

Efektivitas Maintenance Scheduling Terintegrasi dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) di UPT. Industri dan Produk Kayu Disperindag Provinsi Jawa Timur di Kota Pasuruan

Muhammad Syukur¹, Kafizh Rosyidi²

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan
syukurmuhammad202@gmail.com¹, khafizhrosyidi@yudharta.ac.id²

ABSTRACT

The use of planer machines continues to evolve. Regular maintenance is very important to maintain the reliability of the planer machine, ensuring its function remains optimal. This research combines qualitative and quantitative data. Planer machine maintenance schedule analysis will be carried out in this research using the Reliability Centered Maintenance (RCM) approach. The main objective of this investigation is to assess reliability factors, identify the root cause of failure or damage, and propose a maintenance plan aimed at reducing the occurrence of damage and operational disruptions in various main systems of the planer machine. In industry, especially those in the mechanical engineering field, it is expected to prioritize maintenance scheduling for each machine component, especially critical ones, to prevent damage.

Keywords : Maintenance, Scheduled, RCM.

ABSTRAK

Pemanfaatan mesin planer terus mengalami evolusi. Perawatan rutin sangat penting untuk menjaga keandalan mesin planer, memastikan fungsinya tetap optimal. Penelitian ini menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif. Analisis jadwal perawatan mesin planer akan dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). Tujuan utama dari penyelidikan ini adalah untuk menilai faktor keandalan, mengidentifikasi akar penyebab kegagalan atau kerusakan, dan mengusulkan rencana pemeliharaan yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya kerusakan dan gangguan operasional di berbagai sistem utama mesin planer. Di dalam industri, terutama yang berada di bidang teknis mesin, diharapkan untuk memprioritaskan penjadwalan pemeliharaan tiap komponen mesin, terutama yang kritis, untuk mencegah kerusakan.

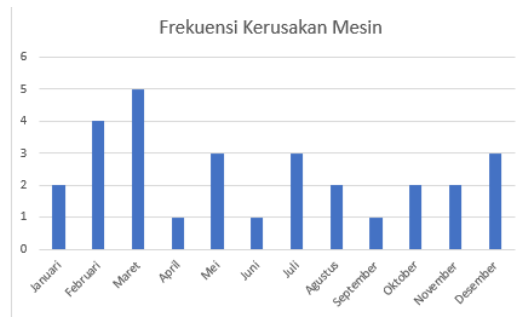
Kata kunci : Maintenance, Terjadwal, RCM.

PENDAHULUAN

Jawa Timur telah lama dikenal sebagai salah satu pusat industri kayu terkemuka di Indonesia. Sebagai salah satu sumber daya alam yang melimpah, kayu telah menjadi salah satu komoditas utama dalam sektor industri di wilayah ini (Harsono, 2018). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), Jawa Timur menduduki peringkat tertinggi dalam produksi kayu olahan di Indonesia (BPS Jawa Timur, 2021). Namun, dalam menghadapi persaingan global dan tekanan keberlanjutan, perlu adanya perhatian yang lebih serius terhadap efisiensi dan keberlanjutan operasional industri kayu.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh industri kayu adalah pengelolaan pemeliharaan peralatan dan mesin. Industri kayu memiliki karakteristik khusus yang membuat manajemen pemeliharaan menjadi krusial. Kondisi lingkungan yang keras,

seperti kelembaban tinggi dan paparan debu kayu, dapat mempercepat keausan dan kerusakan peralatan (Suryani et al., 2020). Selain itu, intensitas penggunaan mesin-mesin industri kayu yang tinggi juga meningkatkan risiko kegagalan dan downtime yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas dan profitabilitas perusahaan (Suroso, 2019).



