



ARTIKEL SKRIPSIP NILAM

ID : 6755a6119fe113ff80eac0120f03e0d016ab4832



19%

Suspicious texts

File name : ARTIKEL SKRIPSIP NILAM.txt

Original file size : 638.48 KB

Number of words : 5,937

Number of characters : 44341

Submitter : UMSIDA Perpustakaan

Submission date : March 30, 2026

Upload type : interface

analysis end date : March 30, 2026

Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :

Similarities

18%

Syntactics 18%

Semantics Not measured

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection

3%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.

This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages

0%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.

Not included in the percentage of suspicious texts :

” Texts between quotes

6%

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.


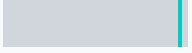
Similarities

18%


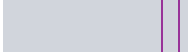
Passages with similarities to sources found in different collections.


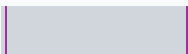

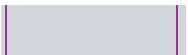

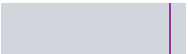

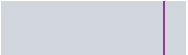




Main source detected


No.	Description	Similarities	Locations
1	 archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint...	15%	
2	 Product Quality, Price, and Word of Mouth o... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint...	15%	
3	 archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint...	15%	
4	 archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint...	4%	
5	 Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA #bc8b66 Comes from my group	<1%	
7	 Perencanaan Pemeliharaan Pressure... doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1066	<1%	
11	 Analisa Waktu Optimasi Perawatan Mesin... doi.org/10.32497/jrm.v18i3.4099	<1%	

Source with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations
6	 Analisa Waktu Optimasi Perawatan Mesin... dx.doi.org/10.32497/jrm.v18i3.4099	<1%	

No.	Description	Similarities	Locations
8	 Artikel HbA1c Association With... #04f7df Comes from my group	<1%	
9	 doi.org doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.199	<1%	
10	 Artikel PLP 2 Smk MITA #8e25d9 Comes from my group	<1%	
12	 Evaluasi Keandalan Mesin Carding LC363 Lin... doi.org/10.52436/1.jpti.1437	<1%	
13	 Artikel Jurnal (1) #fbbec7 Comes from my group	<1%	
14	 locus.rivierapublishing.id locus.rivierapublishing.id/index.php/jl/article/vie...	<1%	
15	 Tedjo Sukmono - Google Scholar scholar.google.com/citations?user=pz_3foAAAAJ...	<1%	
16	 ojs.udb.ac.id ojs.udb.ac.id/SINTECH/article/download/5740/38...	<1%	
17	 EFEK KEKERINGAN DAN GANGGUAN ASAP... jurnalkelapasawit.iopri.org/index.php/jpks/articl...	<1%	

Referenced source (without similarities detected)

No.	Description
1	 https://journal.tofedu.or.id/index.php/journal/index



1

Page | 1

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.



Preventive Maintenance Analysis Using Reliability Centered

Maintenance II (RCM II)

[Analisis Preventive Maintenance Menggunakan Reliability Centered

Maintenance II (RCM II)]

Nilam Sari 1), Tedjo Sukmono 2)

1) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi thedjoss@umsida.ac.id

1, 4,

5

3,

10

Abstract. In the precast concrete industry, the hoist machine plays a role in the process of lifting and moving large capacity

materials with high operating intensity so that it has the potential to suffer damage

that can interfere with the

production process. This study aims to identify critical components in the hoist machine, determine the Risk Priority

Number (RPN) value, and formulate recommendations for appropriate maintenance strategies. This study uses the

Reliability Centered Maintenance (RCM) II approach to analyze the level of reliability of machine components and

determine the appropriate maintenance strategy. The results of the analysis show that the shaft component in the

trolley system is the most critical component with an RPN value of 270. In addition, an MTTF value of 390,420 hours

and an MTTR of 3,00469 hours with an availability value of 99.24%, which shows a very high level of machine

operation readiness. The recommended maintenance strategy is Condition-Based Maintenance through vibration,

temperature, and inspection of the physical condition of components.

Keywords - Reliability Centered Maintenance II; FMEA; MTTF; MTTR

Abstrak. Pada industri beton pracetak, mesin hoist berperan dalam proses pengangkatan dan pemindahan material

berkapasitas besar dengan intensitas operasi yang tinggi sehingga berpotensi mengalami kerusakan yang dapat

mengganggu proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen kritis pada mesin hoist,

menentukan nilai Risk Priority Number (RPN), serta merumuskan rekomendasi strategi pemeliharaan yang sesuai.

Penelitian ini menggunakan pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM) II untuk menganalisis tingkat

keandalan komponen mesin dan menentukan strategi pemeliharaan yang tepat. Hasil analisis menunjukkan bahwa



komponen shaft pada sistem trolley merupakan komponen paling kritis dengan nilai RPN sebesar 270. Selain itu

diperoleh nilai MTTF sebesar 390,420 jam dan MTTR sebesar 3,00469 jam dengan nilai availability sebesar 99,24%,

yang menunjukkan tingkat kesiapan operasi mesin yang sangat tinggi. Strategi pemeliharaan yang direkomendasikan

adalah Condition-Based Maintenance melalui pemantauan getaran, temperatur, dan inspeksi kondisi fisik komponen.

