

Analisis Preventive Maintenance Pada Komponen Mesin Finger Joint Untuk Mengurangi Downtime Pada PT. Romi Violeta Sidoarjo

Nur Moh. Danang Andrian

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

I Nyoman Lokajaya

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Alamat: Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

Korespondensi penulis : andrianmuhammad02@gmail.com

Abstract. *PT. Romi Violeta is a furniture company engaged in the production of rattan and wood products for the global market. The problem that often occurs is that the Finger Joint machine often experiences damage to the engine components. Therefore, the objectives of this research are to identify critical components in the Finger Joint machine, develop a maintenance scheduling for the machine's components, and compare the maintenance costs before and after implementing the scheduling. The analysis revealed that the Hydraulic component has a cumulative value of 40%, followed by the Cutter component with a cumulative value of 34.4%, and the Air Hose component with a cumulative value of 5.6%. Consequently, a preventive maintenance schedule was determined, with the Hydraulic component requiring maintenance every 31 days, the Cutter component every 36 days, and the Air Hose component every 207 days. This resulted in a reduction in maintenance costs from the previous amount of Rp.5,200,000 to Rp.1,210,847.*

Keywords: *Downtime, Scheduling, Finger Joint, Maintenance*

Abstrak. Perusahaan Furnitur PT. Romi Violeta adalah perusahaan yang berkecimpung di bidang barang rotan dan kayu untuk pasar global. Permasalahan yang sering terjadi yaitu mesin Finger Joint sering mengalami kerusakan yang terjadi pada komponen mesin. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komponen kritis pada mesin *Finger Joint*. Kedua yaitu menyusun penjadwalan perawatan komponen pada mesin *finger joint*. ketiga yaitu membandingkan biaya perawatan sebelum dilakukan penjadwalan dan sesudah melakukan penjadwalan. Diperoleh hasil komponen Hidrolis memiliki nilai komulatif yaitu 40%, kemudian komponen Cutter nilai komulatif yaitu 34,4%, komponen Selang Udara memiliki nilai komulatif 5,6%. Dengan demikian didapatkan penjadwalan preventive setiap 31 hari pada komponen Hidrolis, 36 pada komponen Cutter dan pada komponen Selang Udara yaitu setiap 207 hari Dengan demikian didapatkan penurunan pada biaya perawatan yang sebelumnya sebesar Rp.5.200.000 menjadi Rp.1.210.847.

Kata kunci: Downtime, Penjadwalan, Finger Joint, Maintenance

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi berjalan cepat dan sangat canggih, khususnya di Indonesia. Sehingga sangat mempengaruhi aktivitas dan kehidupan sehari-hari khususnya pada industri manufaktur (Akbar & Widiasih, 2022). Perusahaan Furnitur PT. Romi Violeta adalah

perusahaan yang berkecimpung di bidang barang rotan dan kayu untuk pasar global. Rotan solid, furnitur kayu *knockdown* (K/D), furnitur dalam ruangan, furnitur aluminium ringan, dan aksesoris dekoratif lainnya hanyalah beberapa dari sekian banyak barang yang diproduksi PT. Romi Violeta. Perusahaan ini menerapkan sistem produksi secara Job Order . Produksi adalah proses mengubah bahan baku atau bahan mentah (Input) yang belum selesai menjadi produk jadi yang mempunyai nilai ekonomi dan nilai utilitas (Output). Output produksi yang optimal bergantung salah satunya kepada bagaimana tingkat kehandalan mesin dalam mendukung kegiatan produksi (Asprilla, 2020). PT. Romi Violeta menggunakan beberapa mesin yang digunakan pada saat proses produksi yang saling berhubungan salah satunya yaitu mesin *Finger Joint*.

