

ANALISIS PENJADWALAN SISTEM PERAWATAN MESIN MOLDING PADA PT KWONG FAI DI KOTA BATAM

Rolan Marcos Nababan¹, Elsy Paskaria Loyda Tarigan²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb170410112@upbatam.ac.id

ABSTRACT

In industrial companies to maintain company performance, smooth production is very important in every business, especially in manufacturing. The machine is one of the production factors that affect the smooth production process. The production process at PT KWONG FAI BATAM experienced a lot of machine downtime which resulted in the production process not running smoothly. This study aims to determine the machine maintenance scheduling intervals to minimize machine downtime. Reliability Centered Maintenance II with calculations of Failure Mode and Effect Analysis, MTTF, and MTTR methods used in this study. This study uses downtime data starting from July 2021 to December 2020. The results of this study obtained that the FMEA on Serial Machine 01, Serial Machine 02, and Serial Machine 05 maintenance repair dirty mold activities are maintenance repair activities with the highest or most frequent frequency based on the calculation of the RPN. maintenance intervals on Serial Machines that have the highest downtime rate include Serial Machine No. 05 Preventive Maintenance activities are carried out with maintenance intervals of 3.24 hours, Machine Serial No. 02 maintenance intervals of 105.81 hours, and Machine Serial No. 01 Preventive Maintenance activities are carried out at intervals of 13.57 hours.

Keywords: RCM; FMEA; MTTF; MTTR

PENDAHULUAN

Pada perusahaan industri untuk menjaga kinerja perusahaan, kelancaran proses produksi sangat penting dalam setiap usaha, terutama di bidang manufaktur. Mesin merupakan penyebab yang dapat mempengaruhi jalannya proses produksi. Oleh karena itu, kinerja mesin harus baik agar dapat menjaga efisiensi proses produksi. Untuk menjamin kelangsungan produksi, kinerja mesin memerlukan kegiatan perawatan (Okti Dwi, Iftadi, Irwan, 2021). perawatan mesin dilakukan untuk memperpanjang umur alat atau mesin

dan memastikan keandalannya saat digunakan dalam jangka panjang, (Marriauwaty & Fajrah, 2020). perawatan mesin tergolong menjadi dua perawatan mesin yaitu, pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif. Pencegahan yang terjadwal secara sistematis dan interval dalam melakukan pembersihan, pelumasan, perbaikan mesin dan sistem secara tepat waktu adalah pengertian dari perawatan pencegahan (*preventive maintenance*). Tujuan Pemeliharaan preventif ini dimaksudkan untuk mencegah sebelum kerusakan terjadi selama produksi.

Perawatan perbaikan (*corective maintenance*) adalah tindakan yang dilakukan setelah mesin atau komponen-komponen mesin mengalami kerusakan yang menyebabkan produksi tidak dapat beroperasi.

PT Kwong Fai Batam adalah perusahaan yang mempunyai produksi karet di Tunas Bizpark Batam Center. Mesin produksi yang digunakan pada perusahaan ini yaitu mesin *molding*, dimana mesin ini terus beroperasi selama 24 jam dalam 6 hari. Perawatan saat mesin tiba-tiba berhenti. karena tidak dapat beroperasi bisa menyebabkan kerugian penjualan (*loss sale*). Adanya permasalahan terhadap mesin *molding* diharapkan dapat diselesaikan dengan beberapa metode diantaranya, *Corrective Maintenance*, *Prtedictive Maintenance*, dan *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dipilih untuk menyelesaikan permasalahan ini karena Metode perawatan paling efisien yang menggunakan informasi tentang keandalan aset untuk mencapai strategi perawatan yang efektif. Diharapkan proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

Permasalahan yang terdapat didalam perusahaan PT Kwong Fai Batam adalah adanya *downtime* yang terjadi di departemen *molding* dapat mengakibatkan personil *maintenance* mengambil tindakan kegiatan *corrective maintenance* terhadap jenis kegagalan yang terjadi. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan *interval* penjadwalan perawatan mesin untuk meminimalkan mesin *downtime*.

KAJIAN TEORI

2.1.1 Pemeliharaan (*maintenance*)

Pengertian pemeliharaan adalah rencana Strategi jangka panjang untuk mengantisipasi perubahan sosial, lingkungan dan ekonomi serta tren teknologi baru (Widyaningrum & Winati, 2022).

