



## Analisa Perbaikan Mesin Cutting Guna Mengurangi Frekuensi Kerusakan dan Jam Perbaikan Mesin

Salsa Veby Indah Pratiwi<sup>1✉</sup>, Hery Murnawan<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>(1,2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.27800

✉ Corresponding author:

[salsaveby39@gmail.com , herymurnawan@untag-sby.ac.id]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*

*Historical mesin;*

*Frekuensi kerusakan;*

*Presentase kerusakan;*

*Planning;*

Kelancaran proses produksi di tengah persaingan produk yang semakin ketat merupakan salah satu faktor penting yang perlu mendapatkan prioritas terutama dalam fasilitas produksi atau mesin yang digunakan untuk beroperasi dengan melakukan *planning* serta perbaikan menjadi salah satu keberhasilan mesin dalam kondisi baik dan optimal. terjadinya kerusakan mesin dapat memberikan kerugian bagi perusahaan dalam segi waktu, biaya dan menurunnya jumlah kapasitas mesin. Maka dilakukan analisa perbaikan dengan melihat data historical mesin untuk mesin *cutting* (potong). Analisa *historical* ini dapat menentukan tindakan perbaikan serta pemeliharaan yang harus dilakukan. Setelah melakukan analisa *historical*, didapatkan bahwa pada tahun 2023 rata-rata presentase kerusakan mesin sebesar 44% dengan total downtime sebesar 1115,98 jam dan total produksi sebesar 2541,48 jam. Dikatakan bahwa Perusahaan mengalami proses produksi karena rusaknya mesin plong sebesar 56% dengan total kerugian sebesar Rp.132.057.145 sedangkan pada tahun 2024 rata-rata presentase kerusakan sebesar 46% dengan total downtime sebesar 373,24 jam dan total produksi sebesar 809,33 jam. Dikatakan bahwa Perusahaan mengalami proses produksi karena rusaknya mesin plong sebesar 54% dengan total kerugian sebesar Rp.65.228.673. *Historical* mesin ini menjadi salah satu acuan dalam mengurangi frekuensi dan waktu kerusakan.

*Keywords:*

*Historical mechnes;*

*Frequency of damage;*

*Percentage of damage;*

*Planning;*

### Abstract

*The smoothness of the production process in the midst of increasingly tight product competition is one of the important factors that needs to be prioritized, especially in production facilities or machines used for operation. losses for the company in terms of time, costs and reduced machine capacity. So an improvement analysis is carried out by looking at historical data on the cutting machine. This historical analysis can determine corrective and maintenance actions that must be carried out. After carrying out historical analysis, it was found that in 2023 the average percentage of machine damage was 44% with a total downtime of 1115.98 hours and total production of 2541.48 hours. loss amounted to Rp. 132,057,145, while in 2024 the average percentage of damage was 46% with a total downtime of 373.24 hours and*

*total production of 809.33 hours. It is said that the company experienced a production process due to damage to the plong machine amounting to 54% with a total loss amounting to Rp. 65,228,673. Historically this machine is a reference in reducing the frequency and time of damage.*

## 1. INTRODUCTION

Seiring berjalanya waktu PT. XY harus mampu bersaing dengan Perusahaan-perusahaan percetakan lainnya. Kelancaran proses produksi di tengah persaingan produk yang semakin ketat merupakan salah satu faktor penting yang perlu mendapat prioritas terutama dalam fasilitas produksi atau mesin yang digunakan untuk beroperasi. Mesin adalah armada utama dalam melakukan proses produksi jika mesin mengalami kerusakan maka akan berakibat buruk terhadap perusahaan mulai dari kerugian waktu, kerugian biaya samapi jumlah kapasitas mesin yang semakin menurun bukan hanya itu saja jika mesin beroprasi terus menerus tanpa adanya perawatan dan perbaikan maka umur mesin akan jauh lebih sedikit.