Mesin *finger joint* merupakan salah satu dari beberapa mesin yang saling berkaitan pada proses produksi. Mesin *finger joint* menjadi salah satu mesin yang paling sering dilalui pada proses produksi pembuatan mebel *furniture*. Mesin *finger joint* mempunyai beberapa komponen antara lain Conveyor, Selang Udara, Hidrolis, V-belt, Lidah Pendorong, Gear Box, Motor, Cutter, dan Bearing. Mesin *finger joint* sering mengalami permasalahan sehingga dapat berpengaruh pada berhentinya proses produksi, sehingga tidak ada komponen yang harus diproses, maka mesin yang beroperasi setelah mesin *finger joint* juga harus berhenti. Berdasarkan data downtime pada tahun 2020-2022, Kerusakan yang terjadi pada mesin *finger joint* secara umum terdapat pada komponen mesin. Salah satu sumber daya yang perlu diperhatikan yaitu mesin (Ramadhani et al., 2022). Perawatan atau pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam perusahaan yang sama-sama pentingnya dengan fungsi lain, seperti produksi (Haq, 2019). Maka dari itu perusahaan memerlukan penjadwalan pemeliharaan pada komponen mesin agar mesin dapat berfungsi secara optimal (I Nyoman, 2009).

Berdasarkan pemaparan masalah di atas, perusahaan akan mengalami kerugian yang diakibatkan karena adanya pemborosan waktu yang terjadi karena mesin tidak berfungsi secara efektif (Hanafi & Nurrohkayati, 2022). Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komponen kritis pada mesin *Finger Joint*. Kedua yaitu menyusun penjadwalan perawatan komponen pada mesin *finger joint*. ketiga yaitu membandingkan biaya perawatan sebelum dilakukan penjadwalan dan sesudah melakukan penjadwalan.

KAJIAN TEORITIS

Perawatan

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menjamin keberlangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga sistem produksi dapat diharapkan

menghasilkan output sesuai dengan yang dikehendaki dan dapat beroperasi sesuai dengan apa yang diinginkan dan direncanakan (Mohammad et al., 2022). Preventive maintenance merupakan perawatan yang dilakukan secara terjadwal umumnya secara periodic (Wiyono et al., 2022). Perawatan maintenance sebagai konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas/mesin agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi semula dan yang sesuai dengan yang direncanakan (Dio et al., 2023).

Jenis Perawatan

Preventive maintenance adalah suatu kegiatan pemeliharaan terhadap mesin yang dilakukan secara berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga pada seluruh peralatan mesin produksi (Hidayat et al., 2019). Preventive maintenance adalah tugas perawatan yang harus diselesaikan setelah jumlah (Sanam, Hamid Abdillah, 2022).

Perawatan Korektif adalah perawatan yang dilakukan pasca terjadinya kerusakan (Shodiqin, 2022).

Perawatan Rusak Dalam program ini, kurang diperhatikan kondisi pengoperasian mesin, peralatan, atau sistem pabrik yang kritis (Mobley & Wikoff, 2008).

Fishbone Diagram

Analisis Fishbone (atau Ishikawa) adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada (Putra F et al., 2021) Perhitungan biaya pemeliharaan bergantung pada waktu perbaikan pemeliharaan, harga peralatan, biaya engineer, biaya penggunaan material untuk kegiatan pemeliharaan, dan loss revenue (Afiva et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Studi lapangan

Studi lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kegiatan pengamatan atau observasi, untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin (Nurbani & P, 2019).

Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)

Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas out-put kerja (Wignjosobroto, 2003).

Uji Kesesuaian Distribusi

Pengujian pola distribusi menggunakan software Stathgraphics 18.. Goodness of fit yang digunakan adalah Uji kolomogorov-smirnov dan summary goodness of fit (Jenita Marbun & Tahir, 2022).