2.1.2 Downtime

Downtime adalah terhentinya aktivitas karena hilangnya operasi atau pekerjaan karena berbagai faktor. Waktu henti dapat disebabkan oleh:

1. Mesin setup adalah *downtime* yang terjadi saat mesin dihidupkan.
2. *Preventive maintenance* adalah *downtime* yang terjadi pada saat perbaikan mesin atau perawatan mesin. Ini tidak bisa dihindari dan sering terjadi seiring bertambahnya usia mesin.
3. Masalah internal adalah *downtime* yang disebabkan oleh masalah internal seperti: Sumber daya manusia, suku cadang elektronik.
4. Masalah eksternal adalah *downtime* yang disebabkan tidak ada pesanan (*order*), listrik padam, bahan baku hilang atau hilang. (Al Farisi, 2021)

2.1.3 RCM (*Realibility Centered Maintenance*)

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah metodologi pemeliharaan yang menggunakan informasi keandalan aset untuk mencapai strategi pemeliharaan aset yang efektif dan efisien yang mudah diterapkan (Evi Febianti, Putro Ferro Ferdinant, 2016).

2.1.4 Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR)

Distribusi ditentukan dengan menghitung TTF dan TTR dengan bantuan data kerusakan mesin sebelumnya. Distribusi Weibull model yang paling umum digunakan dalam industri perawatan (Syahabuddin, 2019). Rumus berikut digunakan untuk menghitung parameter untuk distribusi Weibull untuk Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR):

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{n \sum xiyi - (\sum xi)(\sum yi)}{n \sum xi - (\sum xi)^2}$$

Rumus menghitung nilai parameter α dan β adalah

$$\alpha = b$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{\alpha}{b}\right)}$$

dimana:

$a = \text{intercept}$

$b = \text{slope}$

$\alpha = \text{parameter bentuk}$

$\beta = \text{parameter skala}$

2.1.5 Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR)

Mean time to Failure (MTTF) adalah nilai rata-rata atau waktu rata-rata terjadinya kerusakan. Mean time to Repair (MTTR) Menggunakan angka agar dapat menentukan waktu yang dibutuhkan guna memperbaiki komponen tertentu yang telah gagal (breakdown) (Astuti, 2016). Perhitungan MTF dan MTTR didefinisikan dengan:

a. Distribusi Normal

$$MTTF/MTTR = \mu$$

b. Distribusi Lognormal

$$MTTF/MTTR = \exp \mu$$

c. Distribusi Weibull

$$MTTF/MTTR = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

d. Distribusi Eksponensial

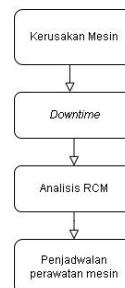
$$MTTF/MTTR = \frac{1}{\lambda}$$

2.1.6 Waktu Interval Perawatan

Interval waktu yang tepat untuk pemeliharaan kemudian akan ditentukan berdasarkan hasil tugas pemeliharaan (Merari et al., 2017).

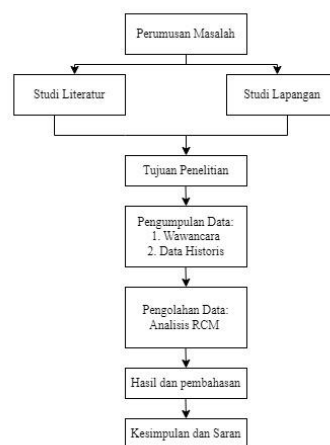
$$PM = \frac{1}{2} X P - F \text{ interval}$$

Berikut adalah kerangka pemikiran dari penelitian ini:



Gambar 2. 1 Kerangka pemikiran (Sumber: Data penelitian, 2022)

METODE PENELITIAN



Gambar 3. 1 Desain Penelitian (Sumber: Data penelitian, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan pada PT Kwong Fai Batam dengan menggunakan pendekatan *Realibity Centered Maintenance* (RCM). Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data *repair maintenance*. Beberapa data perbaikan mesin yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Perbaikan Mesin