Gambar 1 Frekuensi Kerusakan Mesin Planer Tahun 2023
(Sumber : Data Industri, 2023)

Berdasarkan gambar diatas yang merupakan data frekuensi kerusakan pada mesin planer pada UPT Kayu dan Produk Kayu Pasuruan. Kerusakan yang terjadi pada mesin-mesin produksi mengakibatkan dampak buruk bagi industri dimana jadwal produksi dan kegiatan produksi perusahaan menjadi tertunda. Keterlambatan produksi ini dapat mengakibatkan tingkat produktivitas menurun. Kerusakan atau kegagalan mesin yang terjadi juga dapat mengakibatkan rendahnya kemampuan atau utilitas mesin dan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan

Strategi perawatan terjadwal merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam industri untuk menjaga kinerja dan keandalan peralatan. Dengan mengatur perawatan secara terjadwal, perusahaan dapat meminimalkan risiko kegagalan peralatan dan meningkatkan umur pakai.

Meskipun RCM telah dikenal efektif, penerapannya dalam konteks industri kayu di Jawa Timur masih terbatas. Banyak UPT Industri dan Produk Kayu DISPERINDAG Provinsi Jawa Timur masih mengandalkan pendekatan pemeliharaan konvensional yang mungkin kurang efisien dan kurang mampu mengantisipasi kegagalan peralatan dengan tepat waktu. Penelitian yang dilakukan Candra (2019) yang berjudul Optimasi Preventif Maintenance Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan optimasi pada mesin pada industry garmen dengan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan interval waktu yang efektif untuk melakukan perawatan pada masing-masing komponen mesin, sedangkan untuk kegagalan yang tidak dapat diprediksi dilakukan upaya tindakan conditioning monitoring.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan ini dengan mengevaluasi efektivitas penerapan RCM dalam mengelola pemeliharaan di UPT Industri dan Produk Kayu DISPERINDAG Provinsi Jawa Timur. Dengan memahami bagaimana RCM dapat meningkatkan keandalan peralatan dan mengoptimalkan jadwal pemeliharaan, diharapkan industri kayu di wilayah ini dapat meningkatkan kinerjanya secara keseluruhan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi manajemen UPT Industri dan Produk Kayu DISPERINDAG Provinsi Jawa Timur dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional mereka. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi lebih luas terhadap pemahaman praktis tentang penerapan RCM dalam industri kayu serta memberikan dasar untuk pengembangan kebijakan dan praktik terbaik dalam pengelolaan pemeliharaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di UPT Kayu dan Produk Kayu Pasuruan, dengan fokus pada mesin produksi, selama periode Januari 2023 hingga Desember 2023. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis manajemen perawatan mesin. Analisis kualitatif melibatkan Failure Mode Effect Analysis (FMEA), sementara analisis kuantitatif berfokus pada interval waktu dan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM).

Sumber data terdiri dari data primer dan sekunder.

- Data Primer diperoleh melalui wawancara dengan teknisi perusahaan. Wawancara ini bertujuan untuk memahami penanganan kerusakan komponen dan memberikan informasi tambahan yang mendukung data sekunder.
- Data Sekunder diambil dari dokumen dan jadwal perawatan mesin yang telah dilakukan dari Januari hingga Desember 2023. Data ini mencakup informasi tentang mesin, komponen, dan waktu antar kegagalan mesin. Data ini digunakan untuk menganalisis masalah yang ada dan menyusun profil mesin.

Dengan kombinasi data primer dan sekunder, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan meningkatkan manajemen perawatan mesin produksi di UPT Kayu dan Produk Kayu Pasuruan. Pengujian data distribus ini

HASIL DAN PEMBAHASAN

UPT. Industri Kayu dan Produk Kayu Pasuruan memiliki jam kerja regular bagi karyawannya selama 8 jam dengan 7 jam aktif dan 1 jam istirahat selama 5 hari kerja yaitu mulai 08.00 – 16.00 WIB.

Berikut data historis *downtime* mesin planer yang ada di di UPT Kayu dan Produk Kayu Pasuruan pada periode Januari 2023 sampai dengan bulan Desember 2023..