1. Distribusi Eksponensial

Fungsi padat probabilitas : $f(t) = \frac{1}{\beta} e^{-t/\beta}$, dengan $t \geq 0$

Fungsi distribusi kumulatif : $F(t) = 1 - e^{-t/\beta}$, dengan $t \geq 0$

Parameter : β

Rata – rata (Mean) : β

Varians : β^2

2. Distribusi Weibull

Fungsi padat probabilitas : $f(t) = \alpha \beta^{-\alpha} t^{\alpha-1} e^{-(t/\beta)^\alpha}$, dengan $t \geq 0$

Fungsi distribusi kumulatif : $F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}$, dengan $t \geq 0$

Parameter : bentuk (α) dan skala (β)

Rata – rata (Mean) : $(\frac{\beta}{\alpha}) \Gamma(\frac{1}{\alpha})$

Varians : $(\frac{\beta^2}{\alpha}) \{ 2 \Gamma(\frac{2}{\alpha}) - (\frac{1}{\alpha}) [\Gamma(\frac{1}{\alpha})]^2 \}$

3. Distribusi Gamma

Fungsi padat probabilitas : $f(t) = \frac{\beta^{-\alpha} t^{\alpha-1} e^{-(t/\beta)^\alpha}}{\Gamma(\alpha)}$, dengan $t \geq 0$

Fungsi distribusi kumulatif : $F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha} \sum_{j=0}^{\alpha-1} \frac{(t/\beta)^\alpha{}^j}{j!}$, dengan $t \geq 0$

Parameter : bentuk (α) dan skala (β)

Rata – rata (Mean) : $\alpha\beta$

Varians : $\alpha\beta^2$

4. Distribusi Normal

Fungsi padat probabilitas : $f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}}$, dengan $t \in \text{bil nyata}$

Fungsi distribusi kumulatif : diwakili oleh $Z = \frac{t-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}$, dengan $z \sim N(0,1)$

Parameter : lokasi $\mu \in (-\infty, \infty)$ dan skala ($\sigma > 0$)

Rata – rata (Mean) : μ

Varians : σ^2

Definisi Keandalan

Menurut Blischke & Murthy (2000) dalam Pranowo (2019), keandalan didefinisikan sebagai probabilitas komponen, peralatan mesin, atau sistem tetap beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan dalam interval waktu dan kondisi tertentu.

$$R(t) = \int_1^{\infty} f(t) dt$$

$$= 1-F(t) \text{ untuk } 0 \leq R(t) \leq 1$$

Untuk $t \rightarrow 0$, $R(t) \rightarrow 1$, berarti sistem dalam keadaan baik

Untuk $t \rightarrow \infty$, $R(t) \rightarrow 0$, berarti sistem dalam keadaan rusak

Dimana :

$R(t)$ = Fungsi keandalan

$F(t)$ = Probabilitas keandalan

T = Lamanya suatu peralatan beroperasi sampai rusak yang merupakan variabel acak

$R(t)$ = P {alat yang berfungsi} pada saat t

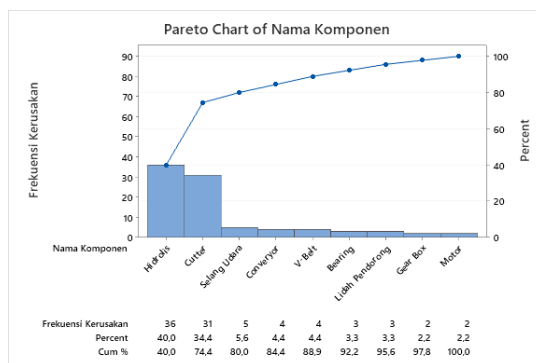
$$= P \{T\} \text{ (mesin dapat berfungsi)}$$

$$= 1-P \{T\} (T>t) = 1- F(t)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer dan sekunder . Penelitian dilakukan di lantai produksi yaitu pada mesin *finger joint* di sebuah perusahaan mebel yaitu PT. Romi Violeta dengan kurung waktu 6 bulan.