Perawatan adalah suatu tindakan atau aktivitas memperbaiki mesin untuk menghindariagalnya atau jam henti mesin pada saat beroperasi. pemeliharaan merupakan kegiatan pendukung yang menjamin kelangsungan mesin dan peralatan sehingga pada saat dibutuhkan dapat digunakan sesuai dengan harapan (Richter et al., n.d.). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan merupakan seluruh aktivitas yang dilakukan untuk mempertahankan mesin dan peralatan dalam kondisi operasional dan aman, serta apabila terjadi kerusakan dapat dikendalikan.sehingga system pemeliharaan dapat membantu tercapainya tujuan tersebut dengan peningkatan keuntungan dan kepuasan pelanggan. Pencapaian itu dilakukan dengan pendekatan nilai fungsi dari fasilitas produksi yang ada dengan cara meminimasi downtime, memperbaiki kualitas, meningkatkan produktivitas dan menyerahkan pesanan tepat waktu (Richter et al., n.d.).

Tetapi Saat ini, PT. XY banyak mengalami kendala pada pelaksanaan proses produksi, hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya Perusahaan belum melakukan planning perbaikan terhadap mesin cutting. PT. XY melakukan Perawatan atau perbaikan mesin cutting pada saat terjadinya kerusakan mesin. Kerusakan yang berulang dan dan penggantian komponen yang belum tepat sasaran menjadikan mesin ini mengalami downtime.

**Tabel 1. 1 Data Perbaikan Mesin Cutting**

Tgl	Kerusakan	Perbaikan	Sparepart
6-Jan-24	Meja begis tidak gerak	Cek inverter ok, cek induksi gulungan putus. (perbaikan bengkal pak no).tunggu perbaikan pak no ,ganti pisau	perbaikan gulungan induksi
6-Jan-24			pisau cuting original HSS Uk.160x1060x13.75 mm
8-Jan-24	Program tidak jalan	Pasang motor dari bengkel luar, Setting encoder beggis	pemasangan motor
8-Jan-24	mesin macet-macet bunyi kasar	tambah oli gearbox, ganti V-belt dan bersikan area motor utama mesin	oli entrace SAE 5w-40
9-Jan-24	Unit Begis Macet	Inverter error, restart inverter, tambah oli hidrolis	oli hidrolis
10-Jan-24	Kadang motor begis macet. Inverter error motor overload	Setting kecepatan pelan dari 1.22hz ke 4hz	
16-Jan-24	mesin bunyi kasar	Ganti oli 30 liter   Setting angin piston hidrolis	oli hidrolis

Maka dari itu berdasarkan permasalahan diatas dilakukan penelitian dalam melakukan perbaikan mesin untuk mengurangi frekuensi kerusakan dan waktu perbaikan bukan hanya itu saja diaharapkan penelitian ini juga mengurangi biaya overhead khususnya dalam perbaikan atau maintenance. Perusahaan juga mendukung dilakukan penelitian ini agar planning maintenance dapat dilakukan dengan baik dan mesin – mesin yang dimiliki bisa bekerja secara optimal serta kapasitas mesin bisa bertambah.

**2. METHODS**

**Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diambil dari melakukan wawancara secara langsung dan melakukan observasi di perusahaan yang diteliti. Wawancara dilakukan dengan proses tanya jawab dengan operator dan engineering sedangkan observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung dan menganalisa kegiatan atau aktivitas yang terjadi selama proses produksi. Data sekunder didapatkan dari data perusahaan khususnya data historical mesin yang mencakup data downtime, jenis kerusakan, penyebab kerusakan, jam serta biaya perbaikan.