Tabel 1 Data Waktu Antar Kerusakan Komponen Mesin Planer

No	Komponen	<i>Actual Start</i>	<i>Finish Start</i>
1	Kabel Power	11/01/2023 09:00	11/01/2023 14:00
		21/03/2023 12:40	21/03/2023 16:40
		27/03/2023 08:30	27/03/2023 10:30
		23/10/2023 11:00	23/10/2023 16:00
2	Sumbu Pisau Ketam (<i>Cuttter Head</i>)	09/01/2023 10:00	09/01/2023 12:00
		27/02/2023 09:45	27/02/2023 14:45
		08/05/2023 10:20	08/05/2023 15:20

		13/05/2023 09:50	13/05/2023 14:50
		15/05/2023 11:50	15/05/2023 15:50
		02/12/2023 12:49	02/12/2023 15:49
3	Saklar Power On/Of	13/02/2023 08:25	13/02/2023 10:25
		02/03/2023 14:00	02/03/2023 16:30
		02/04/2023 09:37	02/04/2023 12:37
		26/09/2023 11:55	26/09/2023 14:55
4	Rol Penggerak	07/03/2023 13:00	07/03/2023 16:00
		30/06/2023 08:45	30/06/2023 10:45
		16/07/2023 08:24	16/07/2023 10:24
		14/08/2023 09:26	14/08/2023 12:26
		02/12/2023 09:40	02/12/2023 13:40
5	Motor	'21/02/2023 10:55	'21/02/2023 14:55
		08/07/2023 12:00	09/07/2023 14:00
		06/08/2023 14:30	06/08/2023 15:30
		28/11/2023 09:40	28/11/2023 10:40
		02/12/2023 10:00	02/12/2023 15:00
6	Skala Ukuran	12/02/2023 13:30	12/02/2023 15:30
		17/03/2023 08:20	17/03/2023 10:20
7	Mata Pisau	22/07/2023 09:25	22/07/2023 12:25
		10/10/2023 13:15	10/10/2023 16:15
		20/11/2023 12:11	20/11/2023 15:11

(Sumber : Olahan data, 2024)

Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, penyebab, dan dampak potensial dari kerusakan tersebut. Setelah jenis, penyebab, dan dampak kerusakan diketahui, dilakukan perhitungan nilai Risk Priority Number (RPN) untuk menilai risiko kegagalan. Dengan analisis FMEA, dapat ditentukan tingkat risiko dari berbagai kemungkinan kegagalan

Tabel 2 Data FMEA

Sistem : Mesin Planer								
No.	Equipment	Function	Failure Mode	Effect of Failure	S	O	D	RPN
1	Kabel Power	Penghubung sumber tegangan	Kabel mesin rusak, sehingga listrik tidak stabil	Mesin planer berhenti beroperasi	7	3	3	63
2	Rangka Mesin	Sebagai pendukung seluruh komponen	Spare part sudah lama	Performa mesin menurun	6	1	8	48
3	Sumbu Pisau (Cutting Head)	Untuk menempatkan pisau ketam	Baut sudah aus	Suara mesin semakin berisik, pisau tidak dapat berputar dengan baik	7	4	4	112
4	Batang Penekan	Untuk menekan kayu setelah diketam, sehingga kayu tidak bergetar.	Spare part sudah lama	Performa mesin menurun	7	1	8	56
5	Saklar Power On/Of	Untuk menghubungkan dan mematikan mesin	Baut pada saklar power sudah aus	Mesin planer berhenti beroperasi	8	3	5	120
6	Daun Meja	Untuk menempatkan kayu yang akan diketam.	Spare part sudah lama	Performa mesin menurun	6	1	8	48
7	Rol Penggerak	Untuk menggerakkan daun (naik/turun) menjadi sesuai dengan ketebalan yang diinginkan	Rol piner rusak/rompak	Performa mesin menurun	8	3	5	120
8	Motor	Untuk menggerakkan pisau dan rol-rol mesin ketam	Terjadi kebakaran pada motor	Mesin cepat panas dan mesin planer berhenti beroperasi	10	3	6	180
9	Skala Ukuran	Untuk menyetel posisi meja, sehingga ketebalan kayu dapat diketahui.	Spare part sudah lama	Performa mesin menurun	6	2	6	72
10	Tudung Pengaman	Sebagai pelindung bagi pekerja/operator dari putaran pisau ketam	Spare part sudah lama	Performa mesin menurun	7	1	9	63
11	Mata Pisau	Untuk mengikis kayu	Mata serut sudah tumpul	Mata pisau menyebabkan noda bekas terbakar pada kayu	8	2	4	64