Kata Kunci - Reliability Centered Maintenance II; FMEA; MTTF; MTTR

I. PENDAHULUAN

Keandalan mesin memiliki peran penting dalam menjamin kelancaran proses produksi pada industri manufaktur

[1]. Perusahaan perlu memastikan bahwa setiap peralatan selalu siap digunakan sambil menekan downtime serendah

mungkin, sehingga kegiatan produksi dapat berjalan lancar dan tetap berada pada tingkat produktivitas yang maksimal

[2]. Salah satu peralatan yang berperan penting dalam aktivitas pemindahan material adalah mesin hoist, yang

berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan beban berkapasitas besar secara aman dan efisien [3]. Karena mesin

beroperasi dengan frekuensi yang tinggi dan berada dalam kondisi kerja yang cukup berat, potensi terjadinya

kerusakan akan semakin besar jika tidak didukung oleh kegiatan perawatan yang teratur dan dilakukan dengan benar

[4]. Ketika mesin mengalami kerusakan, alur produksi secara otomatis terhambat yang memicu keterlambatan hasil

produksi, tetapi juga meningkatkan biaya operasional dan menurunkan efisiensi kerja [5].

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur beton pracetak di Indonesia

yang sangat bergantung pada

kinerja mesin hoist dalam pengaturan dan pemindahan material di area produksi. Mesin hoist berperan penting dalam

mendukung kelancaran proses produksi harian untuk mengangkat serta memindahkan material beton dari satu lokasi

ke lokasi lainnya di area produksi yang berlangsung dengan intensitas tinggi [6]. Mesin tersebut memegang peran

penting dalam memastikan proses produksi berjalan lancar dan tanpa hambatan [7]. Namun, berdasarkan hasil

pengamatan di lapangan, mesin hoist di PT XYZ sering mengalami gangguan operasional. Salah satu permasalahan

operasional yang teridentifikasi adalah terjadinya kerusakan pada komponen trolley dengan downtime mencapai 55,9

jam selama september 2024 hingga januari 2025, gangguan tersebut memberikan dampak langsung terhadap

kelancaran aliran proses produksi. Selain itu, terhentinya fungsi komponen ini turut memperpanjang waktu tunggu

<mailto:thedjoss@umsida.ac.id>

2 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the

Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are

credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply

with these terms is not permitted.

pada tahapan proses berikutnya, sehingga berpotensi menurunkan tingkat efisiensi sistem produksi secara keseluruhan

[8].

Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk melakukan peninjauan kembali terhadap strategi perawatan,

agar lebih terfokus pada elemen sistem yang berkontribusi signifikan terhadap gangguan operasional dan penurunan

kinerja produksi. Reliability Centered Maintenance (RCM I) merupakan pendekatan pemeliharaan yang

menitikberatkan pada analisis kegagalan secara komprehensif dan sistematis terhadap setiap fungsi serta mode

kegagalan komponen yang penerapannya cenderung memerlukan tahapan analisis yang kompleks [9]. Oleh karena

itu, penelitian ini menggunakan metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II) yang lebih sederhana dan

sistematis dengan menekankan pada konsekuensi kegagalan terhadap aspek keselamatan dan operasional [10]. Metode

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan suatu pendekatan analisis kegagalan yang bersifat kualitatif

yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai potensi kegagalan pada suatu fasilitas, peralatan, maupun sistem,

serta menilai dampak yang dapat ditimbulkan akibat kegagalan tersebut. Metode ini banyak dimanfaatkan untuk

mengevaluasi kemungkinan terjadinya risiko atau gangguan pada setiap komponen mesin sehingga potensi masalah

yang dapat mempengaruhi kinerja sistem dapat diketahui sejak awal [11].

Pendekatan ini memungkinkan penentuan

strategi perawatan yang lebih tepat berdasarkan tingkat keandalan dan risiko kegagalan komponen. Dengan

pemeliharaan yang baik, potensi kerusakan yang dapat menyebabkan downtime dapat diminimalkan sehingga proses

produksi tetap berjalan dengan lancar [12].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan metode RCM dapat digunakan untuk

menentukan interval perawatan yang optimal serta menurunkan downtime [13]. Dengan penerapan RCM juga dapat

membantu mengidentifikasi komponen yang paling berpotensi menimbulkan gangguan [14]. Namun, kajian mengenai

penerapan RCM II pada mesin hoist di industri beton pracetak masih terbatas. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan

untuk mengidentifikasi komponen kritis, akar penyebab kegagalan, konsekuensi gangguan yang ditimbulkan, serta

rekomendasi interval perawatan yang sesuai dengan kondisi operasional aktual di lapangan. Hasil penelitian ini dapat

menjadi dasar perbaikan sistem perawatan mesin hoist guna mendukung kelancaran dan efisiensi proses produksi di

PT XYZ.

II. METODE

A. Reliability Centered Maintenance II (RCM II)

Data pada penelitian ini diambil dari data historis kerusakan yang tercatat selama periode pengamatan. Data

tersebut ditelaah untuk mengetahui bagian mana yang paling sering menyebabkan gangguan serta memberi dampak

memberi dampak paling besar terhadap kelancaran proses produksi. Penelitian ini disusun secara sistematis dan

terstruktur agar pelaksanaannya dapat berjalan dengan lebih terarah. Oleh karena itu, dibuat suatu alur penelitian dalam

bentuk flowchart yang menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan selama

proses penelitian berlangsung. Alur

penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1 Diagram Alir Penelitian.

Page | 3

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted..

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan, yaitu pada periode Agustus 2025 hingga Januari 2026, di PT. XYZ,

sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi beton yang berlokasi di Jawa Timur. Metode

penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan Reliability Centered

Maintenance II (RCM II) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk menganalisis keandalan komponen

serta mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat terjadi pada sistem.