**Analisa Kerusakan**

Efektivitas mesin adalah suatu ukuran mesin dari ketersediaan, kinerja dan kualitas produk yang dihasilkan dari mesin tersebut (PEDK Wati, 2023), tetapi mesin dikatakan efektif jika pemeliharaan yang dilakukan dengan benar, salah satu titik awal kegiatan pemeliharaan terletak pada kondisi peralatan. Kondisi peralatan dipengaruhi oleh pembenahan saat oprasi dan pemeliharaan. Apabila kegiatan produksi dibiarkan terhenti terlalu lama maka akan mengakibatkan pengurangan profit/keuntungan perusahaan (Widiasih & Aziza, 2019). Analisa kerusakan juga mencakup dengan waktu berhentinya (downtime) mesin. Downtime mesin disebabkan karena ada gangguan atau kegagalan dalam proses produksi. Salah satu penyebab utamanya adalah umur pakai mesin dan pemeliharaan yang kurang. Perhitungan presentase kerusakan atau waktu berhentinya mesin yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$presentase\ kerusakan = \frac{Downtime}{Total\ Jam\ Produksi} \% \dots\dots\dots(2.1)$$

**Analisa Historical Mesin**

Historical mesin adalah suatu dokumen yang berisi jejak riwayat atau informasi mengenai semua fasilitas atau peralatan tertentu, historical mesin ini menyimpan semua jejak, mulai dari mesin baru dibeli sampai ada penggantian komponen mesin yang rusak. Hal-hal yang perlu dicatat dalam rekam riwayat perawatan adalah spesifikasi dan lokasi peralatan, inspeksi, perbaikan, servis dan penyesuaian yang dilakukan, kerusakan dan kegagalan, penyebab dan tindakan yang dilakukan, komponen yang diperbaiki atau diganti, kondisi keausan, korosi dll. Historical mesin ini juga dapat melihat waktu kegagalan dan waktu yang hilang untuk melakukan perbaikan.

**Tabel 2. 1 Laporan Historical Mesin**

Historical Mesin				
Tanggal	Unit	Jenis Kerusakan	Penyebab	Jam
01/01/24		mesin bunyi	kampas kopling	1,5
			Waktu Total	1,5
			Frekuensi	2

**Analisa Pemeliharaan atau Perbaikan**

Biaya pemeliharaan atau perbaikan dilakukan pada waktu interval terlalu pendek akan mengakibatkan biaya pemeliharaan yang besar dan biaya kerusakan yang kecil akan tetapi bilapemeliharaan dilakukan pada interval terlalu panjang akibatnya biaya kerusakan tinggi dan biaya pemeliharaan kecil (Richter et al., n.d.). Ada berbagai macam biaya dalam pemeliharaan, dimana biaya tersebut adalah biaya-biaya yang harus dikeluarkan perusahaan dalam melakukan kegiatan pemeliharaan (Richter et al., n.d.), sebagai berikut:

- a) Biaya tenaga kerja

$$= \frac{\text{besarnya gaji tenaga kerja/bulan}}{\text{jam kerja efektif}} \dots\dots\dots(2.2)$$

- b) Biaya Spare part
- c) Biaya akibat pemeliharaan

Model matematis pemeliharaan sangat penting sekali dalam melakukan perhitungan usia pakai peralatan dan penentuan waktu optimal peralatan (Widyaswara Pradana & Widiasih, 2023). Keandalan suatu sistem seringkali dinyatakan dalam bentuk angka yang menyatakan ekspektasi masa pakai sistem atau alat tersebut, MTTF hanya digunakan pada komponen atau alat yang sering sekali mengalami kerusakan dan harus diganti dengan komponen atau alat yang masih baru (Richter et al., n.d.) dirumuskan sebagai berikut:

$$E[T] = \int_0^\infty t \cdot f(t) dt \dots\dots\dots(2.3)$$

$$= - \int_0^\infty t \frac{dR}{dt} dt = -Tr(t) + \int_0^\infty R(t) dt \dots\dots\dots(2.4)$$

Karena  $R(\infty)$  adalah 0, sehingga diperoleh:

$$E[T] = \int_0^\infty R(t) dt \dots\dots\dots(2.5)$$

rata-rata waktu komponen untuk dilakukan perbaikan atau pemeliharaan. MTTR didasarkan atas lamanya perbaikan dan penggantian komponen yang mengalami kerusakan. MTTR dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E[T] = \int_0^\infty R(t) dt \dots\dots\dots(2.6)$$

**Analisa Data Statistika**

Analisa data statistika ini digunakan sebagai identifikasi data untuk mengetahui data yang dianggap ekstrim. peneliti melakukan uji keseragaman data untuk mengetahui semua data yang diperoleh apakah semua data yang dikumpulkan berada dalam rentang batas kendali bawah dan batas kendali atas atau tidak (Murnawan Hery, 2023).