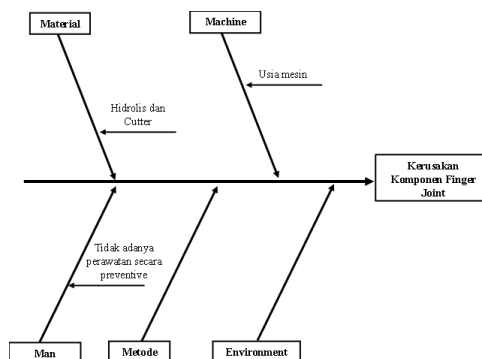
Menentukan Komponen Kritis



Gambar 1 Diagram Pareto Komponen Kritis Mesin Finger Joint

Didapatkan jumlah kumulatif sesuai dengan hukum pareto yaitu dengan nilai kumulatif 80:20%, maka diketahui komponen Hidrolis berada ditingkat paling tinggi dengan nilai kumulatif 40%, kemudian komponen Cutter berada ditingkat paling tinggi kedua setelah komponen Hidrolis dengan nilai kumulatif 34,4%, yang ketiga yaitu komponen Selang Udara dengan nilai kumulatif 5,6%. Hal ini dikarenakan banyaknya jumlah frekuensi kerusakan yang terjadi pada kedua komponen tersebut (Teknik et al., 2022).

Identifikasi Penyebab Kerusakan



Gambar 2 Fishbone Diagram Penyebab Kerusakan Mesin Finger Joint

Penjelasan dari diagram *Fishbone Diagram* adalah sebagai berikut :

1. Material

Faktor penyebab kerusakan yang pertama disebabkan oleh material yaitu komponen hidrolis dan cutter. Kedua komponen tersebut sering mengalami kerusakan. Kerusakana yang terjadi yaitu hidrolis bocor dan macet. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan inspeksi pada setiap komponen mesin secara teratur

2. Machine

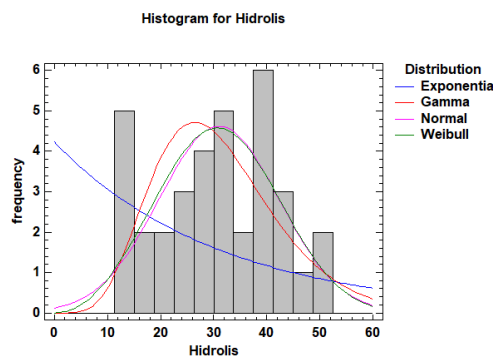
Faktor yang kedua yaitu disebabkan oleh faktor mesin, usia mesin sangat berpengaruh pada performa mesin. Dengan usia mesin yang sudah tua maka akan mempengaruhi kinerja mesin tersebut sehingga mesin tidak bekerja secara optimal yang akan berakibat pada hasil material yang akan diproses.

3. Man

Faktor yang ketiga yaitu faktor yang disebabkan oleh operator (Man). Salah satu penyebabnya adalah operator yang kurang teliti pada saat mengoperasikan mesin sehingga mesin bekerja melebihi kapasitas mesin. Penyebab lain yang disebabkan oleh operator yaitu kurangnya melakukan inspeksi terhadap mesin khususnya pada komponen mesin.

Uji Kesesuaian Distribusi

1. Uji Kesesuaian Distribusi Komponen Hidrolis sesuai dengan Uji Kolmogorov Smirnov



Gambar 3 Histogram Hasil Uji Distribusi Komponen Hidrolis

Dapat dilihat pada uji distribusi waktu antar kerusakan pada komponen Hidrolis didapatkan jenis distribusi Weibull karena didapatkan nilai P-value yang terbesar yaitu 0.922262.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi Komponen Hidrolis

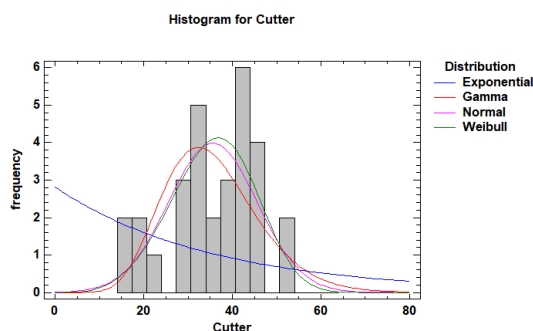
Distribusi	<i>Exponential</i>	<i>Gamma</i>	<i>Normal</i>	<i>Weibull</i>
DPLUS	0.186856	0.0941937	0.0910764	0.0930602
DMINUS	0.363399	0.117147	0.0742941	0.0754244
DN	0.363399	0.117147	0.0910764	0.0930602
P-Value	0.000193353	0.722769	0.913603	0.922262