C. Tahapan penelitian

Tahapan penelitian merupakan serangkaian langkah yang dilakukan dalam

pelaksanaan penelitian. Adapun

tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari PT XYZ yang terdiri atas data primer dan data sekunder. Data

primer dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap pengoperasian mesin hoist serta wawancara dengan

operator, teknisi pemeliharaan, dan supervisor untuk memperoleh informasi mengenai pola kerusakan, dampak

kegagalan, serta kebijakan perawatan yang diterapkan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen historis

perusahaan yang meliputi data waktu kerusakan, waktu perbaikan, penyebab kerusakan, dan riwayat downtime mesin.

Seluruh data tersebut digunakan sebagai dasar dalam analisis keandalan mesin serta penyusunan rekomendasi strategi

perawatan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II).

2. Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. Metode yang digunakan

dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

a. Failure Mode and Analysis Effect

Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan untuk menilai tingkat risiko kegagalan pada setiap

komponen. Penilaian risiko dilakukan dengan menghitung nilai Risk Priority Number (RPN) yang diperoleh dari

perkalian antara tingkat keparahan (severity), frekuensi kejadian (occurrence), dan tingkat kemampuan deteksi

(detection) yang diperoleh dari:

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \dots\dots\dots(1)$$

Sumber: [15].

Komponen yang memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi ditetapkan sebagai komponen kritis dan

selanjutnya menjadi prioritas untuk dilakukan analisis lanjutan. Nilai RPN yang tinggi menunjukkan kombinasi

tingkat keparahan kegagalan, frekuensi kejadian, dan rendahnya kemampuan deteksi yang dapat memberikan dampak

signifikan terhadap kinerja dan keandalan sistem. Oleh karena itu, komponen tersebut memerlukan perhatian khusus

dalam perencanaan strategi pemeliharaan guna meminimalkan risiko kegagalan serta mengurangi potensi downtime

operasional. Batas nilai kritis ditentukan berdasarkan nilai rata-rata seluruh RPN yang dihitung [16].

b. Mean Time To Repair (MTTR) dan Mean Time To Failure (MTTF)

Mean Time to Failure (MTTF) digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat keandalan atau daya tahan suatu

sistem maupun peralatan selama masa operasinya, yang merepresentasikan rata-rata waktu hingga terjadinya

kegagalan. Sementara itu, Mean Time to Repair (MTTR) merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan

rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam melakukan perbaikan pada suatu sistem atau peralatan setelah terjadi

kegagalan hingga kembali beroperasi normal. Nilai MTTF dan MTTR pada penelitian ini dihitung melalui analisis

distribusi probabilitas yang disesuaikan dengan pola data waktu antar kerusakan atau Time to Failure (TTF) dan waktu

perbaikan atau Time to Repair (TTR). Penentuan jenis distribusi yang paling sesuai

menjadi tahap yang sangat penting,

karena ketepatan model distribusi yang dipilih akan berpengaruh langsung terhadap akurasi estimasi parameter

keandalan secara keseluruhan. Tahap awal analisis dilakukan dengan mengidentifikasi distribusi probabilitas yang

paling representatif terhadap pola data TTF dan TTR. Proses ini bertujuan untuk menggambarkan perilaku kegagalan

dan durasi perbaikan secara lebih akurat. Dalam penelitian ini, beberapa alternatif distribusi yang diuji meliputi

distribusi eksponensial, weibull, normal dan Lognormal. Penentuan distribusi terbaik dilakukan berdasarkan hasil uji

kesesuaian (goodness of fit) terhadap data historis yang tersedia. Distribusi dengan tingkat kecocokan paling baik

selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menghitung parameter MTTF dan MTTR sesuai dengan formulasi

matematis masing-masing distribusi. Adapun distribusi yang digunakan dalam perhitungan nilai MTTF dan MTTR

disajikan pada bagian berikut:

Distribusi Eksponensial

MTTF =

1

.....
.....(2)

Distribusi Weibull

MTTF = $\eta \Gamma (1 +$

1

)(3)

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the

Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are

credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply

with these terms is not permitted.

$$MTTF = t_{med} \exp(S^2)$$

$$2) \dots\dots\dots(4)$$

Sumber: [17]–[19].

3. Analisa dan Pembahasan

Tahap analisa dan pembahasan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keandalan komponen

shaft pada mesin hoist berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, hasil

perhitungan parameter keandalan seperti Mean Time to Failure (MTTF), Mean Time to Repair (MTTR), serta nilai

reliability dan availability akan dianalisis untuk mengetahui tingkat kinerja dan kesiapan operasi komponen yang

diteliti. Analisis dilakukan dengan menginterpretasikan nilai-nilai parameter

keandalan yang diperoleh serta

membandingkannya dengan kondisi operasional sistem. Selain itu, hasil analisis distribusi data kegagalan yang telah

ditentukan pada tahap pengolahan data digunakan sebagai dasar dalam menghitung probabilitas kegagalan komponen

dalam periode waktu tertentu. Hasil dari tahap analisis ini kemudian menjadi dasar dalam penyusunan strategi

perawatan yang sesuai dengan pendekatan Reliability Centered Maintenance II (RCM II), sehingga dapat

meningkatkan keandalan komponen serta meminimalkan potensi gangguan operasional pada sistem.

4. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan dalam penelitian ini disusun berdasarkan hasil analisis keandalan serta evaluasi risiko

kegagalan yang diperoleh dari metode RCM II dan FMEA. Tahap ini bertujuan untuk menentukan strategi perawatan

yang paling tepat dalam meningkatkan keandalan komponen serta mengurangi potensi terjadinya kegagalan.

5. Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran dilakukan dengan merangkum hasil analisis yang telah diperoleh serta memberikan

rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keandalan sistem. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil

analisis reliability, availability, serta evaluasi risiko kegagalan komponen. Saran yang diberikan dalam penelitian ini

bertujuan untuk memberikan masukan bagi perusahaan dalam penerapan strategi perawatan yang lebih efektif serta

menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis keandalan dan perencanaan pemeliharaan

peralatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Berikut merupakan data yang dikumpulkan berupa data historis banyaknya kerusakan perbulan dari catatan

pemeliharaan perusahaan selama periode september 2024 hingga januari 2025.

Sep Nov Des Jan Feb Mar Apr Mei Jun Jul Agu Sep Okt Nov Des Jan

Downtime 1 3 1 2 2 3 12 9 2 4 7 7 8 1 3 3

0

2

4

6

8

10

12

14

KERUSAKAN MESIN HOIST

Gambar 2 Data Kerusakan Mesin Hoist 2024-2025.

copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted..

B. Pengolahan Data

Pada tahapan pengolahan data ini dilakukan untuk memperoleh parameter keandalan komponen yang diteliti.

Proses pengolahan data diawali dengan penentuan distribusi probabilitas yang paling sesuai dengan karakteristik data

Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR) melalui uji goodness of fit.

1. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Analisis FMEA dilakukan untuk mengidentifikasi mode kegagalan yang mungkin terjadi pada setiap komponen,

serta mengevaluasi dampak kegagalan tersebut terhadap kinerja sistem. Penilaian dilakukan dengan menggunakan

nilai estimasi yang merepresentasikan tingkat keparahan kegagalan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi

kerusakan peralatan selama proses produksi. Hasil perhitungan FMEA menghasilkan nilai Risk Priority Number

(RPN) untuk setiap komponen, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penentuan tingkat risiko kegagalan.

Komponen dengan nilai RPN tertinggi diprioritaskan dalam perumusan strategi pemeliharaan berbasis Reliability

Centered Maintenance (RCM), baik melalui tindakan perawatan.

Tabel 1 FMEA Worksheet.

No Part Function Potential Failure Mode Potential Effect Of Failure Severity Potential Cause Of Failure Occurance Current Controls Detection RPN

Putaran poros tidak sejajar 4 Baut pengunci shaft longgar 2 Inspeksi visual 4 32

Getaran dan suara abnormal

saat mesin beroperasi

4

Posisi pemasangan as kurang

presisi

3

Pengencangan

baut

3 36

gerakan tidak stabil 6 Getaran mesin terus-menerus 3

Monitoring

getaran dan suara

mesin saat operasi

4 72

Celah poros membesar

sehingga putaran tidak

presisi

5 Pelumasan tidak optimal 5 Pemeriksaan rutin 4 100

Mesin traveling sering

tersendat

6 Kontaminasi debu 3 Penggantian shaft 2 36

Travelling berhenti total 9

Keausan poros yang tidak

terdeteksi

5 Inspeksi visual 6 270

Kerusakan lanjutan pada

gear dan motor

8 Pelumasan tidak memadai 4 Pelumasan rutin 4 128

As rusak Putaran as tidak stabil 6 Gesekan berlebih 4 Inspeksi visual 5 120

Motor rusak travelling berhenti total 9

Pelumasan bearing motor

tidak optimal

5

Inspeksi visual

dan suara motor

4 180

Motor tidak dapat berputar 8 Bearing motor aus atau rusak 2 Inspeksi visual 5 80

Lonjakan arus listrik 7 Pelumasan tidak optimal 5 Pemeriksaan rutin 4 140

Motor rusak total dan tidak

dapat digunakan

10

Overload listrik

berkepanjangan

4

Thermal overload

relay

6 240

Kerusakan lanjutan pada

sistem kelistrikan

8 Hubungan pendek 2

Pemeriksaan

terjadwal

4 64

Risiko kebakaran 10

Proteksi motor tidak bekerja

maksimal

4

Pemeriksaan

isolasi saat

overhaul

4 160

Putaran berat 5 Kontaminasi debu 2 Pelumasan rutin 4 40

Suhu meningkat 7 Overload 4 Seal bearing 4 112

Travelling berhenti 8 Keausan lanjut 3 Monitoring beban 4 96

Kerusakan gear 8 Kampas aus 3 PM mekanik 4 96

Travelling tersendat 7 Overload 4

Monitoring

getaran

3 84

Putaran tidak stabil 5 Misalignment 1 Inspeksi visual 3 15

Bearing longgar Getaran berulang 6 Baut pengikat kendur 4

Pemeriksaan

kekencangan

4 96

SISTEM : Hoist

SUBSISTEM : Hoist
FMEA Worksheet

1 As Travelling
Meneruskan

putaran motor

As geser

As aus

As putus

2 Motor travelling
Menggerakkan

beban

Motor macet

Motor terbakar

3 Bearing Travelling
Mengurangi

gesekan

Bearing aus

Bearing macet

Bearing rusak

Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Beban turun perlahan 9
Penyetelan brake tidak