(Sumber : Olahan data, 2024)

$$\text{Komponen kritis FMEA} = \frac{\sum RPN}{N} = \frac{946}{11} = 86$$

Maka komponen kritis mesin mesin planer adalah komponen sumbu pisau dengan nilai RPN 112, komponen saklar power on/of dengan nilai RPN 120, komponen rol penggerak dengan nilai 120, komponen motor dengan nilai 180 karena memiliki nilai RPN melebihi nilai komponen kritis.

Tabel 3 Data TTR Komponen Kritis Mesin Planer (jam)

Sumbu Pisau	Saklar Power	Rol Penggerak	Motor
2	2	2	1
3	2,5	2,03	1
4	3	2,78	4
4,33	3	3,1	5
5		4,08	6,67
5,5			

(Sumber: Olahan Data, 2024)

Tabel 4 Data TTF Komponen Kritis Mesin Planer (jam)

Sumbu Pisau	Saklar Power	Rol Penggerak	Motor
123,17	117	131	133
123,67	146	145	141
124,17	161	146	153
130,98		155	161
146,00			

(Sumber: Olahan Data, 2024)

Perhitungan Index of Fit *Time to Repair* (TTR) dan *Time to Failure* (TTF)

Untuk menghitung nilai Index of Fit (r), digunakan metode Least-Square Curve-Fitting dengan tujuan memilih koefisien korelasi yang paling tinggi. Proses ini dimulai dengan mengurutkan data Time to Repair (TTR) dari yang terkecil hingga yang terbesar. Selanjutnya, dilakukan pemilihan distribusi dari beberapa opsi yang tersedia, yaitu Distribusi Weibull, Distribusi Eksponensial, Distribusi Normal, atau Distribusi Lognormal. Distribusi yang dipilih adalah yang memiliki nilai koefisien korelasi (Correlation Coefficient) tertinggi, yang menunjukkan sejauh mana model distribusi cocok dengan data yang ada.

Uji ini dilakukan menggunakan software Minitab 19. Langkah-langkah dalam software Minitab 19 adalah sebagai berikut:

1. Klik menu **Stat**.
2. Pilih **Reliability/Survival**.
3. Pilih **Distribution Analysis**.
4. Klik **Distribution ID Plot**.
5. Kemudian, akan muncul kotak dialog **Distribution Plot Right Censoring**.
6. Isi bagian variabel dengan data komponen yang diuji.

Setelah melakukan analisis dengan Minitab 19, diperoleh hasil pengujian nilai Index of Fit (r) untuk TTR dan Time to Failure (TTF) pada masing-masing dari empat komponen. Hasil tersebut menunjukkan kecocokan antara data dengan distribusi yang dipilih.

Berikut ini hasil pengujian dengan menggunakan Software Minitab 19 terkait *Index of Fit* (r) untuk TTR dan TTF pada tiap distribusi pada keempat komponen sebagai berikut,

Tabel 4 Rekapitulasi Index of Fit

Index of Fit TTR				
	Sumbu Pisau	Saklar Power	Rol Penggerak	Motor
Distribusi Weibull	0,987	0,963	0,939	0,921
Distribusi Normal	0,987	0,938	0,959	0,959
Distribusi Lognormal	0,958	0,933	0,966	0,922
Distribusi Exponential	*	*	*	*
Index of Fit TTF				
	Sumbu Pisau	Saklar Power	Rol Penggerak	Motor
Distribusi Weibull	0,810	0,990	0,968	0,988
Distribusi Normal	0,869	0,983	0,957	0,992
Distribusi Lognormal	0,875	0,975	0,952	0,992

Distribusi Exponential	*	*	*
------------------------	---	---	---

(Sumber : Olahan Data, 2024)

Tabel diatas menyajikan rekapitulasi Index of Fit untuk data Time-to-Reliability (TTR) dan Time-to-Failure (TTF) pada berbagai komponen. Tabel ini mencakup nilai koefisien korelasi (r) untuk berbagai distribusi yang diuji, yang membantu dalam menentukan distribusi mana yang paling sesuai dengan data masing-masing komponen. Rekomendasi ini didasarkan pada koefisien korelasi tertinggi yang menunjukkan sejauh mana model distribusi sesuai dengan data aktual. Hasil ini diperoleh dari analisis yang dilakukan menggunakan Software Minitab 19.

