungan TTF dan TTR Kerusakan <i>Traveler</i> .....	46
Tabel 4.15. Perhitungan TTF dan TTR Kerusakan <i>Cradle</i> .....	47
Tabel 4.16. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTF) Komponen <i>Top roll</i> .....	48
Tabel 4.17. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTF) Komponen <i>Top roll</i> .....	49
Tabel 4.18. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTF) Komponen <i>Top roll</i> .....	50
Tabel 4.19. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTF) Komponen <i>Top roll</i> .....	51
Tabel 4.20. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTF <i>Top roll</i> .....	52
Tabel 4.21. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTF) Komponen <i>Traveler</i> .....	53
Tabel 4.22. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTF) Komponen <i>Traveler</i> .....	53
Tabel 4.23. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTF) Komponen <i>Traveler</i> .....	54
Tabel 4.24. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTF) Komponen <i>Traveler</i> .....	55
Tabel 4.25. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTF <i>Traveler</i> .....	56
Tabel 4.26. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTF) Komponen <i>Cradle</i> .....	57
Tabel 4.27. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTF) Komponen <i>Cradle</i> .....	58

## DAFTAR TABEL (LANJUTAN)

Tabel 4.28. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTF) Komponen <i>Creadle</i> .....	58
Tabel 4.29. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTF) Komponen <i>Creadle</i> .....	59
Tabel 4.30. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTF <i>Creadle</i> .....	60
Tabel 4.31. Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTF.....	60
Tabel 4.32. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTR) Komponen <i>Top roll</i> .....	61
Tabel 4.33. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTR) Komponen <i>Top roll</i> .....	61
Tabel 4.34. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTR) Komponen <i>Top roll</i> .....	62
Tabel 4.35. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTR) Komponen <i>Top roll</i> .....	63
Tabel 4.36. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTR <i>Top roll</i> .....	64
Tabel 4.37. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTR) Komponen <i>Traveler</i> .....	65
Tabel 4.38. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTR) Komponen <i>Traveler</i> .....	66
Tabel 4.39. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTR) Komponen <i>Traveler</i> .....	67
Tabel 4.40. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTR) Komponen <i>Traveler</i> .....	68
Tabel 4.41. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTR <i>Traveler</i> .....	69
Tabel 4.42. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> (TTR) Komponen <i>Creadle</i> .....	69
Tabel 4.43. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Eksponensial (TTR) Komponen <i>Creadle</i> .....	70
Tabel 4.44. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal (TTR) Komponen <i>Creadle</i> .....	71
Tabel 4.45. Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal (TTR) Komponen <i>Creadle</i> .....	71
Tabel 4.46. Ringkasan <i>Index of fit</i> TTR <i>Creadle</i> .....	72
Tabel 4.47. Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTR .....	73
Tabel 4.48. Rekapitulasi Nilai MTTF Komponen Kritis pada Mesin <i>Ring frame</i> .....	73
Tabel 4.49. Rekapitulasi Nilai MTTR Komponen Kritis pada Mesin <i>Ring frame</i> .....	74
Tabel 4.50. Rekapitulasi Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Top roll</i> ....	75
Tabel 4.51. Rekapitulasi Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Traveler</i> ..	76
Tabel 4.52. Rekapitulasi Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Creadle</i> ...	77
Tabel 4.53. Rekapitulasi Interval Usulan Jadwal Perbaikan.....	78

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Kuesioner Penilaian FMEA
- Lampiran 2 Kuesioner *Logic Tree Analysis*
- Lampiran 3 Kuesioner *Road Map* Pemilihan Tindakan
- Lampiran 4 Wawancara