Sumber : Pengolahan Data Penulis

Rata-rata waktu antar kerusakan komponen Hidrolis :

$$\begin{aligned} \frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{34,764}{3,10958} \Gamma\left(\frac{1}{3,10958}\right) &&= 11,179644 \Gamma(0,321583) \\ &= 11,179644 \left(\frac{\Gamma(1,321583)}{0,321583}\right) \\ &= 11,179644 \left(\frac{0,894640}{0,321583}\right) \\ &= 31,101633 \rightarrow 31 \text{ Hari} \end{aligned}$$

2. Uji Kesesuaian Distribusi Komponen Cutter



Gambar 4 Histogram Hasil Uji Distribusi Komponen Cutter

Berdasarkan, dapat dilihat pada uji distribusi waktu antar kerusakan pada komponen Cutter didapatkan jenis distribusi Weibull karena didapatkan nilai P-value yang terbesar yaitu 0.917497.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi Komponen Cutter

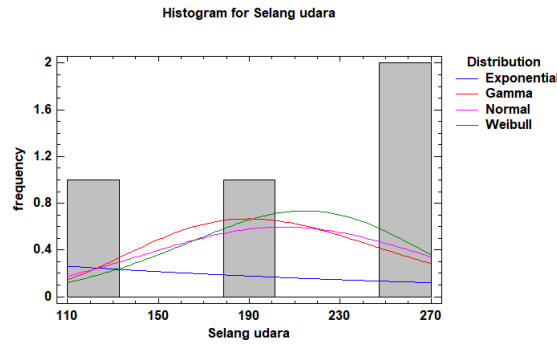
Distribusi	<i>Exponential</i>	<i>Gamma</i>	<i>Normal</i>	<i>Weibull</i>
DPLUS	0.225651	0.101102	0.0943421	0.0997979
DMINUS	0.377905	0.141137	0.105236	0.101365
DN	0.377905	0.141137	0.105236	0.101365
P-Value	0.000379907	0.588564	0.893902	0.917497

Sumber : Pengolahan Data Penulis

Rata-rata waktu antar kerusakan komponen Cutter :

$$\begin{aligned} \frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{39,223}{4,27476} \Gamma\left(\frac{1}{4,27476}\right) &&= 9,175485 \Gamma(0,233931) \\ &= 9,175485 \left(\frac{\Gamma(1,233931)}{0,233931}\right) \\ &= 9,175485 \left(\frac{0,910735}{0,233931}\right) \\ &= 35,721795 \rightarrow 36 \text{ Hari} \end{aligned}$$

3. Uji Kesesuaian Distribusi Komponen Selang Udara



Gambar 4.1 Histogram Hasil Distrubusi Komponen Selang Udara

Berdasarkan gambar 4.7, dapat dilihat pada uji distribusi waktu antar kerusakan pada komponen Cutter didapatkan jenis distribusi Weibull karena didapatkan nilai P-value yang terbesar yaitu 0.791382.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi Komponen Selang Udara

Distribusi	<i>Exponential</i>	<i>Gamma</i>	<i>Normal</i>	<i>Weibull</i>
DPLUS	0.290104	0.188723	0.212834	0.191013
DMINUS	0.458756	0.3099	0.282389	0.325204
DN	0.458756	0.3099	0.282389	0.325204
P-Value	0.372576	0.73703	0.707213	0.791382