Pada Data Time-to-Reliability (TTR): menunjukkan bahwa, distribusi Weibull pada Komponen Sumbu Pisau memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,987, menunjukkan kecocokan terbaik untuk data ini. Untuk Komponen Saklar Power, Distribusi Weibull juga memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,963, yang menunjukkan kesesuaian yang baik dengan data Saklar Power. Distribusi Lognormal pada Komponen Rol Penggerak menunjukkan koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,966, menunjukkan kecocokan terbaik untuk data Rol Penggerak. Dan pada Komponen Motor, Distribusi Normal memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,959, menunjukkan fit yang sangat baik dengan data Motor.

Pada Data Time-to-Failure (TTF): menunjukkan bahwa Distribusi Lognormal Komponen Sumbu Pisau memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,875, menunjukkan kecocokan terbaik dengan data Sumbu Pisau. Distribusi Weibull Komponen Saklar Power menunjukkan koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,990, menunjukkan kesesuaian yang sangat baik dengan data Saklar Power. Distribusi Weibull Komponen Rol Penggerak memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,968, menunjukkan fit terbaik dengan data Rol Penggerak. Distribusi Normal Komponen Motor memiliki koefisien korelasi tertinggi sebesar 0,992, menunjukkan kecocokan terbaik dengan data Motor.

Perhitungan Mean Time to Repair (MTTR) dan Mean Time to Falure (MTTF)

Berdasarkan distribusi yang terpilih. Perhitungan MTTR ini menggunakan Minitab 19 pada Distribution Overview Plot dimana untuk melihat Shape dan Scale yang nantinya dapat digunakan untuk menghitung waktu antar perbaikan MTTR dan waktu antar kerusakan MTTF.

Tabel 5 Rekapitulasi MTTR dan MTTF
(dalam jam)

	Sumbu Pisau	Saklar Power	Rol Penggerak	Motor
MTTR	3,997	2,609	2,853	3,534
MTTF	129,665	140,167	143,534	147

(Sumber: Olahan Data, 2024)

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai waktu rata-rata perbaikan yang tepat pada data TTR untuk komponen sumbu pisau adalah 3,997 jam, komponen saklar power adalah 2,609 jam, komponen rol penggerak adalah 2,853 jam, dan komponen motor

adalah 3,534 jam. Sedangkan nilai waktu rata-rata kegagalan yang tepat pada data TTF untuk komponen sumbu pisau adalah 129,665 jam, komponen saklar power adalah 140,167 jam, komponen rol penggerak adalah 143,534 jam, dan komponen motor adalah 147 jam.

Saklar power dan rol penggerak memiliki waktu rata-rata perbaikan yang lebih singkat dibandingkan dengan sumbu pisau dan motor. Ini menunjukkan bahwa perbaikan untuk saklar power dan rol penggerak bisa dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan sumbu pisau dan motor. Motor memiliki MTTF tertinggi, menunjukkan bahwa motor dapat bertahan lebih lama sebelum mengalami kegagalan. Sebaliknya, sumbu pisau memiliki MTTF terendah di antara komponen yang dianalisis, yang berarti ia cenderung mengalami kegagalan lebih cepat. Informasi ini berguna untuk merencanakan perawatan dan penggantian komponen, serta untuk mengidentifikasi komponen mana yang paling andal dan mana yang mungkin memerlukan perhatian lebih dalam hal pemeliharaan atau penggantian.