sesuai
6 Inspeksi visual 4 216

Posisi beban tidak stabil 8 Pegas brake melemah 1
Pemeriksaan

berkala
3 24

Brake aus Daya pengereman berkurang 7 Umur pakai 2 Inspeksi visual 4 56

Daya pengereman berkurang 7
Setelan brake tidak sesuai

standar
6

Pemeriksaan

sebelum operasi
4 168

Beban meluncur turun tiba-

tiba
9 Getaran mesin berulang 2

Penyetelan brake

saat maintenance
5 90

Gerakan hoist tidak stabil 7 Kampas brake aus 6 Inspeksi visual 4 168

Gear aus Kontak gigi tidak sempurna 6

Pelumasan gear tidak

optimal

2 Inspeksi visual 4 48

Transmisi daya ke roda

travelling terputus

8

Baut pengikat gear pinion

longgar

7 Inspeksi visual 4 224

travelling berhenti mendadak 8

Penguncian gear tidak

optimal

6

Pemeriksaan suara

dan getaran

4 192

Timbul suara benturan dan

getaran keras

6 Getaran berlebih saat operasi 2

Pengencangan

baut saat

maintenance

3 36

Gear pinion geser

Perpindahan gerak travelling

tersendat

7

Pemasangan gear pinion

tidak presisi

5

Pengencangan

baut gear saat

maintenance

4 140

5 Gear

Menggerakkan

hoist

Gear pinion lepas

4 Brake Hoist Menahan beban

Brake mlorot

Brake kendor

Berdasarkan hasil analisis FMEA, nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi mode kegagalan berupa shaft putus,

yaitu sebesar 270. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa kegagalan ini memiliki tingkat risiko yang signifikan serta

berpotensi memberikan dampak serius terhadap keberlangsungan proses produksi.

2. Analisis Goodness of Fit dan Pemilihan Distribusi

Pada tahap ini dilakukan pengujian goodness of fit untuk mengidentifikasi distribusi probabilitas yang paling

mampu merepresentasikan karakteristik data secara statistik. Pengujian ini memanfaatkan software Minitab 19 untuk

mengenali model distribusi yang paling menggambarkan karakteristik data.
Penentuan distribusi yang akan dipilih

merujuk pada nilai statistik Anderson–Darling (AD) dengan nilai AD terendah karena menunjukkan tingkat

kesesuaian yang lebih tinggi terhadap data sesungguhnya dibandingkan pilihan distribusi lainnya. Pengolahan data ini

bertujuan untuk menggambarkan pola kegagalan komponen selama masa pengamatan yang telah dilakukan. Pola

distribusi Time to Repair (TTR) didapat dari data durasi perbaikan, yang menggambarkan karakteristik waktu

pemulihan sistem setelah terjadi gangguan dan Time to Failure (TTF) didapat dari data selang waktu antar kejadian

kerusakan yang disajikan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Data Reliability Shaft Putus.

Tanggal TTR (Jam) TTF (Jam)

14-09-2024 4,28 -

28-11-2024 1,23 448

18-01-2025 5,25 308

03-03-2025 1,90 266

15-04-2025 2,32 259

21-06-2025 4,75 399

29-08-2025 1,47 413

11-10-2025 3,42 259

15-01-2026 1,92 763



Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed



under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted..

Selanjutnya, Tabel 3 menampilkan hasil pengolahan data menggunakan software Minitab yang digunakan untuk

mengidentifikasi distribusi probabilitas yang paling sesuai dengan karakteristik data yang dianalisis.

Tabel 3 Distribusi Minitab.

Distribusi
AD

Keterangan
TTF TTR

Normal 0,709 0,427 Kurang

Exponential 1,710 1,166 Tidak Cocok

Weibull 0,639 0,405 Cocok

Lognormal 0,454 0,380 Paling Cocok

Berdasarkan hasil analisis, pola distribusi TTF mengikuti distribusi lognormal dengan nilai AD sebesar 0,454,

sedangkan pola distribusi TTR juga mengikuti distribusi lognormal dengan nilai AD sebesar 0,308. Distribusi yang

paling sesuai berdasarkan hasil pengujian selanjutnya untuk menghitung nilai Mean

Time to Failure (MTTF) dan

Mean Time to Repair (MTTR). Penggunaan distribusi terpilih ini bertujuan untuk memastikan bahwa estimasi

parameter keandalan dan waktu perbaikan mencerminkan karakteristik data aktual secara lebih representatif dan

akurat.

3. Penentuan Parameter Distribusi Lognormal

Setelah distribusi Lognormal terpilih sebagai model terbaik, langkah selanjutnya adalah menentukan parameter

distribusi menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) melalui Minitab 19. Distribusi Lognormal

memiliki dua parameter utama yakni parameter location (μ) dan parameter scale (s). Berikut hasil estimasi parameter:

TTR:

$$\mu = 0,95834$$

$$s = 0,53261$$

TTF:

$$\mu = 5,89771$$

$$s = 0,37286$$

Nilai parameter yang telah diperoleh kemudian dijadikan acuan dalam menghitung Mean Time to Failure (MTTF)

dan Mean Time to Repair (MTTR), sehingga estimasi keandalan dan waktu perbaikan dapat ditentukan berdasarkan

karakteristik data yang telah dianalisis.

4. Mean Time to Repair dan Mean Time to Failure

Pada perhitungan MTTF dan MTTR penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan distribusi

lognormal. Dalam proses perhitungannya, digunakan parameter μ (rata-rata logaritmik) dan simpangan baku

lognormal (s) yang diperoleh dari estimasi parameter distribusi.