Maintenance repair	Keterangan
<i>Dirty Mold</i>	Cetakan kotor
<i>Pin broken</i>	Pin patah
<i>Vacum error</i>	Vakum tidak berfungsi
<i>Repair safety hook</i>	Pengaman pengait tidak berfungsi
<i>Repair emergency stop</i>	Perbaikan tombol <i>emergency</i>
<i>Spring error</i>	Pegas
<i>Mold crash</i>	Cetakan menabrak
<i>Oil temperature high</i>	Suhu <i>oil</i> tinggi
<i>Oil leak</i>	<i>Oil</i> bocor
<i>Machine trip</i>	Mesin tiba-tiba berhenti
<i>Repair hidrolik</i>	Perbaikan sistem hidrolik
<i>Sensor ladle error</i>	Sensor <i>ladle</i> tidak berfungsi
<i>Air spray problem</i>	alat semprot udara rusak
<i>Sensor core problem</i>	sensor inti tidak berfungsi
<i>Ladle problem</i>	<i>Ladle</i> tidak berfungsi
<i>Monitor error</i>	Tampilan monitor tidak berfungsi
<i>Pressure error</i>	Tekanan tidak stabil
<i>Repair machine</i>	Perbaikan mesin
<i>Spray problem</i>	penyemprot tidak berfungsi

<i>Oil plugger problem</i>	Penyedot minyak tidak berfungsi
----------------------------	---------------------------------

Rekapitulasi Mesin 01 periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2021 berdasarkan tabel *maintenance downtime record* bulan Juli adalah periode dengan total downtime tertinggi yaitu 15,25 jam dan terendah adalah bulan November dengan total downtime 6,17 jam. Rekapitulasi Mesin 02 periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2021 Berdasarkan tabel *maintenance downtime*, bulan Agustus merupakan periode dengan total downtime tertinggi yaitu 11,0 jam dan terendah adalah bulan November dengan total downtime 5,08 jam. Rekapitulasi Mesin 05 periode bulan Juli sampai Desember 2021 berdasarkan tabel *maintenance downtime record* menunjukkan bulan Juli adalah periode dengan total *downtime* tertinggi yaitu 12,42 jam dan terendah adalah bulan Oktober dengan total downtime 7,08 jam.

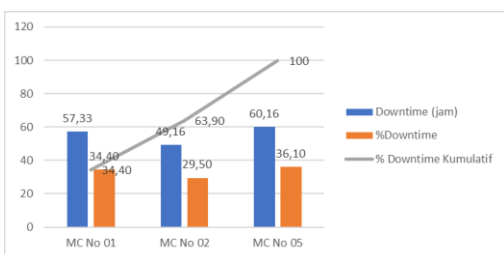
4.2 Pengolahan Data

Perhitungan untuk menghitung presentase *downtime* Serial MC No 01, Serial MC 02 dan serial MC No 05. Diperoleh hasil dari ketiga mesin untuk perhitungan persentase downtime mesin bisa dilihat pada tabel 4.20 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Hasil Persentase *Downtime* Perbaikan Mesin oleh Maintenance

No	Serial Mesin	Downtime (jam)	%Downtime	% Downtime Kumulatif
1	MC No 01	57,33	34,40	34,40

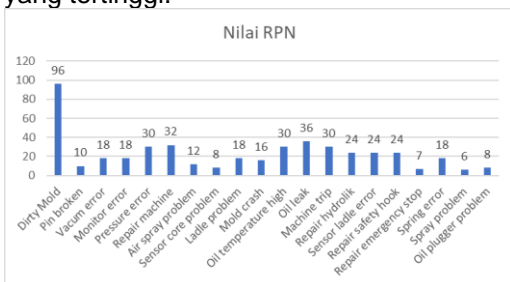
2	MC No 02	49,16	29,50	63,90
3	MC No 05	60,16	36,10	100
Jumlah		166,65	100	



Gambar 4.22 Diagram persentase Downtime

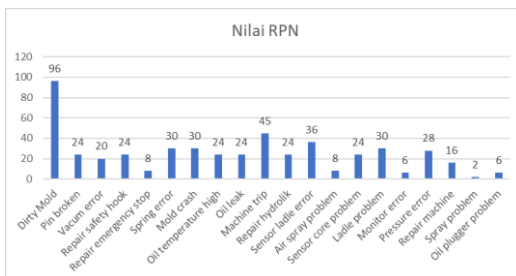
(Sumber: Data penelitian,2022)

Data yang telah terkumpul diolah menggunakan perhitungan FMEA guna memperoleh nilai RPN dari kegagalan yang tertinggi.