- a) Distribusi Weibull

Distribusi weibull adalah distribusi probabilitas berkelanjutan yang digunakan untuk menemukan tingkat kegagalan.berikut merupakan rumus pada distribusi weibull:

$$= \theta \cdot t^{\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)} \dots\dots\dots(2.7)$$

- b) Distribusi Normal

Distribusi normal disebut pula distribusi gauss, adalah distribusi probabilitas yang paling banyak digunakan sebagai analisa statistika berikut merupakan rumus pada distribusi Normal:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots(2.8)$$

- c) Distribusi Exponensial

Distribusi exponensial adalah pengujian yang digunakan untuk melakukan perkiraan prediksi berikut merupakan rumus pada distribusi Exponensial:

$$= \frac{1}{\lambda} \dots\dots\dots(2.9)$$

- d) Distribusi Gamma

Distribusi gamma merupakan generalisasi dari distribusi Chi-Kuadrat berikut merupakan rumus pada distribusi Gamma:

$$M(t) = \left(\frac{1}{1-\beta t}\right)^\alpha \dots\dots\dots(2.10)$$

**3. RESULT AND DISCUSSION**

Analisa kerusakan mesin perlu adanya perhitungan sesuai dengan metode yang ada sebelumnya, yaitu pertama melakukan analisa presentase downtime, kedua melakukan analisa historical mesin untuk melihat frekuensi kerusakan dan jam perbaikan mesin, ketiga melakukan perhitungan biaya perbaikan atau pemeliharaan dan yang terakhir melakuka planning perbaikan dengan rincian komponen sparepart sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Data Rincian Komponen Sparepart

No.	Komponen	No.	Komponen
1	Timing Belt 8690 Mitshubishi_S1.201	18	Oli Entrace Sae 5w-40
2	V-Belt A-46 12,5x1200	19	Pelumas Shell Omala 150
3	Kopling Retory Encoder E-69 C61b	20	Pelumas Entrace Vg68
4	Bearing Nj 2u 3309 Dan 6306	21	Pir Meja Polar
5	Bearing Nj 202 2u	22	Seal Meja Polar
6	4 Baut M06x1_ S-059	23	Seal Meja Begis
7	Filter Compressor ; Q Luar : 9,75cm, Q Dalam : 4,40cm, T : 6,5cm	24	Steal Ball
8	thooted screw ZA3.201781	25	oli hidrolis
9	terminal kabel kontaktor+timing belt	26	suport blade 1pcs
10	pisau cutting original HSS Uk.160x1060x13.75 mm	27	seal tutup hidrolis
11	Inverter Motor	28	table bet
12	Push Button	29	2 pcs saklar power
13	sensor Proximity	30	air valve 12 biji
14	emergency Stop Red_M-036	31	Selang udara velve
15	Riley LY3N	32	thooted screw ZA3.201781
16	Riley LY4N	33	Needle kit Nordson
17	Solenoid Hydraulic	34	optibelt omega 8M 1000

Berdasarkan pada tabel di atas bahwa jumlah kompoen mesin cutting ada 34 sparepart. Rincian data Komponen ini akan dijadikan acuan dalam Mencari komponen kritis atau kerusakan terbanyak.