Diketahui:

$$t_{med} = \exp$$

$$= \exp 0,95834$$

$$= 2,60736$$

$$s = 0,53261$$

$$MTTR = t_{med} \cdot \exp \left(\frac{s^2}{2} \right)$$

$$= 2,60736 \cdot \exp \left(\frac{0,53261^2}{2} \right)$$

$$= 2,60736 \cdot \exp (0,14184)$$

$$= 2,60736 \cdot 1,15239$$

$$= 3,00469$$

Diketahui:

$$t_{med} = \exp$$

$$= \exp 5,89771$$

$$= 364,202$$

$$s = 0,37286$$

$$MTTF = t_{med} \cdot \exp \left(\frac{s^2}{2} \right)$$

s2

2

)

= 364,202.exp (0,372862

2

)

= 364,202.exp (0,06951)

= 364,202. 1,07199

= 390,420

8 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the

Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are

credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply

with these terms is not permitted.

Diperoleh nilai Nilai MTTf sebesar 390,420 jam atau sekitar 56 hari kerja menunjukkan bahwa secara rata-rata

komponen shaft mengalami kerusakan setiap 56 hari operasional. Nilai MTTR sebesar 3,00469 jam menunjukkan

rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan hingga komponen kembali beroperasi normal.



5. Reliability

Setelah diperoleh parameter distribusi lognormal dan nilai MTTF, tahap selanjutnya yakni menghitung nilai

reliability komponen. Berikut perhitungan reliability pada distribusi lognormal:

$$R(t) = 1 - \Phi \left(\frac{\ln t - \ln t_{med}}{0,37286} \right)$$

\ln

t

t_{med}

)

$$R(t) = 1 - \Phi \left(\frac{\ln 390,420 - \ln 364,202}{0,37286} \right)$$

0,37286

\ln

390,420

364,202

)

$$R(t) = 1 - \Phi (0,18643)$$

$$R(t) = 1 - (0,57395)$$

$$R(t) = 0,42605 = 43\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa komponen masih mampu beroperasi dengan baik hingga waktu operasi 390

jam adalah sekitar 43% dengan kemungkinan terjadinya kegagalan mencapai 57%. Untuk meningkatkan nilai

keandalan komponen pada penelitian ini, interval maintenance ditetapkan pada operasi waktu 300 jam dengan untuk

melakukan maintenance sebelum peluang kegagalan meningkat dan menghasilkan

nilai sebagai berikut:

$$R(t) = 1 - \Phi \left(\frac{t - t_{med}}{\sigma} \right)$$

ln

t

t_{med}
)

$$R(t) = 1 - \Phi \left(\frac{t - t_{med}}{\sigma} \right)$$

0,37286

ln

300

364,202

)

$$R(t) = 1 - \Phi (-0,52011)$$

$$R(t) = 1 - (0,30149)$$

$$R(t) = 0,69851 = 70\%$$

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penerapan interval maintenance yang lebih pendek mampu

meningkatkan nilai reliability komponen secara signifikan. Nilai reliability meningkat dari 43% menjadi sekitar 70%,

yang menunjukkan bahwa probabilitas komponen tetap beroperasi dengan baik menjadi lebih tinggi setelah dilakukan

tindakan perawatan pada interval yang lebih optimal. Dengan demikian, penerapan strategi maintenance pada interval

300 jam operasi dapat mengurangi potensi kegagalan komponen serta meningkatkan keandalan sistem secara

keseluruhan dalam mendukung kelancaran proses operasional.

6. Availability

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diperoleh nilai Mean Time to Failure (MTTF) sebesar 390,420 jam

dan Mean Time to Repair (MTTR) sebesar 3,00469 jam. Dengan menggunakan rumus availability:

A =

$MTTF$

$MTTF+MTTR$

=

390,420

390,420 + 3,00469

= 0,99236

Diperoleh nilai availability sebesar 0,99236 atau 99,24%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa komponen shaft

memiliki tingkat kesiapan operasi yang sangat tinggi. Artinya, selama periode operasional, komponen berada dalam

kondisi siap digunakan sebesar 99,24% dari total waktu, dengan downtime sekitar 0,76%. Persentase downtime yang

relatif kecil ini menunjukkan bahwa gangguan yang terjadi tidak terlalu sering dan waktu perbaikan yang dibutuhkan

juga relatif singkat. peningkatan availability juga dapat dilakukan melalui beberapa tindakan berikut:

1. Pelatihan teknisi secara berkala untuk meningkatkan kompetensi dalam diagnosis dan perbaikan sehingga waktu

perbaikan lebih efisien.

2. Penetapan wear limit menentukan batas keausan shaft sebagai standar penggantian sebelum terjadi putus.

3. Perbaiki sistem pelumasan seperti standarisasi jenis pelumas, interval pelumasan, dan metode aplikasi untuk

mengurangi laju keausan.

C. Analisa dan Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan nilai MTTF sebesar 390,420 jam (± 56 hari kerja), MTTR sebesar 3,00469 jam, dan

availability sebesar 99,24%. Nilai availability yang tinggi menunjukkan bahwa komponen shaft memiliki tingkat

kesiapan operasi yang sangat baik, sehingga waktu henti yang terjadi relatif kecil dibandingkan dengan total waktu

operasional. Namun demikian, hasil analisis FMEA memperlihatkan adanya potensi risiko yang tetap perlu mendapat

perhatian. Mode kegagalan berupa as putus memperoleh nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 270, yang termasuk

dalam kategori risiko tinggi. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh keausan poros yang tidak teridentifikasi sejak

Page | 9

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted..

tahap awal, sehingga pada akhirnya dapat mengakibatkan terhentinya sistem travelling secara menyeluruh. Dengan

demikian, tingkat risiko operasional tidak semata-mata ditentukan oleh besarnya downtime, tetapi juga oleh tingkat

keparahan dampak yang ditimbulkan. Permasalahan utama terletak pada metode pengendalian yang masih bertumpu

pada inspeksi visual. Pendekatan pemeliharaan yang selama ini diterapkan belum sepenuhnya mampu menangkap

gejala awal penurunan performa komponen. Akibatnya, proses keausan atau degradasi sering kali berlangsung tanpa

teridentifikasi hingga akhirnya berujung pada kegagalan fungsi. Kondisi ini menunjukkan adanya celah dalam sistem

pengendalian yang perlu diperbaiki.

