



Analisis Keandalan dan Strategi Pemeliharaan Mesin Press Menggunakan Pendekatan OEE dan RCM di PT. XYZ

Fabyan Hijri Satrio^{1✉}, Agus Suwarno¹, Annisa Syahliantina¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

DOI: 10.31004/jutin.v9i2.56395

✉ Corresponding author:
[hijrisatrio2@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Pemeliharaan;
Keandalan;
RCM;
OEE;

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegagalan berulang pada mesin *press* EP-28 yang berpotensi menurunkan keandalan dan efektivitas operasional meskipun nilai OEE relatif tinggi. Penelitian bertujuan menganalisis tingkat keandalan dan efektivitas mesin serta merumuskan strategi pemeliharaan berbasis *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Penelitian kuantitatif ini menggunakan data *downtime* periode April–September 2025 sebagai sampel, dengan perhitungan MTBF, MTTR, *availability*, dan OEE, serta analisis FMEA, Pareto, dan *fishbone* untuk identifikasi komponen serta akar penyebab kegagalan. Hasil menunjukkan MTBF 5.169,44 menit, MTTR 207,22 menit, *availability* teknis 96,15%, dan OEE 87,94%. Komponen paling kritis adalah *motor drive* dan *cylinder* dengan nilai risiko tertinggi. Rekomendasi difokuskan pada penerapan *condition-based maintenance* dan penyesuaian interval *time-based maintenance* guna meningkatkan pengendalian risiko kegagalan dan keberlanjutan kinerja mesin.

Abstract

Keywords:
Maintenance;
Reliability;
RCM;
OEE;

This study was motivated by recurring failures of the EP-28 press machine that potentially reduced system reliability and operational effectiveness despite a relatively high OEE value. The objective was to analyze machine reliability and effectiveness and to develop a maintenance strategy based on Reliability Centered Maintenance (RCM). This quantitative study used downtime data from April to September 2025 as the research sample. Reliability parameters, including MTBF, MTTR, availability, and OEE, were calculated, and FMEA was applied to identify critical components and root causes of failure. The results indicate an MTBF of 5,169.44 minutes, MTTR of 207.22 minutes, availability of 96.15%, and OEE of 87.94%. The most critical components were the motor drive and cylinder. The proposed strategy emphasizes condition-based maintenance and adjustment of

1. PENDAHULUAN

Keandalan mesin produksi merupakan faktor penting dalam menjaga kelancaran proses produksi pada industri manufaktur modern. Mesin yang beroperasi secara efektif dan efisien berpengaruh langsung terhadap produktivitas dan daya saing perusahaan, sehingga diperlukan strategi pemeliharaan yang tepat (Diocta et al. 2024). Proses produksi yang berlangsung terus-menerus berpotensi menurunkan kinerja mesin dan menyebabkan kegagalan atau *downtime* (Akhmad Hasbul Fu'ad 2024). Kegagalan tersebut dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti kerusakan komponen dan penerapan strategi pemeliharaan yang belum optimal (Setiawan and Windyatri 2024). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analitis untuk mengevaluasi efektivitas sistem pemeliharaan dalam meningkatkan keandalan mesin.

Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan keandalan adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM), karena memiliki pendekatan sistematis berbasis risiko untuk mempertahankan fungsi aset melalui tindakan perawatan yang efektif secara teknis (Aldi Rizwan Fadillah 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa RCM yang dikombinasikan dengan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) maupun *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mampu menurunkan *downtime* melalui identifikasi mode kegagalan dan prioritasasi risiko. (Gupta and Mishra 2018) menerapkan RCM dengan RPN pada mesin bubut konvensional untuk menentukan komponen kritis. (Alfredo and Luna 2023) menggabungkan RCM dan FMEA pada industri tekstil guna meningkatkan efektivitas pemeliharaan. (Maceda-cabrejo, Velazco-gomez, and Meza-ortiz 2025) mengintegrasikan RCM dan OEE untuk menentukan prioritas perawatan secara kuantitatif. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini dilakukan pada perusahaan manufaktur otomotif PT XYZ.