Perhitungan Waktu Pemeriksaan Optimal

Langkah berikutnya yaitu menghitung interval waktu pemeriksaan pada masing-masing komponen dengan perhitungan sebagai berikut.

❖ Komponen Sumbu Pisau

1. Menghitung rata-rata jumlah jam kerja perbulan
Rata-rata jumlah hari kerja per bulan = 20 hari
Jam kerja per hari = 7 jam
Rata-rata jumlah jam kerja per bulan = $20 \times 7 = 140$ jam/bulan
2. Jumlah kerusakan
Jumlah kerusakan sumbu pisau selama 12 bulan = 6 kali
3. Waktu rata-rata perbaikan per bulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$
$$\frac{1}{\mu} = \frac{3,987712}{140}$$
$$\frac{1}{\mu} = 0,02855$$
$$\mu = 35,026$$

4. Waktu rata-rata pemeriksaan sumbu pisau

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$
$$\frac{1}{i} = \frac{0,5}{140}$$
$$\frac{1}{i} = 0,00357$$
$$i = 280$$

5. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah periode}}$$
$$k = \frac{6}{12}$$
$$k = 0,5$$

6. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \cdot i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,5 \times 280}{35,026}} = \sqrt{3,997} = 1,999$$

7. Interval waktu pemeriksaan

$$\frac{t}{n} = \frac{140}{1,825} = 70 \text{ jam}$$

8. Perhitungan Downtime

$$D_{(n)} = \frac{k}{\mu \cdot n} + \frac{1}{i}$$

$$D_{(n)} = \frac{0,5}{35,026 \times 1,825} + \frac{0,5}{280}$$

$$D_{(n)} = 0,007 + 0,00357$$

$$D_{(n)} = 0,0107$$

9. Menghitung *Availability*

$$A (tp) = 1 - D (tp) \text{ min}$$

$$A (tp) = 1 - 0,011$$

$$A (tp) = 0,9893 \sim 98,9\%$$

❖ **Komponen Saklar Power**

1. Menghitung rata-rata jumlah jam kerja perbulan

Rata-rata jumlah hari kerja per bulan = 20 hari
 Jam kerja per hari = 7 jam
 Rata-rata jumlah jam kerja per bulan = 20 x 7 = 140 jam/bulan

2. Jumlah kerusakan

Jumlah kerusakan saklar power selama 12 bulan = 4 kali

3. Waktu rata-rata perbaikan per bulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{2,609}{140}$$

$$\frac{1}{\mu} = 0,019$$

$$\mu = 53,660$$

4. Waktu rata-rata pemeriksaan saklar power

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{i} = \frac{0,5}{140}$$

$$\frac{1}{i} = 0,00357$$

$$i = 280$$

5. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah periode}}$$

$$k = \frac{4}{12}$$

$$k = 0,333$$

6. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k.i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,333 \times 280}{53,0786}} = \sqrt{1,739} = 1,319$$

7. Interval waktu pemeriksaan

$$\frac{t}{n} = \frac{140}{1,32605} = 106 \text{ jam}$$

8. Perhitungan Downtime

$$D_{(n)} = \frac{k}{\mu \cdot n} + \frac{1}{i}$$

$$D_{(n)} = \frac{0,5}{53,0786 \times 1,32605} + \frac{0,5}{140}$$

$$D_{(n)} = 0,00474 + 0,00357$$

$$D_{(n)} = 0,00831$$

9. Menghitung *Availability*

$$A (tp) = 1 - D (tp) \text{ min}$$

$$A (tp) = 1 - 0,00831$$

$$A (tp) = 0,99169 \sim 99,2\%$$

❖ **Komponen Rol Penggerak**

1. Menghitung rata-rata jumlah jam kerja perbulan

Rata-rata jumlah hari kerja per bulan = 20 hari

Jam kerja per hari = 7 jam

Rata-rata jumlah jam kerja per bulan = 20 x 7 = 140 jam/bulan

2. Jumlah kerusakan

Jumlah kerusakan rol penggerak selama 12 bulan = 5 kali

3. Waktu rata-rata perbaikan per bulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{2,609}{140}$$

$$\frac{1}{\mu} = 0,019$$

$$\mu = 53,660$$

4. Waktu rata-rata pemeriksaan rol penggerak

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{i} = \frac{0,5}{140}$$

$$\frac{1}{i} = 0,00357$$

$$i = 280$$

5. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah periode}}$$

$$k = \frac{5}{12}$$

$$k = 0,417$$

6. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \cdot i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,5 \times 280}{50,0626}} = \sqrt{2,174} = 1,475$$