#### Perhitungan Kumulative Mesin Cutting

Perhitungan presentase mesin didapatkan dari total perbaikan komponen sparepart yang rusak, Untuk mengetahui komponen kritis atau kerusakan terbanyak maka akan dilakukan perhitungan presentase menggunakan diagram pareto untuk menemukan kerusakan terbanyak. Berikut merupakan data keseluruhan kerusakan (downtime) pada masing – masing komponen:

Tabel 3. 2 Data Perhitungan Kumulative Downtime

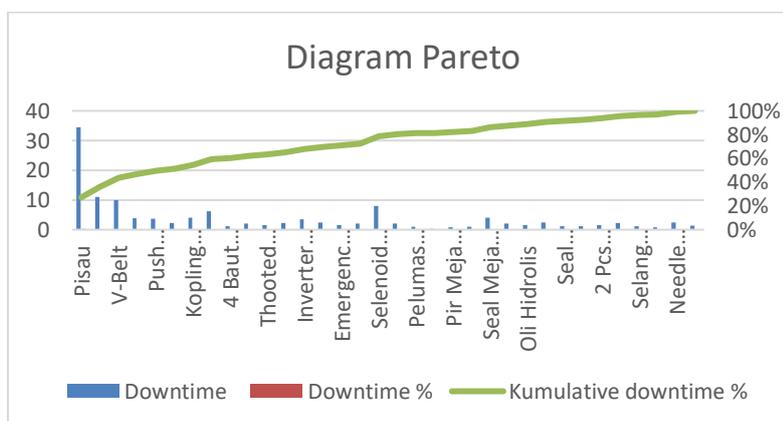
No	Komponen	Downtime (Jam)	Downtime %	Kumulative downtime %
1	Pisau	34,52	27%	27%
2	Timing Belt	11,01	9%	36%
3	V-Belt	10,02	8%	44%
4	Riley LY36	3,91	3%	47%
5	Push Button	3,62	3%	50%
6	Selang Kompresor	2,2	2%	51%
7	Kopling Retory Encoder E-69 C61b	3,95	3%	55%
8	Bearing Nj 2u 3309 Dan 6306	6,13	5%	59%
9	4 Baut M06x1_ S-059	1,24	1%	60%
10	Filter Compressor	2,13	2%	62%
11	Thooted Screw Za3.201781	1,55	1%	63%
12	Terminal Kabel Kontaktor	2,16	2%	65%
13	Inverter Motor	3,42	3%	68%

**Tabel 3. 3 Data Perhitungan Kumulative Downtime**

No	Komponen	Downtime	Downtime %	Kumulative downtime %
14	Sensor Proximity	2,51	2%	70%
15	Emergency Stop Red_M-036	1,45	1%	71%
16	Riley Ly3n	2,03	2%	72%
17	Solenoid Hydraulic	8	6%	79%
18	Oli Entrace Sae 5w-40	2,15	2%	80%
19	Pelumas Shell Omala 150	1	1%	81%
20	Pelumas Entrace Vg68	0,33	0%	81%
21	Pir Meja Polar	0,83	1%	82%
22	Seal Meja Polar	1	1%	83%
23	Seal Meja Begis	4	3%	86%
24	Steal Ball	2,03	2%	88%
25	Oli Hidrolis	1,45	1%	89%
26	Suport Blade 1pcs	2,44	2%	91%
27	Seal Tutup Hidrolis	1,09	1%	92%
28	Table Bet	1,18	1%	92%
29	2 Pcs Saklar Power	1,5	1%	94%
30	Air Valve 12 Biji	2,33	2%	95%
31	Selang Udara Velve	1,17	1%	96%
32	Thooted Screw Za3.201781	0,86	1%	97%
33	Needle Kit Nordson	2,41	2%	99%
34	Optibelt Omega 8m 1000	1,28	1%	100%
<b>Total</b>		<b>126,9</b>	<b>100%</b>	

Pada tabel di atas didapatkan bahwa komponen terbanyak mengalami downtime ada pada pisau dengan downtime sebesar 27%, Timing Bel sebesar 9% dan V-Belt sebesar 8% dari total keseluruhan kerusakan yang ada.

Diagram pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah).



**Gambar 3. 1 Diagram Pareto**

Dilihat pada gambar diatas didapatkan bahwa komponen kritis atau komponen yang paling banyak mengalami kerusakan ada pada komponen pisau, timing belt, dan V-belt karena ketiga komponen ini memiliki waktu downtime terbanyak.