Penelitian difokuskan pada area *pressing* yang berperan dalam pembentukan komponen lembaran logam sebelum memasuki proses berikutnya. Keandalan mesin pada area ini penting untuk menjaga kestabilan aliran produksi. Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh data *downtime* akibat kerusakan mesin periode April–September 2025. Salah satu mesin dengan kontribusi *downtime* terbesar adalah mesin *press* EP-28 dengan total *downtime* 1865 menit. Data yang digunakan merupakan *downtime* kalender, yaitu seluruh kejadian kerusakan yang tercatat tanpa membedakan waktu produksi.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan belum sepenuhnya efektif dalam menekan *downtime*. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat keandalan mesin *press* EP-28 serta merumuskan strategi perawatan yang tepat di PT XYZ. Analisis dilakukan melalui perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time to Repair* (MTTR), dan *Availability*, serta evaluasi kinerja menggunakan OEE. Penentuan komponen kritis dilakukan dengan FMEA melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), kemudian dianalisis menggunakan diagram pareto dan *fishbone* sebagai dasar penyusunan usulan strategi perawatan untuk meningkatkan keandalan dan kinerja mesin.

2. METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data numerik terkait kinerja dan keandalan mesin, sedangkan pendekatan deskriptif bertujuan menggambarkan kondisi aktual sistem pemeliharaan yang berlangsung di lapangan.

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ, Kegiatan observasi penelitian dilakukan selama satu bulan dari 1 Oktober 2025 sampai dengan 30 Oktober 2025.

2.2 Objek Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada mesin *Press Komatsu OBSC 80T* dengan kode mesin EP-28 yang beroperasi pada area *pressing* di PT XYZ.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, serta pengumpulan dokumen pendukung dari perusahaan. Data primer diperoleh secara langsung dari hasil observasi dan wawancara dengan teknisi serta staf *technical control* pada bagian *pressing*. Data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan yang berisi data historis produksi mesin *press* EP-28. Selain itu, referensi literatur dan jurnal juga digunakan sebagai pendukung dalam memahami teori dan metode yang diterapkan pada penelitian ini.

2.4 Teknik Pengolahan Dan Analisis Data

Penelitian ini memfokuskan analisis pada parameter keandalan, yaitu MTBF, MTTR, dan *Availability*. Selain itu, dilakukan pula evaluasi efektivitas operasional mesin melalui perhitungan OEE sebagai informasi pendukung dalam melihat kehilangan waktu produksi. Selanjutnya, pendekatan RCM diterapkan dan dikombinasikan dengan FMEA, pareto dan *fishbone* untuk mengidentifikasi komponen kritis dan penyebab kegagalannya serta menyusun strategi perawatan yang lebih tepat dan terarah.

a. Mean Time Between Failure (MTBF) & Mean Time to Repair (MTTR)

MTBF adalah rata-rata waktu yang berlalu antara satu kerusakan dengan kerusakan berikutnya, setelah mesin atau komponen selesai diperbaiki dan kembali beroperasi normal (Muhammad Husein Habibi, Sutrisno 2025). Sedangkan Mean Time to Repair (MTTR) adalah waktu rata-rata yang diperlukan untuk memperbaiki suatu komponen hingga kembali berfungsi normal (Nur Fadilah Fatma, Henri Ponda 2020). MTBF dan MTTR dirumuskan sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Failure}}$$

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time Total}}{\text{Failure}}$$

Dimana:

Operating Time = Total waktu mesin atau sistem beroperasi

Failure = Jumlah kegagalan

Breakdown Time Total = Total waktu perbaikan mesin

b. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metrik yang digunakan untuk menilai tingkat efektivitas suatu proses produksi (Susanto, Andesta, and Jufriyanto 2022). Formula OEE adalah sebagai berikut:

$$OEE = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality Rate} \times 100\%$$

Dimana:

Availability Rate = Persentase waktu mesin beroperasi aktif

Performance Rate = Persentase kecepatan produksi mesin

Quality Rate = Persentase kualitas produksi mesin

c. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) & Risk Priority Number (RPN)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan, serta sering diterapkan sebagai langkah awal dalam penelitian yang berfokus pada aspek keandalan (Diocta et al. 2024). *Risk Priority Number* (RPN) merupakan angka prioritas risiko yang digunakan dalam metode FMEA untuk menilai dan memprioritaskan potensi kegagalan. RPN di formulasikan sebagai berikut:

$$RPN = \text{Occurance} \times \text{Severity} \times \text{Detection}$$

Dimana:

Occurance = tingkat kemungkinan atau frekuensi kegagalan

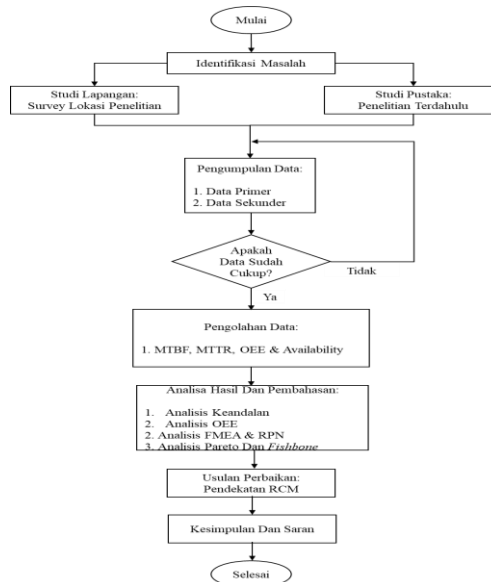
Severity = tingkat keparahan atau dampak yang ditimbulkan

Detection = tingkat deteksi sebuah kegagalan

d. Diagram Pareto & Fishbone

Diagram Pareto menggambarkan hierarki permasalahan yang muncul dan berfungsi sebagai alat untuk menetapkan prioritas dalam penyelesaian masalah (Qonita Aulia Rohani 2021). *Fishbone diagram* merupakan alat pengendalian mutu yang berfungsi untuk menemukan sumber permasalahan dalam suatu perusahaan yang dalam penerapannya digunakan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang menjadi penyebab timbulnya masalah (D Dilana 2021).

2.5 Alur Penelitian



Gambar. 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

a. Data Breakdown Mesin

Rincian durasi *downtime* akibat *breakdown*/perbaikan serta jumlah kejadian kerusakan pada setiap periode pengamatan ditampilkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Downtime dan Frekuensi Kerusakan Mesin EP-28

No	Tanggal kerusakan	Tanggal selesai	komponen	Failure & Repair Time (Menit)
1	08-04-2025 07:30	08-04-2025 09:30	Motor drive	120
2	28-04-2025 07:30	28-04-2025 15:00	Control panel	400
3	29-04-2025 07:30	29-04-2025 09:00	Cylinder	90
4	30-04-2025 07:30	30-04-2025 18:02	Control panel	582
5	06-05-2025 07:30	06-05-2025 11:30	Cylinder	240
6	13-05-2025 07:30	13-05-2025 08:20	Motor drive	50
7	20-05-2025 07:30	20-05-2025 11:30	Cylinder	240
8	20-06-2025 10:00	20-06-2025 12:00	Control panel	120
9	01-07-2025 15:37	01-07-2025 16:00	Motor drive	23
Total				1865

Berdasarkan Tabel 1, mesin *press* EP-28 mengalami beberapa kejadian kerusakan dengan variasi komponen yang berbeda dan durasi waktu perbaikannya.

b. Data Produktivitas Mesin

Berikut adalah data aktivitas produksi dan operasional mesin *press* EP-28 selama periode pengamatan tercantum pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Produktivitas Mesin Press EP-28

Bulan	Planned Production Time (Menit)	Downtime Failure (Menit)	Dandori/ Set Up & Adjustment (Menit)	Operating Time (Menit)	Total Produksi (Pcs)	Ideal Cycle Time (Menit)
April	5230	120	385	4725	39666	0,135
Mei	8908	530	617	7761	59128	0,135
Juni	9605	120	585	8900	68414	0,135
Juli	11121	23	702	10396	74465	0,135
Agustus	9830	-	567	9136	60150	0,135
september	5880	-	273	5607	27391	0,135
Oktober	8908	530	617	7761	59128	0,135
Total	50574	793	3129	46525	329214	-

Downtime failure merupakan *downtime* yang digunakan dalam analisis OEE yang ditampilkan pada tabel 2 tersebut, yaitu *downtime* yang terjadi pada jam operasional produksi, sedangkan *downtime* di luar jadwal kerja tidak diperhitungkan sebagai pengurang *Planned Production Time* karena tidak menyebabkan

kehilangan waktu produksi secara langsung. Perusahaan juga tidak mencatat produk cacat karena setiap ketidaksesuaian langsung dilakukan perbaikan ulang (*Rework*), sehingga *quality* diasumsikan sebesar 100%. Kondisi ini merupakan keterbatasan data penelitian, sehingga nilai OEE yang diperoleh terutama merepresentasikan aspek *availability* dan *performance* mesin.