7. Interval waktu pemeriksaan

$$\frac{t}{n} = \frac{140}{1,475} = 95 \text{ jam}$$

8. Perhitungan Downtime

$$D_{(n)} = \frac{k}{\mu \cdot n} + \frac{1}{i}$$

$$D_{(n)} = \frac{0,417}{53,660 \times 1,475} + \frac{0,5}{140}$$

$$D_{(n)} = 0,005 + 0,0036$$

$$D_{(n)} = 0,0086$$

9. Menghitung *Availability*

$$A (tp) = 1 - D (tp) \text{ min}$$

$$A (tp) = 1 - 0,0086$$

$$A (tp) = 0,9914 \sim 99,14\%$$

❖ **Komponen Motor**

1. Menghitung rata-rata jumlah jam kerja perbulan

Rata-rata jumlah hari kerja per bulan = 20 hari

Jam kerja per hari = 7 jam

Rata-rata jumlah jam kerja per bulan = 20 x 7 = 140 jam/bulan

2. Jumlah kerusakan

Jumlah kerusakan motor selama 12 bulan = 5 kali

3. Waktu rata-rata perbaikan per bulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{3,534}{140}$$

$$\frac{1}{\mu} = 0,02524$$

$$\mu = 39,6152$$

4. Waktu rata-rata pemeriksaan motor

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jumlah jam kerja per bulan}}$$

$$\frac{1}{i} = \frac{0,5}{140}$$

$$\frac{1}{i} = 0,00357$$

$$i = 280$$

5. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah periode}}$$

$$k = \frac{5}{12}$$

$$k = 0,41667$$

6. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k.i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,5 \times 280}{39,6152}} = \sqrt{2,945} = 1,7161$$

7. Interval waktu pemeriksaan

$$\frac{t}{n} = \frac{140}{1,7161} = 92 \text{ jam}$$

8. Perhitungan Downtime

$$D_{(n)} = \frac{k}{\mu \cdot n} + \frac{1}{i}$$

$$D_{(n)} = \frac{0,5}{39,6152 \times 1,7161} + \frac{0,5}{140}$$

$$D_{(n)} = 0,00457 + 0,00357$$

$$D_{(n)} = 0,00815$$

9. Menghitung *Availability*

$$A (tp) = 1 - D (tp) \text{ min}$$

$$A (tp) = 1 - 0,00815$$

$$A (tp) = 0,99185 \sim 99,2\%$$

Pembuatan Jadwal Pada Mesin

Tabel 1 Rekapitulasi Interval Waktu Pemeriksaan

Komponen	Interval Waktu Pemeriksaan
Sumbu Pisau	70
Saklar Power	106
Rol Penggerak	95
Motor	92

(Sumber: Olahan Data, 2024)

Dengan asumsi bahwa mesin beroperasi 7 jam per hari dan 5 hari kerja dalam satu minggu, interval waktu pemeriksaan untuk setiap komponen dihitung sebagai berikut:

- **Komponen Sumbu Pisau:**

$$\text{Interval Waktu Pemeriksaan} = \frac{70 \text{ Jam}}{7 \text{ jam / hari}} = 10 \text{ hari}$$

Artinya : Pemeriksaan komponen sumbu pisau harus dilakukan setiap 10 hari kerja. Ini berarti pemeriksaan dilakukan dua kali dalam satu bulan kerja.