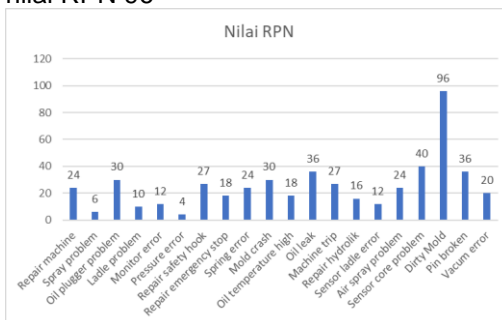
Gambar 4.1 Grafik nilai RPN kegiatan pemeliharaan dan pembetulan mesin 01 (Sumber: Data penelitian,2022)

RPN dari data *downtime maintenance* MC no 01 menunjukkan skala prioritas tertinggi adalah dirty mold yaitu dengan nilai RPN 96



Gambar 4.2 Grafik nilai RPN kegiatan pemeliharaan dan pembetulan mesin 02 (Sumber: Data penelitian,2022)

RPN dari data *downtime maintenance* MC no 02 menunjukkan skala prioritas tertinggi adalah dirty mold yaitu dengan nilai RPN 96



Gambar 4.3 Grafik nilai RPN kegiatan pemeliharaan dan pembetulan mesin 05 (Sumber: Data penelitian,2022)

Diperoleh dari nilai RPN dari data *downtime maintenance* MC no 05 menunjukkan skala prioritas tertinggi adalah *dirty mold* yaitu dengan nilai RPN 96

Dilakukan pengolahan data selanjutnya yaitu perhitungan TTF dan TTR.

1. Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) Serial MC 01
Menggunakan perhitungan manual untuk menghitung index of fit dengan mengetahui least square curve fitting serial mesin 01 dalam distribusi weibull dibawah ini:
 $xi = ln ti$

$$F(ti) = \frac{i-0,3}{n+0,4} = \frac{1-0,3}{17+0,4} = 0,04$$

$$Yi = \ln \left[-\ln \left[\frac{1}{1-F(ti)} \right] \right] = -3,19$$

$$r = \frac{(n\sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{\sqrt{[n\sum xi^2 - (\sum xi)^2][n\sum yi^2 - (\sum yi)^2]}}$$

$$r = \frac{17(-32,00) - (68,12)(-9,18)}{\sqrt{[17(283,03) - (68,12)^2][17(26,50) - (-9,18)^2]}}$$

$$r = 0,33$$

perhitungan TFF untuk serial MC 02 dan serial MC 05 dilakukan dengan cara yang sama.

2. Perhitungan Waktu Perbaikan (TTR) Serial MC 01

Menggunakan perhitungan manual untuk menghitung *index of fit* dengan mengetahui *least square curve fitting* serial mesin 01 pada distribusi *weibull* dibawah ini:

$$xi = \ln ti$$

$$F(ti) = \frac{i-0,3}{n+0,4} = \frac{1-0,3}{18+0,4} = 0,04$$

$$Yi = \ln \left[-\ln \left[\frac{1}{1-F(ti)} \right] \right] = -3,25$$

$$r = \frac{(n\sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{\sqrt{[n\sum xi^2 - (\sum xi)^2][n\sum yi^2 - (\sum yi)^2]}}$$

$$r = \frac{18(10,05) - (-16,73)(-9,75)}{\sqrt{[18(21,49) - (-16,73)^2][18(28,33) - (-9,75)^2]}}$$

$$r = 0,08$$

perhitungan TFF untuk serial MC 02 dan serial MC 05 dilakukan dengan cara yang sama.

langkah berikutnya dilakukan perhitungan parameter TTF menggunakan distribusi *weibull* seperti berikut:

1. Menghitung Parameter TTF MC serial 01

menghitung a, b, parameter bentuk (α), dan parameter skala (β)

$$b = \frac{(n\sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{n\sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$b = \frac{17(-32,0) - (68,12)(-9,18)}{17(283,03) - (68,12)^2} = 0,48$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = -0,54 - (0,48) x (4,01) = -2,45$$

$$\alpha = b = 0,48$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{a}{b}\right)}$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{-2,45}{0,48}\right)} = 2.718^{(5,14)} = 170,50 \text{ Jam}$$

perhitungan untuk mencari nilai parameter TTF untuk serial MC 02 dan serial MC 05 dilakukan dengan cara yang sama.

langkah berikutnya dilakukan perhitungan parameter TTR menggunakan distribusi *weibull* dengan rumus berikut:

1. menghitung Parameter TTR Serial Mesin No 01

menghitung a, b, parameter bentuk (α), dan parameter skala (β)

$$b = \frac{(n\sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{n\sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$b = \frac{18(10,05) - (-16,73)(-9,75)}{18(21,49) - (-16,73)^2}$$

$$= 0,17$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = -0,54 - (0,17) x (-0,93) = -0,39$$

$$\alpha = b = 0,17$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{a}{b}\right)}$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{-0,39}{0,17}\right)} = 2.718^{-(-2,32)} = 10,22 \text{ Jam}$$

perhitungan untuk mencari nilai parameter TTR untuk serial MC 02 dan serial MC 05 dilakukan dengan cara yang sama.