c. *Keandalan Mesin dan Komponen*

Perhitungan MTBF untuk mengetahui rata-rata waktu antar kerusakan pada mesin. Berdasarkan data kerusakan yang diperoleh selama periode pengamatan, diperoleh hasil berikut:

$$MTBF = \frac{46525}{9} = 5169,44 \text{ Menit}$$

Berdasarkan analisis MTBF mesin secara keseluruhan, diperoleh hasilnya sebesar 5169,44 menit. Selanjutnya dilakukan analisis MTTR untuk mengetahui rata-rata waktu perbaikan mesin:

$$MTTR = \frac{1865}{9} = 207,22 \text{ Menit}$$

Hasil perhitungan MTTR mesin secara keseluruhan menunjukkan nilai sebesar 207,22 menit. Setelah nilai MTBF dan MTTR telah diperoleh, selanjutnya dilakukan analisis keandalan mesin:

$$Availability = \frac{5169,44}{5169,44 + 207,22} \times 100\% = 96,15\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan MTBF dan MTTR, nilai *availability* keandalan mesin EP-28 selama periode pengamatan sebesar 96,15%.

Perhitungan *time between failure* (TBF) dilakukan pada tingkat komponen untuk menggambarkan pola keandalan komponen mesin. TBF komponen digunakan sebagai dasar pendukung dalam penentuan interval perawatan pada penerapan *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

Tabel 3. TBF Komponen Mesin EP-28

No	Komponen	Tanggal Kerusakan	Tanggal Selesai	<i>Time Between Failure</i> (Menit)
1	<i>Motor drive</i>	08-04-2025 07:30	08-04-2025 09:30	-
		13-05-2025 07:30	13-05-2025 08:20	6795
2	<i>Control panel</i>	01-07-2025 15:37	01-07-2025 16:00	14974
		28-04-2025 07:30	28-04-2025 15:00	-
		30-04-2025 07:30	30-04-2025 18:02	960
		20-06-2025 10:00	20-06-2025 12:00	14635
3	<i>Cylinder</i> (<i>Balancer/Cushion</i>)	29-04-2025 07:30	29-04-2025 09:00	-
		06-05-2025 07:30	06-05-2025 11:30	1673
		20-05-2025 07:30	20-05-2025 11:30	3336

Berdasarkan hasil perhitungan, pada data historis masing-masing komponen utama, yaitu *motor drive*, *control panel*, dan *cylinder* mengalami tiga kali kerusakan selama periode pengamatan. TBF komponen *motor drive* diperoleh rata-rata sebesar 10.884 menit, komponen control panel rata-rata 7.797 menit dan *cylinder* rata-rata 2.504 menit.

d. *OEE Mesin*

hasil perhitungan *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* pada periode pengamatan, ketiga komponen tersebut selanjutnya digabungkan untuk memperoleh nilai OEE mesin *press* EP-28:

$$Availability\ rate = \frac{46525}{50574} \times 100\% = 91,99\%$$

$$Performance\ rate = \frac{0,135 \times 329214}{46525} \times 100\% = 95,6\%$$

$$OEE = 91,99\% \times 95,6\% \times 100\% = 87,94\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *press* EP-28 selama periode pengamatan sebesar 87,94%.

3.2 Analisis Data

Analisis keandalan mesin *press* EP-28 berdasarkan data *downtime* April–September 2025 menghasilkan MTBF 5.169,44 menit, MTTR 207,22 menit, dan *availability* 96,15%, yang menunjukkan menunjukkan bahwa secara fungsional mesin memiliki tingkat kesiapan operasi yang tinggi terhadap kejadian kerusakan. Nilai *availability* ini merepresentasikan ketersediaan mesin berdasarkan waktu antar kegagalan dan waktu perbaikan, sehingga mencerminkan aspek keandalan teknis mesin.

Evaluasi efektivitas mesin *press* EP-28 periode April–September 2025 menghasilkan *availability rate* 91,99%, *performance rate* 95,6%, dan *quality rate* 100%, dengan *downtime failure* 793 menit dan *setup* 3.129 menit. Kombinasi ketiga komponen menghasilkan OEE 87,94%, melampaui standar umum industri sebesar 85 (Siagian,

Gusniar, and Dirja 2022). Namun, OEE bersifat agregatif dan tidak sepenuhnya merepresentasikan risiko kegagalan pada tingkat komponen. Pola kegagalan berulang teridentifikasi melalui analisis keandalan dan FMEA. Oleh karena itu, OEE digunakan sebagai indikator efektivitas sistem, sedangkan penentuan prioritas perbaikan dan strategi pemeliharaan didasarkan pada hasil FMEA dalam kerangka RCM.