**Uji Goodness Of Fit**

Untuk melakukan perhitungan selang waktu kerusakan (time to failure) dilakukan penentuan distribusi yang sesuai dengan data kerusakan. Distribusi ini meliputi distribusi exponential, lognormal, normal, dan weibull dengan langkah – langkah pilih reability survival>distribution analysis (right censoring) > distribution ID Plot.(Iriawan&Puji Astuti,2006,p.430) dengan Perhitungan distribusi time to failure menggunakan minitab 2017 sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 Data Hasil Uji Goodnees Of Fit TTF**

<b>Data Perhitungan Distribusi TTF Komponen V-Belt</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	0,673	0,054
2	Exponential	1,520	0,024
3	Weibull	0,526	0,172
4	Gamma	0,427	0,250
<b>Data Perhitungan Distribusi TTF Komponen Pisau</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	1,006	0,010
2	Exponential	2,735	0,003
3	Weibull	0,524	0,187
4	Gamma	0,463	0,250
<b>Data Perhitungan Distribusi TTF Komponen Timing Belt</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	0,260	0,617
2	Exponential	2,253	0,004
3	Weibull	0,282	0,250
4	Gamma	0,288	0,250

Seperti pada tabel diatas bahwa uji Goodness Of Fit pada perhitungan Time To Failure memiliki distribusi yang berbeda pada tiap Komponen Sparepart dengan V-Belt berdistribusi Gamma, pisau berdistribusi Gamma dan komponen Timing Belt berdistribusi Weibull.

**Tabel 3. 5 Data Hasil Uji Goodnees Of Fit TTR**

<b>Data Perhitungan Distribusi TTR Komponen V-Belt</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	0,937	0,011
2	Exponential	2,250	0,004
3	Weibull	1,283	0,010
4	Gamma	1,524	0,005
<b>Data Perhitungan Distribusi TTR Komponen Pisau</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	1,127	0,005
2	Exponential	7,515	0,003
3	Weibull	1,157	0,010
4	Gamma	0,601	0,130
<b>Data Perhitungan Distribusi TTR Komponen Timing Belt</b>			
No	Distribusi	AD	P-Value
1	Normal	0,268	0,588
2	Exponential	2,906	0,003
3	Weibull	0,172	0,250
4	Gamma	0,390	0,250

Seperti pada tabel diatas bahwa uji Goodness Of Fit pada perhitungan Time To Repair memiliki distribusi yang berbeda pada tiap Komponen Sparepart dengan V-Belt berdistribusi Normal, pisau berdistribusi Gamma dan komponen Timing Belt berdistribusi Weibull.

**Perhitungan Parameter Time To Failure dan Time To Repair**

Perhitungan parameter time to failure digunakan untuk mengetahui Umur Komponen Sparepart agar dilakukan perbaikan sebelum mesin mengalami kerusakan sedangkan time to repair dilakukan untuk mengetahui berapa lama perbaikan dilakukan . Berikut merupakan perhitunganya:

**Komponen V-Belt TTF**

$$M(t) = \left( \frac{1}{1 - 0,638444} \right)^{4,19133}$$

$$= 2,765^{(4,022)} \text{ jam}$$

$$= 710,051 \text{ jam}$$

$$= 29,58 \text{ hari}$$

$$= 30 \text{ hari}$$

**Komponen V-Belt TTR**

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$Y = \frac{1}{0,910\sqrt{2 \times 3,14}} 2,7183^{\frac{1}{2}\left(\frac{11-0,355}{0,910}\right)^2}$$

$$= 1,12 \text{ jam}$$

Setelah melakukan perhitungan maka didapatkan interval waktu penggantian pada komponen V-Belt dilakukan dalam jangka waktu 30 hari dan untuk melakukan perbaikan membutuhkan waktu selama 1,12 jam.

