

ANALISIS PREVENTIVE MAINTANANCE MENGUNAKAN RELIABILITY CENTERED MAINTANANECE II

Oleh:

Nilam Sari,

Ir. Tedjo Sukmono ST., MT.

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2026

Pendahuluan



Keandalan mesin merupakan faktor penting dalam menjaga kelancaran proses produksi pada industri manufaktur.

Mesin yang beroperasi dengan frekuensi tinggi berpotensi mengalami kerusakan yang dapat menyebabkan downtime produksi.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)



Bagaimana penerapan metode *Reliability Centered Maintenance*
II dapat meningkatkan tingkat keandalan (*Reliability*)?

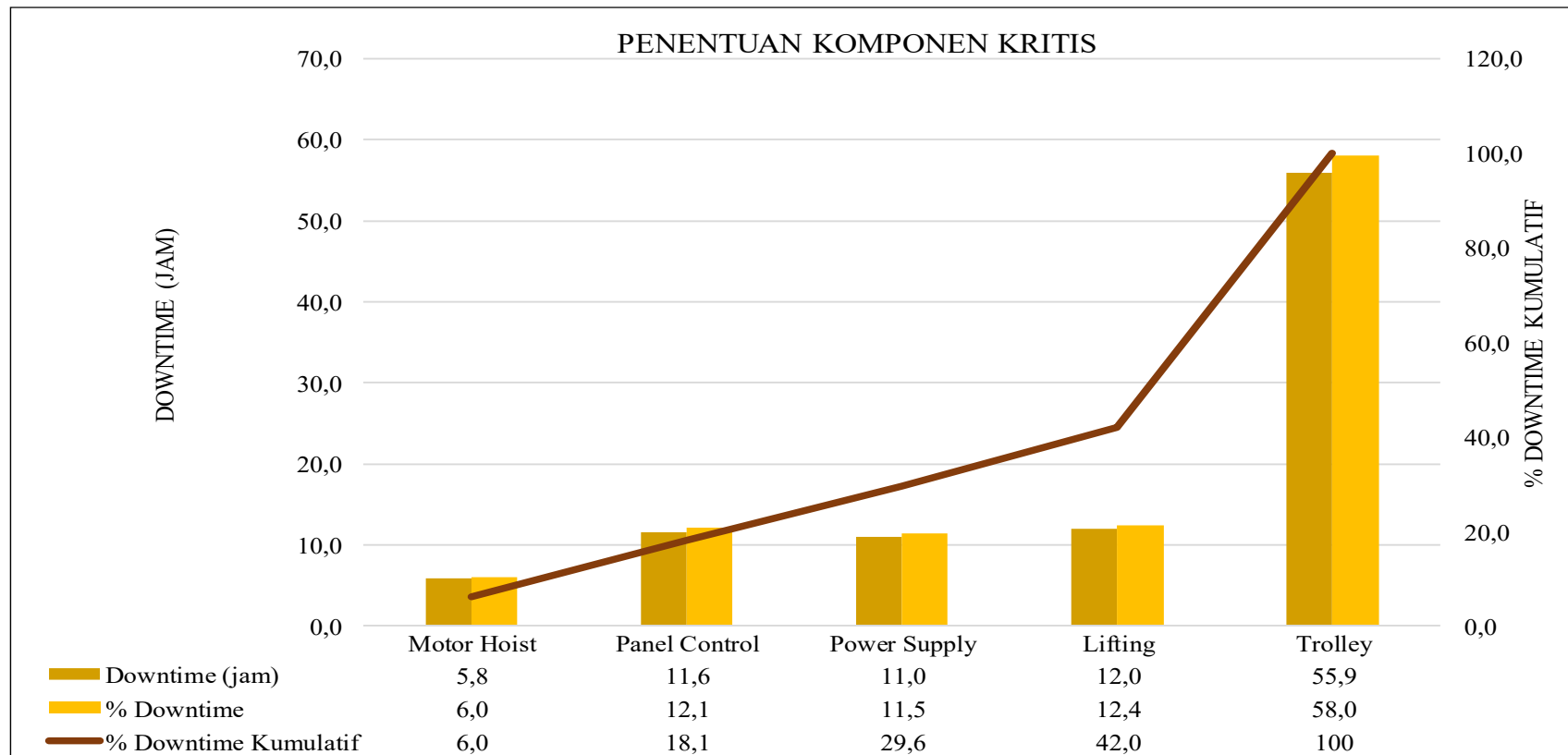
Metode



Analisis mode kegagalan

Rekomendasi strategi pemeliharaan

Hasil dan Pembahasan



Hasil dan Pembahasan

FMEA Worksheet				SISTEM : Hoist						
				SUBSISTEM : Hoist						
No	Part	Function	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Severity	Potential Cause Of Failure	Occurance	Current Controls	Detection	RPN
1	As Travelling	Meneruskan putaran motor	As geser	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
			As aus	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
			As putus	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

Hasil dan Pembahasan

No	Tanggal	TTR	TTF
1	14-09-2024	4,28	-
2	28-11-2024	1,23	448
3	18-01-2025	5,25	308
4	03-03-2025	1,90	266
5	15-04-2025	2,32	259
6	21-06-2025	4,75	399
7	29-08-2025	1,47	413
8	11-10-2025	3,42	259
9	15-01-2026	1,92	763