a. Analisis FMEA

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan menentukan komponen kritis mesin press EP-28 berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) hasil observasi dan wawancara teknisi. Hasil analisis FMEA bisa dilihat pada tabel 4 berikut:

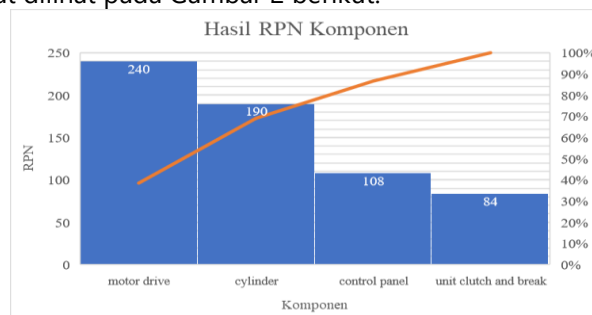
Tabel 4. Analisis FMEA

Komponen	Failure mode	Failure effect	Failure causes	S	O	D	RPN	Rank
Motor drive	Kerusakan <i>inverter</i> atau <i>bearing</i> motor sehingga motor tidak dapat memutar <i>flywheel</i>	Masa pakai komponen yang sudah lama (wear akibat umur operasi)	<i>Flywheel</i> tidak dapat berputar sehingga energi mekanik tidak terbentuk dan mesin tidak dapat beroperasi.	6	5	8	240	1
Cylinder (Balancer/ Cushion)	Kebocoran silinder akibat seal aus.	Keausan <i>seal</i> karena umur pemakaian dan tekanan kerja berulang.	Tekanan hidrolik menurun atau hilang sehingga fungsi balancer tidak bekerja optimal dan kestabilan gerak <i>slide</i> terganggu	3	8	8	192	2
Unit clutch and break	Brake mengalami <i>slip</i> (los/nyelonong) sehingga tidak mampu menahan atau menghentikan putaran secara normal.	Lining aus atau dimensi kampas rem sudah di bawah standar.	Sistem balancer tidak bekerja dengan baik, gerakan mesin menjadi tidak terkendali, dan berpotensi membahayakan keselamatan operasi.	4	7	3	84	4
Control panel	Mode <i>single stroke</i> tidak dapat dioperasikan akibat kegagalan sistem kontrol.	Aux relay atau kontak listrik aus sehingga sinyal kontrol tidak tersampaikan.	Mesin tidak dapat beroperasi dan sistem hidrolik tidak dapat melakukan proses penekanan.	9	6	2	108	3

Berdasarkan hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), komponen dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi adalah *motor drive* sebesar 240, diikuti oleh *cylinder* dengan 192, *control panel* dengan 108, dan *unit clutch and brake* dengan 84.

b. Analisis Pareto & Fishbone

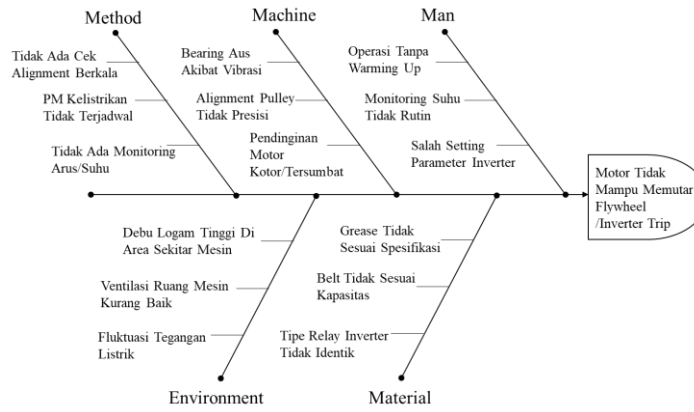
Setelah dilakukan analisis FMEA, dilakukan pemetaan prioritas risiko kegagalan menggunakan diagram Pareto untuk mengidentifikasi komponen yang paling dominan berkontribusi terhadap tingkat risiko mesin press EP-28, dan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