Sumber : Pengolahan Data Penulis

Rata-rata waktu antar kerusakan komponen Selang Udara :

$$\begin{aligned}
 \frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{225,396}{4,81482} \Gamma\left(\frac{1}{4,81482}\right) &&= 46,812964 \Gamma(0,207692) \\
 &&&= 46,812964 \left(\frac{\Gamma(1,207692)}{0,207692}\right) \\
 &&&= 46,812964 \left(\frac{0,918169}{0,207692}\right) = 206,951 \rightarrow 207 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Keandalan

1. Keandalan Komponen Hidrolis pada mesin *Finger Joint* adalah

$$\begin{aligned}
 \mathbf{R}(t) &= P(X > t) \\
 &= 1 - P(X \leq t) \\
 &= 1 - \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha}\right) \\
 &= e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha} = e^{-\left(\frac{31,101633}{34,764}\right)^{3,10958}} = 0,5071 \rightarrow 50,71\%
 \end{aligned}$$

2. Keandalan Komponen Cutter pada mesin Finger Joint adalah

$$\begin{aligned}
 R(t) &= P(X > t) \\
 &= 1 - P(X \leq t) \\
 &= 1 - (1 - e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha}) \\
 &= e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha} = e^{-\left(\frac{35,721795}{39,223}\right)^{4,27476}} \\
 &= 0,4886 \rightarrow 48,86\%
 \end{aligned}$$

3. Keandalan Komponen Selang Udara pada mesin Finger Joint adalah

$$\begin{aligned}
 R(t) &= P(X > t) \\
 &= 1 - P(X \leq t) \\
 &= 1 - (1 - e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha}) \\
 &= e^{-\left(\frac{t}{\beta}\right)^\alpha} = e^{-\left(\frac{206,951}{225,396}\right)^{4,81482}} \\
 &= 0,6574 \rightarrow 65,74\%
 \end{aligned}$$

Penjadwalan Preventive Maintenance

Penjadwalan perawatan mesin dibuat guna menunjang kelancaran produksi. Semua perawatan mesin dilakukan sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat. Agar perbaikan terarah dan terstruktur (Wiyono et al., 2022).

Tabel 3 Kode Penjadwalan Komponen Mesin Finger Joint

Komponen	Hari Ke-	Kode
Hidrolis	31	
Cutter	36	
Selang Udara	207	

Juli																																
Komponen	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	
Hidrolis																																
Cutter																																
Selang Udara																																

Agustus																																
Komponen	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	
Hidrolis																																
Cutter																																
Selang Udara																																

September																															
Komponen	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	
Hidrolis																															
Cutter																															
Selang Udara																															

Oktober																															
Komponen	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
Hidroliis																															
Cutter																															
Selang Udara																															

November																															
Komponen	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	
Hidroliis																															
Cutter																															
Selang Udara																															

Desember																															
Komponen	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
Hidroliis																															
Cutter																															
Selang Udara																															

Januari																															
Komponen	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
Hidroliis																															
Cutter																															
Selang Udara																															

Perhitungan Biaya

Tabel 4 Data Biaya Perawatan Mesin Finger Joint

Jenis Biaya	Harga
Biaya Perawatan Hidrolis	Rp 1.250.000
Biaya Perawatan Cutter	Rp 3.600.000
Biaya Perawatan Selang Udara	Rp 350.000
Total	Rp 5.200.000

Sumber : Data Perusahaan

Untuk mencari biaya pemeliharaan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Cp = [(A=B) \times C] + D + E$$

Berdasarkan dari analisa biaya pemeliharaan dan waktu preventive maintenance maka dapat ditentukan untuk total biaya preventive maintenance yang dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut ini.

$$Tc = \frac{Cp \times R(T)}{T}$$

Biaya pemeliharaan Komponen Hidrolis:

$$\begin{aligned}
 Cp &= [(A=B) \times C] + D + E \\
 &= [(Rp.60.000 + Rp. 18.055) \times 38] + Rp.58.000 + 50.000 \\
 &= Rp.2.966.090 + Rp.108.000 \\
 &= Rp.3.074.090
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_c \text{ per siklus} &= C_p \times R(T) / T \\
 &= \text{Rp.}3.074.090 \times 0,50 / 31 \\
 &= \text{Rp.}49.582
 \end{aligned}$$