**Komponen Pisau TTF**

$$M(t) = \left( \frac{1}{1 - \beta t} \right)^\alpha$$

$$M(t) = \left( \frac{1}{1 - 0,493299} \right)^{5,495924}$$

$$= 1,973^{(5,495924)} \text{ jam}$$

$$= 419,432 \text{ jam}$$

$$= 17,47 \text{ hari}$$

**Komponen Pisau TTR**

$$M(t) = \left( \frac{1}{1 - \beta t} \right)^\alpha$$

$$M(t) = \left( \frac{1}{1 - 0,349146} \right)^{0,0516644}$$

$$= 1,536^{0,0516644} \text{ jam}$$

$$= 1,02 \text{ jam}$$

Setelah melakukan perhitungan maka didapatkan interval waktu penggantian pada komponen Pisau dilakukan dalam jangka waktu 17 hari dan untuk melakukan perbaikan membutuhkan waktu selama 1,02 jam.

**Komponen Timing Belt TTF**

$$f(x) = \theta \cdot \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right)$$

$$f(x) = 305,728 \left( 1 + \frac{1}{4,04037} \right)$$

$$= 305.728 \times 1,917 \text{ jam}$$

$$= 586,080 \text{ jam}$$

$$= 24,42 \text{ hari}$$

**Komponen Timing Belt TTR**

$$f(x) = \theta \cdot \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right)$$

$$f(x) = 1,16387 \left( 1 + \frac{1}{7,42508} \right)$$

$$= 1,16387 \times 1,13 \text{ jam}$$

$$= 1,31 \text{ jam}$$

Setelah melakukan perhitungan maka didapatkan interval waktu penggantian pada komponen Pisau dilakukan dalam jangka waktu 24 hari dan untuk melakukan perbaikan membutuhkan waktu selama 1,31 jam.

### Penentuan Interval Perawatan Komponen Sparepart

Untuk menentukan waktu pemeriksaan komponen berdasarkan waktu produksi yang ada . berikut merupakan tahapan –tahapan yang dilakukan:

#### A. Komponen V-Belt

Interval waktu pemeriksaan

$$t_i = \frac{\text{rata-rata jam kerja per bulan}}{n} = \frac{546 \text{ Jam}}{0,031 \text{ Jam}} = 176,1 \text{ Jam}$$

$$= 7 \text{ hari}$$

Maka dilakukan pemeriksaan terhadap sparepart Pisau dilakukan dalam jangka waktu 7 hari atau 4 kali pemerikaaan dalam satu bulan.

#### B. Komponen Pisau

Interval waktu pemeriksaan

$$t_i = \frac{\text{rata-rata jam kerja per bulan}}{n} = \frac{546 \text{ Jam}}{0,052 \text{ Jam}} = 105 \text{ Jam}$$

$$= 4 \text{ hari}$$

Maka dilakukan pemeriksaan terhadap sparepart Pisau dilakukan dalam jangka waktu 4 hari atau 7 kali pemerikaaan dalam satu bulan.

#### C. Komponen Timing Belt

Interval waktu pemeriksaan

$$t_i = \frac{\text{rata-rata jam kerja per bulan}}{n} = \frac{546}{0,81} = 674,07 \text{ jam}$$

$$= 28 \text{ hari}$$

Maka dilakukan pemeriksaan terhadap sparepart Pisau dilakukan dalam jangka waktu 28 hari atau 1 kali pemerikaaan dalam satu bulan.

### Biaya Kerugian Mesin Berhenti

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui biaya kerugian yang disebabkan mesin berhenti. Biaya kerugian ini meliputi biaya sparepart, biaya produksi atau berhentinya mesin pada saat produksi dan biaya operator menganggur. Biaya kerugian ini diambil pada tahun 2023 bulan januari sampai bulan desember sedangkan untuk tahun 2024 diambil pada bulan januari sampai bulan april.