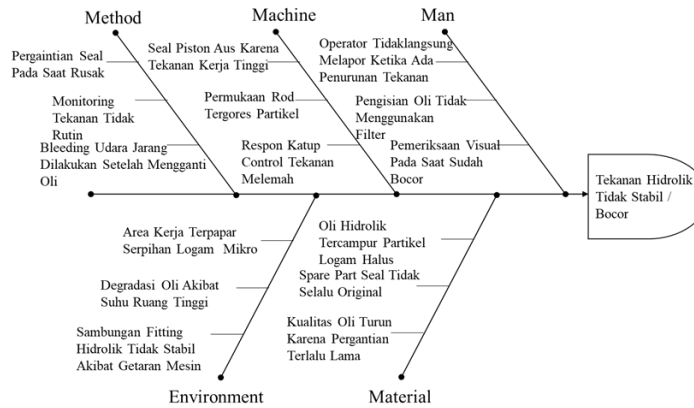
Gambar. 2. Diagram Pareto Hasil RPN

Berdasarkan prinsip Pareto, sebagian besar kontribusi risiko kegagalan mesin press EP-28 terakumulasi pada komponen *motor drive* dan *cylinder*.

Identifikasi faktor penyebab dominan dari masing-masing komponen kritis tersebut selanjutnya dilakukan melalui analisis menggunakan diagram *fishbone* yang disusun berdasarkan hasil wawancara dengan teknisi terkait permasalahan yang umum terjadi pada komponen mesin press EP-28. Berikut adalah diagram *fishbone* untuk komponen *motor drive* dan *cylinder* yang dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 berikut:



Gambar. 3. Fishbone Komponen Motor Drive



Gambar. 4. Fishbone Komponen Cylinder (Balancer/Cushion)

Analisis *fishbone* menunjukkan bahwa kegagalan *motor drive* dipengaruhi oleh keausan bearing, misalignment pulley, pendinginan yang kurang optimal, serta monitoring suhu dan arus yang tidak konsisten, diperparah penggunaan komponen dan pelumas yang tidak sesuai serta fluktuasi tegangan. Sedangkan pada komponen *cylinder*, ketidakstabilan tekanan hidrolik disebabkan oleh keausan *seal*, kontaminasi dan degradasi oli, serta ketiadaan penggantian berbasis jam operasi. Secara umum, kegagalan kedua komponen kritis dipicu oleh interaksi antara degradasi teknis dan sistem pemeliharaan yang belum terstruktur.

3.3 Usulan Strategi Pemeliharaan Dengan RCM

a. Strategi Pemeliharaan Existing

Data perusahaan yang diperoleh penulis terkait sistem pemeliharaan mesin *press* EP-28 meliputi *checksheet* dan *preventive maintenance* harian dan mingguan, *cleaning*/pembersihan bulanan tahunan, serta data penambahan oli mesin secara periodik. Program tersebut menunjukkan adanya aktivitas pemeliharaan rutin, namun masih bersifat umum dan belum secara spesifik mengacu pada karakteristik kegagalan komponen kritis. Sistem pemeliharaan existing mesin *press* EP-28 bisa dilihat pada gambar 5 berikut:

LOKASI	NAMA MESIN	CODE	NO. MACHINE	BULAN	NO. URUT	Staff	Leader	Group Head																												
PRESSING	PRESS 60/80/110 Ton			Oktober 2025																																
FOTO M/C	NO	ITEM CHECK	TOOLS	INDICATOR	Tanggal																															
	1	Control Panel	Visual	Kondisi Baik dan Berfungsi Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	2	Aktivitas Vendor																																		
	3	Magnetic Contactor dan Aux Relay	Visual	Tidak Noise																																
	4	Slide Adjuster	Visual	Kondisi Baik dan Berfungsi Normal																																
	5	Clutch & Brake	Visual	Tidak Noise dan Tidak Ada Kebocoran Oli																																
	6	V-Belt	Visual	Tidak Aus																																
	7	Tube, Ring dan Jala Hidrolik	Visual	Tidak Ada Kebocoran Oli																																
	8	Grounding	Visual	Kondisi Baik																																

Cara pengisian:
 : "V" Jika tidak ada masalah
 : "X" Jika ditemukan masalah
 : "K" Ada
 : "T" Tidak ada
 : "S" Jika terjadi masalah segera lapor atasan

SCHEDULE CLEANING MESIN PRODUKSI																		
Section : Pressing																		
NO	NAMA MESIN	ITEM CHECK	PERIODE	2025												2026		Keterangan
				Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	JUMLAH MAN POWER		
																	Prod	
1	Press 60, 80 & 110 T Lokasi small Press	- Body Mesin	3 Bulanan	○			○				○			○				
		- Instalasi pipa udara	3 Bulanan	○			○				○			○				
		- Instalasi pipa Hidrolik	3 Bulanan	○			○				○			○				
		- Panel	6 Bulanan				○							○				
		- Trolo	6 Bulanan				○							○				