Nama Komponen	Biaya preventive	Hari	Total Cost	Biaya Perawatan 1 Tahun
Hidrolis	Rp 3.074.090	31	Rp 49.582	Rp 594.984
Cutter	Rp 3.163.870	36	Rp 42.185	Rp 506.220
Selang Udara	Rp 2.904.980	207	Rp 9.122	Rp 109.643
Total				Rp 1.210.847

Sumber : Pengolahan Data Penulis

Berdasarkan hasil usulan penjadwalan preventive maintenance, perhitungan biaya untuk melakukan pemeliharaan dengan berbasis preventive maintenance, maka biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.1.210.847. dengan demikian didapatkan penurunan pada biaya perawatan yang sebelumnya sebesar Rp.5.200.000 menjadi Rp.1.210.847.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Didapatkan jumlah kumulatif sesuai dengan hukum pareto yaitu dengan nilai kumulatif 80:20%, maka diketahui komponen Hidrolis berada ditingkat paling tinggi dengan nilai kumulatif 40%, kemudian komponen Cutter berada ditingkat paling tinggi kedua setelah komponen Hidrolis dengan nilai kumulatif 34,4%, yang ketiga yaitu komponen Selang Udara dengan nilai kumulatif 5,6%. Dengan demikian setiap 31 hari harus dilakukan perawatan atau penggantian Hidrolis pada mesin *Finger Joint*. Sedangkan pada komponen Cutter harus dilakukan perawatan atau penggantian setiap 36 hari pada mesin *Finger Joint* dan pada komponen Selang Udara yaitu setiap 207 hari harus dilakukan perawatan atau penggantian komponen. Berdasarkan hasil usulan penjadwalan preventive maintenance, perhitungan biaya untuk melakukan pemeliharaan dengan berbasis preventive maintenance, maka biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.1.210.847. Dengan demikian didapatkan penurunan pada biaya perawatan yang sebelumnya sebesar Rp.5.200.000 menjadi Rp.1.210.847.

Saran

Saran bagi perusahaan pertama adalah sebaiknya melakukan manajemen perawatan sesuai dengan hasil yang didapat pada penelitian ini untuk mengurangi kerusakan yang terjadi pada mesin. Kedua yaitu, sebaiknya pihak maintenance selalu melakukan rekap data *downtime* pada saat mesin mengalami kerusakan agar dapat memudahkan pada saat evaluasi dan untuk

mengetahui waktu interval perawatan pada mesin. Yang ketiga yaitu, kegiatan perawatan dan perbaikan tidak hanya dilakukan oleh pihak maintenance saja, sebaiknya kegiatan perawatan dan perbaikan juga dilakukan oleh operator karena mereka adalah pihak yang bekerja secara langsung dengan mesin.