D. Rekomendasi Perbaikan

Dalam hasil yang telah dibahas sebelumnya ditetapkan penerapan Condition-Based Maintenance (CBM) sebagai

alternatif yang lebih relevan karena berfokus pada pemantauan kondisi real komponen secara rutin menggunakan

indikator yang terukur, sehingga diharapkan gejala awal kerusakan dapat diketahui sejak awal sebelum gangguan kecil

menjadi kegagalan yang lebih berat dan berpotensi mengganggu kinerja sistem produksi keseluruhan [20]. Dengan

demikian, potensi kerusakan mendadak dapat diantisipasi lebih dini. Penerapan CBM diharapkan mampu menurunkan

risiko kegagalan kritis sekaligus menjaga kestabilan kinerja sistem secara berkelanjutan. Adapun bentuk implementasi

yang direkomendasikan meliputi:

1. Pemantauan getaran (vibration analysis) untuk mengidentifikasi indikasi misalignment, ketidakseimbangan

(unbalance), maupun gejala keausan pada komponen.

2. Monitoring temperatur guna mendeteksi potensi overheating yang dapat disebabkan oleh gesekan berlebih atau

sistem pelumasan yang kurang optimal.

3. Inspeksi suara serta kondisi fisik komponen sebagai upaya mendeteksi tanda-tanda awal kerusakan yang tidak

selalu terlihat secara langsung.

Melalui penerapan CBM, frekuensi breakdown maintenance dapat ditekan dan umur pakai komponen dapat

dimanfaatkan secara lebih optimal. Oleh karena itu, meskipun tingkat availability saat ini sudah tergolong sangat

tinggi, implementasi Condition-Based Maintenance tetap menjadi langkah strategis untuk meningkatkan keandalan

sistem dalam jangka panjang serta meminimalkan potensi kegagalan kritis di masa mendatang.

VII. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM) II pada

komponen shaft menghasilkan nilai Mean Time To Failure (MTTF) sebesar 390,420 jam, Mean Time To Repair

(MTTR) sebesar 3,00469 jam, serta nilai availability sebesar 99,24%, yang mencerminkan tingkat kesiapan operasi

komponen yang sangat tinggi. Namun demikian, hasil analisis Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

menunjukkan nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 270 pada mode kegagalan as putus, yang mengindikasikan

adanya risiko operasional yang cukup signifikan akibat konsekuensi kegagalan yang bersifat kritis terhadap proses

produksi. Oleh karena itu, meskipun nilai availability tergolong sangat baik, diperlukan penerapan strategi perawatan

yang lebih proaktif. Berdasarkan analisis reliability, diketahui bahwa penerapan interval maintenance yang lebih

pendek mampu meningkatkan nilai reliability komponen secara signifikan, yaitu dari sekitar 43% pada kondisi

existing menjadi sekitar 70% setelah dilakukan tindakan perawatan pada interval 300 jam operasi. Peningkatan sebesar

27% tersebut menunjukkan bahwa probabilitas komponen untuk tetap beroperasi dengan baik menjadi lebih tinggi

setelah dilakukan perawatan pada interval yang lebih optimal. Dengan demikian, penerapan Condition-Based

Maintenance melalui pemantauan parameter kondisi seperti getaran, temperatur, serta inspeksi kondisi fisik komponen

direkomendasikan dalam kerangka RCM II. Strategi ini diharapkan mampu meningkatkan reliability sistem secara

berkelanjutan, mempertahankan availability pada tingkat optimal, serta meminimalkan potensi gangguan operasional

di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak perusahaan atas izin dan ketersediaan data yang digunakan dalam

penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang

diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Selain itu, terima kasih disampaikan kepada seluruh

pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

REFERENSI

6,
11



[1] A. R. Hidayat, "Analisa Waktu Optimasi Perawatan Mesin CNC Milling dengan Pendekatan Value Stream

Mapping Serta Perbaikan dengan Failur Mode and Effect Analysis pada Mesin CNC Milling," J. Rekayasa

Mesin, vol. 18, no. 3, hal. 345, 2023, doi: 10.32497/jrm.v18i3.4099.

1



10 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the

Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are

credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply

with these terms is not permitted.

14



[2] M. Asbari dan N. Mintari, "Analisis Perencanaan Kebutuhan Sparepart dalam Mendukung Sistem

Managemen Operasi Mesin Produksi: Systematic Literature Review," J. Ilmu Sos. Manajemen, Akunt. dan

Bisnis, vol. 1, no. 2, hal. 66–73, 2024, [Daring]. Tersedia pada:

<https://ejournal.ayasophia.org/index.php/jismab/article/view/136>



[3] N. Rahmawati dan M. H. Hakim, "Analisis Bahaya dan Upaya Pencegahan Keadaan Nearmiss Pesawat

Angkat-Angkut Hoist pada Area Warehouse di PT. XYZ," J. Manuf. Ind. Eng. Technol., vol. 1, no. 2, hal.