Gambar 5. Preventive Maintenance Existing

Berdasarkan Gambar 5, preventive maintenance yang diterapkan perusahaan menunjukkan bahwa aktivitas pemeliharaan telah dilakukan secara rutin melalui inspeksi harian dan mingguan oleh teknisi TC pada area pressing. Pemeriksaan harian mencakup kondisi control panel, sedangkan pemeriksaan mingguan meliputi magnetic contact dan aux relay, slide adjuster, clutch & brake, V-belt, sistem pipa dan fitting hydraulic, serta grounding dengan indikator visual kebocoran atau noise, didukung penambahan oli periodik dan schedule cleaning berkala. Struktur ini menunjukkan penerapan inspeksi rutin dan time-based maintenance, namun indikator yang digunakan masih bersifat umum dan belum dikaitkan dengan failure mode spesifik. Hasil analisis keandalan dan FMEA mengidentifikasi motor drive dan cylinder sebagai komponen paling kritis, sementara item inspeksi existing belum mencakup monitoring suhu dan arus motor, alignment dan bearing, tekanan hidrolik, serta kualitas oli berbasis kondisi.

b. Usulan Strategi Pemeliharaan

Strategi usulan berbasis RCM diarahkan pada penguatan condition-based maintenance dan penyesuaian interval time-based maintenance yang secara langsung menargetkan failure mode kritis, dengan tetap mempertahankan struktur inspeksi rutin yang telah berjalan agar sistem pemeliharaan menjadi lebih terfokus dan berbasis risiko. Usulan strategi pemeliharaan bisa dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Usulan Pemeliharaan dengan RCM

Komp	Failure mode	Existing	Gap	RCM (usulan)	Jenis perbaikan	Interval usulan	Tujuan
Motor drive	Bearing aus	Hanya inspeksi umum	Tidak ada monitoring suhu & fibrasi	Monitoring suhu & vibrasi	Condition based	1 bulan sekali	Deteksi overheating & keausan
	Inverter trip	Cek control panel (harian)	Tidak ada pencatatan arus beban	Pencatatan arus dan beban motor	Condition based	1 bulan sekali	Mencegah overload & trip berulang
	Alignment pulley tidak presisi	-	Tidak ada cek alignment periodik	Pemeriksaan dan penyetelan alignment pulley	Time based	3 bulan sekali	Mengurangi beban radial bearing
	V-belt aus	Weekly check (visual)	Tidak ada pengukuran tegangan	Pengukuran tension belt	time & condition based	3 bulan sekali	Mencegah slip & beban tidak rata
	Pelumasan tidak optimal	Tambah oli gearbox (bulanan)	Tidak spesifik ke bearing motor	Penambahan grease	time based	4 bulan sekali	Menurunkan gesekan dan temperatur
Cylinder (Balancer/Cushion)	Seal piston aus/bocor	Cek kebocoran (mingguan)	Hanya visual & tidak berbasis jam operasi	Pergantian seal berbasis jam operasi	Time based	6-8 bulan sekali	Mencegah kebocoran berulang
	Tekanan tidak stabil	Tidak ada pengukuran tekanan	Tidak ada monitoring tekanan periodik	Pengukuran tekanan hidrolik	Condition based	1 bulan sekali	Deteksi penurunan performa
	Oli terkontaminasi	Tambah oli (bulanan)	Tidak ada uji kualitas oli	Pemeriksaan warna & viskositas oli	Condition based	2 bulan sekali	Mencegah degradasi sistem
	Fitting longgar akibat getaran	Cek kebocoran (mingguan)	Tidak ada torque check	Pemeriksaan kekencangan fitting	Time based	3 bulan sekali	Mencegah kebocoran mikro