- 1) Biaya Kerugian Mesin Berhenti tahun 2023
  - = Biaya Sparepart + Biaya produksi + Biaya Operator
  - = Rp.14.741.935 + Rp.115.228.190 + Rp.2.087.020
  - = Rp.132.057.145
- 2) Biaya Kerugian Mesin Berhenti tahun 2024
  - = Biaya Sparepart + Biaya produksi + Biaya Operator
  - = Rp.12.761.100 + Rp.51.763.233 + Rp.704.340
  - = Rp.65.228.673

## 4. CONCLUSION

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka didapatkan kesimpulan yang sudah dilakukan analisa dan pembahasan adalah

- 1) Waktu yang dibutuhkan untuk mengganti komponen sparepart V-Belt sebesar 1,31 jam, untuk komponen pisau sebesar 1,12 jam dan untuk komponen timing belt sebesar 1,02 jam perbaikan.
- 2) Umur komponen sparepart V-Belt dilakukan dalam jangka waktu 30 hari penggantian, Untuk komponen sarepart Pisau dilakukan penggantian dalam jangka waktu 17,47 hari sedangkan untuk

penggantian komponen sparepart Timing Belt dilakukan dalam jangka waktu 24,42 hari atau 24 hari.

- 3) Kerugian yang dikeluarkan ketika mesin berhenti pada tahun 2023 sebesar Rp132.057.145 sedangkan pada tahun 2024 biaya kerugian akibat mesin berhenti sebesar Rp65.228.673.
- 4) Planning perbaikan yang dilakukan adalah interval pemeriksaan V-Belt dilakukan dalam jangka waktu 7 hari, untuk komponen sparepart pisau dilakukan pemeriksaan dalam jangka waktu 4 hari dan untuk komponen sparepart timing belt dilakukan pemeriksaan dalam jangka waktu 28 hari.

## 5. REFERENCES

- Murnawan Hery, C. (2023). *Reengineering Produksi Pegangan Rantang Soto Guna Meningkatkan Produktivitas Pembuatan Rantang Soto di UD. Gajah Delta*. 9(1), 356–363.
- PEDK Wati, U. M. (2023). *ANALISA EFEKTIVITAS MESIN BLOW MOULDING PT ASIA PLASTIK MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES*. 3(September), 1–12.
- Richter, L. E., Carlos, A., & Beber, D. M. (n.d.). *Sistem dan Manajemen Pemeliharaan*.
- Widiasih, W., & Aziza, N. (2019). *Dengan Mempertimbangkan Penjadwalan*. 14(02), 68–76.
- Widyaswara Pradana, W., & Widiasih, W. (2023). *Penjadwalan Preventive Maintenance untuk Meningkatkan Kinerja Mesin Frais dan Bubut di PT. ISUMI*. 05, 1–11.
- Ahyari, Agus, 2002. *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi*. Edisi Empat, BPFE : Yogyakarta.
- Ahmad, Mas'ud, (2016). "Manajemen Pemeliharaan Mesin Copymilling Dengan Menerapkan Total Productive Maintenance (TPM) di Inter Metal Technology.
- Assauri, Sofyan, "Manajemen Produksi dan Operasi", Penerbit UI, Jakarta, 2008.
- Amalia, S., Subekti, A., & Setiawan, P. A. (2017). *Perencanaan kegiatan perawatan dengan metode RCM II (Reliability Centered Maintenance) dan penentuan persediaan suku cadang pada boiler perusahaan rokok. Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*.
- Farhan, Muhamad, (2021). "Implementasi Perawatan Preventive Pada Mesin Produksi Untuk Meningkatkan Keandalan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm)".
- Fernandio, Louise. (2019). "Analisa Perancangan Penggantian Mesin Pompa Distribusi di Ipa PDAM Tirtanadi Sunggal".
- Jusolihun, N. (2019). *Perancangan Sistem Perawatan Mesin Air Jet Loom (AJL) dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT. Primissima Yogyakarta)*.
- Pujawan, Nyoman, (2009). "House Of Risk: a modal for proactive supply chain risk management", vol.15 No.6, 2009.
- Setiawan, F.D. 2008. *Perawatan Mekanikal Mesin Produksi*. Yogyakarta : Maximus.
- Suryana, Wiwik, (2021). "Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) Pada Pt. Eluan Mahkota Kabupaten Rokan Hulu".