Hasil dan Pembahasan

TTF

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	0,709	0,038
Exponential	1,710	0,014
Weibull	0,639	0,080
Lognormal	0,454	0,195

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	389,37500		168,82869	
Exponential			389,37500	
Weibull		2,56728	439,41023	
Lognormal*	5,89771		0,37286	

TTR

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	0,427	0,241
Exponential	1,166	0,062
Weibull	0,405	>0,250
Lognormal	0,308	0,491

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	2,94815		1,51014	
Exponential			2,94815	
Weibull		2,25207	3,34845	
Lognormal*	0,95834		0,53261	

Hasil dan Pembahasan

Diketahui:

$$\begin{aligned}t_{med} &= \exp^{\mu} \\ &= \exp^{0,95834} \\ &= 2,60736 \\ s &= 0,53261 \\ \text{MTTR} &= t_{med} \cdot \exp\left(\frac{s^2}{2}\right) \\ &= 2,60736 \cdot \exp\left(\frac{0,53261^2}{2}\right) \\ &= 2,60736 \cdot \exp(0,14184) \\ &= 2,60736 \cdot 1,15239 \\ &= 3,00469\end{aligned}$$

Diketahui:

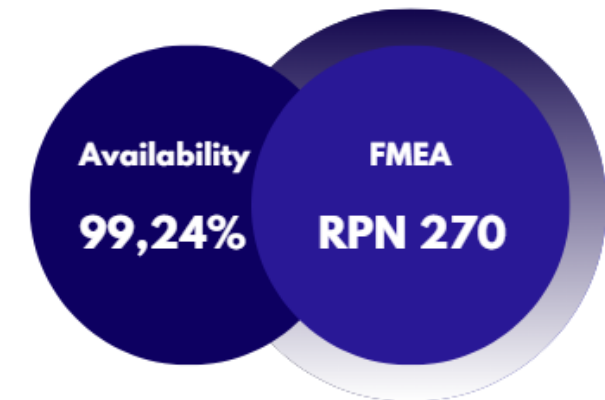
$$\begin{aligned}t_{med} &= \exp^{\mu} \\ &= \exp^{5,89771} \\ &= 364,202 \\ s &= 0,37286 \\ \text{MTTF} &= t_{med} \cdot \exp\left(\frac{s^2}{2}\right) \\ &= 364,202 \cdot \exp\left(\frac{0,37286^2}{2}\right) \\ &= 364,202 \cdot \exp(0,06951) \\ &= 364,202 \cdot 1,07199 \\ &= 390,420\end{aligned}$$

Hasil dan Pembahasan

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \\ &= \frac{390,420}{390,420 + 3,00469} \\ &= 0,99236 \end{aligned}$$

Temuan Penting Penelitian

- Availability tinggi menunjukkan komponen shaft memiliki tingkat kesiapan operasi yang sangat baik .
- FMEA menunjukkan RPN = 270 pada mode kegagalan shaft putus.
- Penyebab utama: keausan poros yang tidak terdeteksi sejak dini.
- Dampak kegagalan dapat menghentikan sistem travelling secara menyeluruh.
- Risiko operasional tidak hanya ditentukan oleh kecilnya downtime, tetapi juga oleh tingkat keparahan dampak kegagalan.



Analisis dan Rekomendasi

- Pelatihan teknisi secara berkala untuk meningkatkan kompetensi dalam diagnosis dan perbaikan sehingga waktu perbaikan lebih efisien.
- Perbaikan sistem pelumasan seperti standarisasi jenis pelumas, interval pelumasan, dan metode aplikasi untuk mengurangi laju keausan.
- Pemantauan getaran (vibration analysis) untuk mengidentifikasi indikasi misalignment, ketidakseimbangan (unbalance), maupun gejala keausan pada komponen.

Analisis dan Rekomendasi

- Monitoring temperatur guna mendeteksi potensi overheating yang dapat disebabkan oleh gesekan berlebih atau sistem pelumasan yang kurang optimal.
- Inspeksi suara serta kondisi fisik komponen sebagai upaya mendeteksi tanda-tanda awal kerusakan yang tidak selalu terlihat secara langsung.

Manfaat Penelitian

- Memperkuat penerapan metode RCM II dengan mengintegrasikan FMEA dan analisis distribusi keandalan dalam menentukan strategi pemeliharaan yang tepat.
- Mengidentifikasi komponen yang paling berisiko serta memberikan rekomendasi *Condition-Based Maintenance* untuk perusahaan.

Referensi

- [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.
- [2] M. Asbari dan N. Mintari, "Analisis Perencanaan Kebutuhan Sparepart dalam Mendukung Sistem Manajemen 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. Quratuláini, 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.
- [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.
- [8] W. Nugroho dan T. Sukmono, "Implementation of Reliability Centered Maintenance (Rcm) Ii 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 Herlambang, 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.

Referensi

- [11] J. H. Saputra, H. Bashori, K. Kunci, : Perawatan, dan R. Ii, "Analisa Perawatan Mesin Protos 1-8 Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Ii (Rcm Ii) Di Pt. Xyz," J. Mech. Manuf. Technol., vol. 5, no. 2, hal. 48-60, 2024.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] S. D. N. R. Nur Rohman Wicaksono, "Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) untuk Menentukan Strategi Perawatan Mesin Pencacah Sampah Organik," J. Telemat., vol. 8, no. 1, hal. 8, 2024, doi: 10.61769/telematika.v8i1.64.
- [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.
- [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.