- **Komponen Saklar Power:**

$$\text{Interval Waktu Pemeriksaan} = \frac{106 \text{ Jam}}{7 \text{ jam / hari}} = 15 \text{ hari}$$

Artinya : Pemeriksaan komponen saklar power harus dilakukan setiap 15 hari kerja. Ini berarti pemeriksaan dilakukan satu kali setiap 3 minggu kerja.

- **Komponen Rol Penggerak:**

$$\text{Interval Waktu Pemeriksaan} = \frac{95 \text{ Jam}}{7 \text{ jam / hari}} = 14 \text{ hari}$$

Artinya : Pemeriksaan komponen rol penggerak harus dilakukan setiap 14 hari kerja. Ini berarti pemeriksaan dilakukan sekitar dua kali dalam satu bulan kerja.

- **Komponen Motor:**

$$\text{Interval Waktu Pemeriksaan} = \frac{92 \text{ Jam}}{7 \text{ jam / hari}} = 13 \text{ hari}$$

Artinya : Pemeriksaan komponen motor harus dilakukan setiap 13 hari kerja. Ini berarti pemeriksaan dilakukan dua kali dalam satu bulan kerja.

Interval waktu pemeriksaan berbeda untuk setiap komponen, bergantung pada waktu operasional yang diperlukan untuk mencapai batas pemeriksaan. Frekuensi pemeriksaan yang lebih tinggi berarti komponen tersebut lebih sering dipantau untuk mencegah kegagalan yang tidak diinginkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sejalan dengan output Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), mesin yang dipilih untuk pemeliharaan yakni mesin planer. Komponen penting yang diidentifikasi melalui nilai Nomor Prioritas Risiko (RPN) termasuk komponen sumbu pisau, sakelar power, rol penggerak, dan motor. Intervensi pemeliharaan dilakukan melalui pemeriksaan terjadwal. Analisis Mean Time To Repair (MTTR) menunjukkan bahwa frekuensi perawatan yang disarankan untuk komponen sumbu pisau yaitu setiap 10 hari, bagi komponen sakelar daya setiap 15 hari, bagi komponen penggerak roller setiap 14 hari, dan untuk komponen motor setiap 13 hari.

Pada kajian studi ini, penulis berpendapat bahwasanya di dalam industri, terutama yang berada di bidang teknis mesin, diharapkan untuk memprioritaskan penjadwalan pemeliharaan tiap komponen mesin, terutama yang kritis, untuk mencegah kerusakan. Selain itu, disarankan untuk meningkatkan kesadaran di antara karyawan tentang risiko yang disebabkan oleh tindakan manusia dalam kerusakan peralatan industri, termasuk penetapan dan pelaksanaan jadwal pemeliharaan untuk mesin

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2021). Statistik Industri Kayu dan Perakayuan Jawa Timur 2021. Surabaya: BPS Jawa Timur.
- Harsono, E. (2018). The Influence of Raw Material Quality and Product Quality on the Industrial Performance of Wooden Furniture in East Java. *Jurnal Ilmiah Bisnis dan Ekonomi Asia*, 12(1), 46-56.
- Kalsum, Nur Indah. (2019). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Roaster Dengan Metode Age Replacement Pada PT. Mars. Skripsi. Politeknik Ati Makasar. Prodi Teknik Industri
- Putra, Farhan Febian. (2021). PERANCANGAN PENJADWALAN PERAWATAN MESIN MIXER TRANSPARANT SOAP DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DAN AGE REPLACEMENT DI PT. XYZ.. Skripsi. PN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri
- Suroso, A. (2019). Analisis Risiko Kegagalan Mesin pada Proses Produksi Industri Kecil Mebel Kayu di Jepara. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(1), 36-46.

MES Management Journal
Volume 3 Nomor 4 (2024) 614 – 627 E-ISSN 2830-7089
DOI: 10. 56709/mesman. v3.i4.498

- Suryani, N., Susanty, A., & Faradina, R. (2020). Implementasi RCM (Reliability Centered Maintenance) pada Mesin Four Side Moulder di PT. X. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 45-52.
- Sutanto, A. (2015). The Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) in Improving the Performance of Industrial Machinery: A Case Study in the Wood Processing Industry. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 133-145.