DAFTAR REFERENSI

- Afiva, W. H., Atmaji, F. T. D., & Alhilman, J. (2019). Usulan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan FMECA. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), 213–223. <https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8551>
- Akbar, M. R., & Widiasih, W. (2022). Analisis Perawatan Mesin Bubut dengan Metode Preventive Maintenance Guna Menghindari Kerusakan Secara Mendadak dan Untuk Menghitung Biaya Perawatan. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 4(1), 32–45. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v4i1.3086>
- Asprilla, G. (2020). Meningkatkan Kinerja Mesin Extrude Hydron Menggunakan Metode Preventive Maintenance. *JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 1(1), 18–24. <https://doi.org/10.37373/msn.v1i1.15>
- Dio, A. D., Mz, H., Tamalika, T., Tridinanti, U., Pendahuluan, A., & Teori, B. L. (2023). *PENERAPAN METODE AGE REPLACEMENT PADA USULAN JADWAL PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN DUMP TRUCK DI PT. BSE BAYUNG*. 06(01), 57–65.
- Hanafi, I., & Nurrohkayati, A. S. (2022). Preventive Maintenance Planning 500 Hm on Dump Truck Mercedes Benz Axor 4843k at PT. Mega Jasa Karya Bersama Site PT. Baramulti Sukses Sarana. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2), 2–7. <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1275>
- Haq, M. I. (2019). Penentuan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Komponen Mesin Callender Di Pt. Karet Ngagel Surabaya Wira Jatim. *Jurnal Pendidikan ...*, 09, 8–16. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/29914>
- Hidayat, T., Sudiro, S., Studi, P., Teknik, M., & Pancasila, U. (2019). *Optimasi Kapasitas Lantai Produksi Melalui Peningkatan Penerapan Preventive Maintenance Kasus Produksi Line Tile Keramik*. 13(1), 1–10.
- I Nyoman, L. (2009). *Penentuan waktu penggantian komponen dan biaya penggantian yang optimal pada mesin crawler rock drill*. 6(1), 32–40.
- Jenita Marbun, N., & Tahir, T. (2022). *Preventive Maintenance Mesin Press Hydraulic Limbah Spent Bleaching Earth Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance di PT Mega Green Technology Dumai*. 17(November), 145–155.
- Mobley, R. K., & Wikoff, D. J. (2008). *Maintenance Engineering Handbook* (R. K. Mobley (ed.); Seventh). McGraw-Hill.
- Mohammad, S., Budiharjo, & Diana Ayu, R. (2022). *USULAN PERAWATAN MESIN BENDING 90° DENGAN PENDEKATAN PREVENTIVE MAINTENANCE BERDASAR METODE KEANDALAN DAN FMEA DI PT. RINNAI INDONESIA- CIKUPA*. 175–184.

- Nurbani, S. N., & P, J. S. Y. (2019). Analisis Perbandingan Metode Preventive Maintenance Dan Corrective Maintenance Mesin Tenun Pada Departemen Weaving Di PT. Bandung Sakura Textile Mills. *ReTIMS*, 1(1), 22–28.
- Pranowo, I. D. (2019). *Sistem dan Manajemen Pemeliharaan (Maintenance System and Management)* (D. Novidiantoko (ed.); Pertama). DEEPUBLISH.
- Putra F, Maniyani A, & Iklimaturrizza M. (2021). Perawatan Carryroller Belt Conveyor C101 pada mesin Incinerator dengan Metode Fishbone Diagram di PT Fajar Surya Wisesa, Tbk. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 51–57.
- Ramadhani, A. G., Zahra Azizah, D., Nugraha, F., & Fauzi, M. (2022). Analisa Penerapan Tpm (Total Productive Maintenance) Dan Oee (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Auto Cutting Di Pt Xyz. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 2022–2059.
- Sanam, Hamid Abdillah, O. R. (2022). Studi Kasus Kebocoran Horizontal Sand Mill Machine KWS-30L dengan Menerapkan Preventive Maintenance di PT. ACI. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(2), 94–106. <http://10.0.93.79/jptm.v10i2.51606>
- Shodiqin, H. (2022). Sustainable Maintenance Melalui Prediksi Preventive Maintenance di Plant Cold Roll Mills (CRM) PT Krakatau Steel (Persero) Tbk dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan Decision Tree. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 876–890. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.1818>
- Teknik, J. I. I., Departement, S., Pt, L., & Djaja, E. (2022). *Jurnal Energy Analisis Perawatan Mesin Yilmak Laundry dengan Metode Reliability*. 12(1), 14–17.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri* (I. K. Gunarta (ed.); Pertama). Guna Widya.
- Wiyono, N., RIYANTO, ., & REJEKI, A. S. (2022). Perancangan Sistem Informasi Preventive Maintenance Berbasis Web Pada Pt Macroprima Panganutama. *Insan Pembangunan Sistem Informasi Dan Komputer (IPSIKOM)*, 9(2), 93–101. <https://doi.org/10.58217/ipsikom.v9i2.206>