10–19, 2022, doi: 10.30651/mine-tech.v1i2.16789.

”

[4] R. Hermawan, D. Supriyatna, dan E. Susilo, “The Importance of Preventive Maintenance on Cnc Laser

Cutting Machines: Maintaining Quality Consistency and Avoiding Unexpected Damage,” Futur. Educ. J.,

vol. 4, no. 4, hal. Page, 2025, [Daring]. Tersedia pada:
<https://journal.tofedu.or.id/index.php/journal/index>

”

[5] I. I. Siagian, P. J. Ginting, dan A. C. Sembiring, “Analisis Perawatan Mesin Kritis Dengan Metode

Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada Pabrik Kelapa Sawit,” J. Ilm. Tek. Ind. Prima (JURITI

PRIMA), vol. 7, no. 2, 2024, doi: 10.34012/juritiprima.v7i2.5554.

”

[6] N. F. Qurratuláini, M. Darul, dan H. Natsir, “Penilaian Risiko Kegagalan Gantry Crane Menggunakan

Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Fishbone Diagram,” J. Safety, Heal. Environ. Eng., vol. 3,

no. 1, hal. 33–40, 2025, doi: 10.35991/jshee.v3i1.56.

12



”

[7] Mickhael Apriliano Lie, “Analisis Efektivitas Mesin Produksi Menggunakan Metode OEE pada Industri

Makanan: Studi Kasus di PT Y,” J. Mech. Eng., vol. 2, no. 1, hal. 1–9, 2025, doi: 10.47134/jme.v2i1.3966.

15



”

[8] W. Nugroho dan T. Sukmono, “Implementation of Reliability Centered Maintenance (Rcm) li in Packaging

Industry Production Machinery Maintenance Activities,” J. Technol. Sci., vol. 1, no. 1, hal. 51–68, 2024,

doi: 10.61796/ipteks.v1i1.91.

”

[9] R. O. M. Andri Herlambanga, Syahputra Amrib, Nita Marikenac, “Sosialisasi Penjadwalan Perawatan

Mesin Produksi Dengan Metode Reliability Centered Maitenance (RCM),” hal. 66–75, 2025.

- [10] B. Sumantri, A. Y. Ismail, dan S. Syamsuri, "Analisis Mitigasi Risiko Kegagalan Operasional Peralatan Melalui Pendekatan RCM Dan MVSM Dengan Perspektif FMECA," Nusant. Eng., vol. 8, no. 01, hal. 65-74, 2025, doi: 10.29407/noe.v8i01.24385.
- [11] 2 Akbar Ramadhandi Sambada1), Tedjo Sukmono*, "Analysis Operational Reliability Of Concrete Pump Using FMEA And FTA Methods [Analisa Reliabilitas Operasional Concrete Pump Menggunakan," hal. 1-11, 2024.
- [12] J. H. Saputra, H. Bashori, K. Kunci, : Perawatan, dan R. li, "Analisa Perawatan Mesin Protos 1-8 Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance li (Rcm li) Di Pt. Xyz," J. Mech. Manuf. Technol., vol. 5, no. 2, hal. 48-60, 2024.
- [13] Muhammad Ihsan Aprilianto, Ikhsan Romli, dan Hendi Herlambang, "Perencanaan Pemeliharaan Mesin Injection Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada Produksi Komponen Karet Otomotif," J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap., vol. 4, no. 3, hal. 875-881, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i3.1063.
- [14] R. M. Simanungkalit, S. Suliawati, dan T. Hernawati, "Analisis Penerapan Sistem Perawatan dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada Cement Mill Type Tube Mill di PT Cemindo Gemilang Medan," Blend Sains J. Tek., vol. 2, no. 1, hal. 72-83, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i1.199.

7

”

[15] I. Faris Rudiana, L. Yulia, dan E. Nursolih, “ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI

DENGAN METODE RCM (Reliability Centered Maintenance) PADA PT. SURYA AGROLIKA REKSA,”

J. Ind. Galuh, vol. 6, no. 2, hal. 65–74, 2024.

4

”

[16] A. C. Amin, I. Apriliana, dan S. Wulandari, “Optimization of City Transport Maintenance and Reliability

Centered Maintenance (RCM) Methods Optimasi Perawatan Angkutan Kota dengan menggunakan metode

Reliability Centered Maintenance (RCM),” hal. 1–9.

[17] M.-H. Charles E. Ebeling, An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. 1997.

”

[18] E. A. Octavia dan R. Rusindiyanto, “Preventive Maintenance Planning Using Age Replacement Method for

Head Router Machines,” Acad. Open, vol. 10, no. 2, hal. 1–12, 2025, doi: 10.21070/acopen.10.2025.12012.

”

[19] I. Ramadhan dan W. Widiasih, “Analisis Penggantian dan Perawatan pada Papermachine Bagian Wire dan

Dryer Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan Age replacement Pada PT. X,” J. Tekst.

J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tekst. dan Manaj. Ind., vol. 6, no. 1, hal. 1–14, 2023, doi: 10.59432/jute.v6i1.60.

”

[20] R. K. Ilmi, Y. Sukrawan, T. Permana, J. Setiabudhi, dan N. Bandung, “CONDITION BASED

MONITORING IMPROVES COMPONENT DURABILITY IN HEAVY EQUIPMENT

MAINTENANCE,” vol. 2, no. 1, 2024.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted..

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