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pendekatan perawatan yang dirancang telah disesuaikan dengan karakteristik kegagalan komponen kritis yang teridentifikasi sebelumnya. Komponen motor drive diarahkan pada pengendalian kegagalan bearing, ketidakseimbangan beban, dan potensi overload melalui condition-based maintenance berupa monitoring suhu, arus, dan vibrasi serta penyesuaian interval time-based

maintenance seperti pemeriksaan *alignment* dan ketegangan *V-belt*. Strategi pada komponen *cylinder* difokuskan pada pengendalian degradasi *seal*, kestabilan tekanan hidrolik, dan kualitas oli melalui penggantian berbasis jam operasi serta inspeksi tekanan dan kondisi fluida periodik. Program rutin perusahaan tetap dipertahankan dan diperkuat dengan tindakan berbasis risiko kegagalan aktual sehingga selaras dengan hasil MTBF, MTTR, FMEA, dan *fishbone*.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis keandalan dan efektivitas mesin *press* EP-28 periode April–September 2025 menggunakan MTBF, MTTR, OEE, dan FMEA dalam kerangka RCM. Hasil menunjukkan MTBF 5.169,44 menit, MTTR 207,22 menit, *availability* 96,15%, dan OEE 87,94%, sehingga kinerja agregat tergolong efektif meskipun terdapat kegagalan berulang. *Motor drive* (RPN 240) dan *cylinder* (RPN 192) merupakan komponen paling kritis. Strategi yang direkomendasikan meliputi penerapan *condition-based maintenance* dan penyesuaian interval *time-based maintenance* berbasis jam operasi. Penelitian selanjutnya disarankan mengoptimalkan waktu *setup*, memperluas periode observasi, serta mengevaluasi biaya pemeliharaan untuk analisis yang lebih komprehensif.

5. REFERENSI

- Akhmad Hasbul Fu'ad, Miftachul Huda. 2024. "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Cmd, Tbk." (May):117–36.
- Aldi Rizwan Fadillah, Nurul Aini Fitriani. 2025. "Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance Dalam Perencanaan Perawatan Komponen Mesin Giling Industri Manufaktur . Menurut Heizer Dan Render (2001), Pemeliharaan Didefinisikan Sebagai." 1–10.
- Alfredo, José, and Carazo Luna. 2023. "Application of RCM and FMEA Methodology to Improve Industrial Maintenance Management: A Case Study of Fibers for Mattresses Application of RCM and FMEA Methodology to Improve Industrial Maintenance Management: A Case Study of Fibers for Mattresses." (July). doi: 10.7176/IEL/12-1-04.
- D Dilana. 2021. "PENERAPAN STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FISHBONE DALAM PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK." 8–29.
- Diocta, Adam, Temanta Bangun, Glenn Aldo, Natanael Sinaga, Hanif Fadhilah, Hopy Gresia, and Rafael Nicholas Sitorus. 2024. "Analisis Penerapan Preventive Maintenance Pada Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan TALENTA Conference Series Analisis Penerapan Preventive Maintenance Pada Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode Failure Mod." 7(1). doi: 10.32734/ee.v7i1.2269.
- Gupta, Gajanand, and Rajesh Mishra. 2018. "An Application of Reliability Centered Maintenance Using RPN Mean and Range on Conventional Lathe Machine." (September). doi: 10.1142/S0218539316400106.
- Maceda-cabrejo, Sebastian Enrique, Mauricio Ivan Velazco-gomez, and Richard Nicholas Meza-ortiz. 2025. "Reliability-Centered Maintenance Model to Improve OEE in a Mass-Consumption Food Company: A Case Study from Peru." 12(2):23–33.
- Muhammad Husein Habibi, Sutrisno, Ahmad Jibril. 2025. "Analisis Perhitungan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Mesin Cold Storage." 4(4):1410–21.
- Nur Fadilah Fatma, Henri Ponda, Rizky Aditya Kuswara. 2020. "ANALISIS PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE MENGHITUNG MEAN TIME BETWEEN FAILURE (MTBF) DAN MEAN TIME TO REPAIR (MTTR)." 87–94.
- Qonita Aulia Rohani, Suhartini. 2021. "Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number , Diagram Pareto , Fishbone , Dan Five Why ' s Analysis."
- Setiawan, Agus, and Hasyrani Windyatri. 2024. "PENERAPAN PREVENTIVE MAINTENANCE MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) UNTUK." 12:89–94.
- Siagian, Dodi, Iwan Nugraha Gusniar, and Iman Dirja. 2022. "ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE OEE DAN FMEA PADA MESIN EXTRUDER GW-350." 4:14–20.
- Susanto, May Dian, Deny Andesta, and Moh. Jufriyanto. 2022. "Analisis Efektivitas Mesin Injection Moulding Menggunakan Metode OEE Dan FMEA (Studi Kasus Di PT. Cahaya Bintang Plastindo)." *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)* 2(3):411. doi: 10.30587/justicb.v2i3.3685.