Hasil yang telah diperoleh dari perhitungan parameter TTF dan TTR dilanjutkan dengan menghitung Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR) pada mesin no 01, mesin no 02, dan mesin 05 memakai distribusi *weibull* dibawah ini:

1. Serial Mesin No 01

$$MTTF = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right)$$

$$= 170.50 \Gamma \left(1 + \frac{1}{0,48} \right)$$

$$= 170,50 (0,89) = 151,39 \text{ Jam}$$

$$MTTR = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= 10,22 \Gamma \left(1 + \frac{1}{-0,39}\right)$$

$$= 10,22 (2,30) = 23,55 \text{ Jam}$$

2. Serial Mesin No 02

$$MTTF = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= 68,02 \Gamma \left(1 + \frac{1}{1,24}\right)$$

$$= 68,02 (0,93) = 63,39 \text{ Jam}$$

$$MTTR = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= 4,20 \Gamma \left(1 + \frac{1}{-0,34}\right)$$

$$= 4,20 (7,40) = 31,06 \text{ Jam}$$

3. Serial Mesin 05

$$MTTF = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= 158,81 \Gamma \left(1 + \frac{1}{0,54}\right)$$

$$= 158,18 (1,74) = 276,32 \text{ Jam}$$

$$MTTR = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= 130,26 \Gamma \left(1 + \frac{1}{-0,46}\right)$$

$$= 130,26 (2,39) = 311,32 \text{ Jam}$$

Berdasarkan waktu produksi dulakukan penentuan interval pemeriksaan mesin melalui thap berikut:

1. Serial Mesin 01

- a. Jam kerja rata-rata/bulan
Jumlah hari kerja/bulan= 26 hari
Jumlah jam kerja/hari = 7 jam
Jam kerja rata-rata/bulan = 26 hari x 7 jam =182 jam
- b. Total kegagalan
Total kegagalan dalam 6 bulan = 18 kali
- c. Rata-rata waktu pembedulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} = \frac{23,55}{182} = 0,12$$

$$\mu = \frac{1}{\frac{1}{\mu} \cdot 0,12} = 8,33$$

- d. Pengecekan rata-rata dalam satu kali = 30 menit = 0,5 jam

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{pengecekan rata-rata dalam satu kali}}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} =$$

$$\frac{0,5}{182} = 0,002$$

$$i = \frac{1}{\frac{1}{i}} = \frac{1}{0,002} = 500$$

e. Kegagalan

$$k = \frac{\text{Total kegagalan selama 6 bulan}}{6} = \frac{18}{6} = 3$$

f. Ideal jumlah pengecekan

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{3 \times 500}{8,33}} = \sqrt{180,7} = 13,41$$

g. Jarak waktu pembedulan

$$t_i = \frac{\text{jam kerja rata-rata/bulan}}{n} = \frac{182}{13,41} = 13,57 \text{ jam}$$

2. Serial Mesin 02

- a. Jam kerja rata-rata/bulan
Jumlah hari kerja/bulan = 26 hari
Jumlah jam kerja/hari = 7 jam
Jam kerja rata-rata/bulan = 26 hari x 7 jam =182 jam
- b. Total kegagalan
Total kegagalan dalam 6 bulan = 21 kali
- c. Rata-rata waktu pembedulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}}$$

$$= \frac{31,06}{182} = 0,17$$

$$\mu = \frac{1}{\frac{1}{\mu} \cdot 0,17} = 588$$

d. Pengecekan rata-rata dalam satu kali
= 30 menit = 0,5 jam

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{pengecekan rata-rata dalam satu kali}}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} =$$

$$\frac{0,5}{182} = 0,002$$

$$i = \frac{1}{1/i} = \frac{1}{0,002} = 500$$

e. Kegagalan

$$k = \frac{\text{rata-rata kegagalan selama 6 bulan}}{6} =$$

$$\frac{21}{6} = 3,5$$

f. Ideal jumlah Pengecekan

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{3,5 \times 500}{588}} = \sqrt{2,97} = 1,72$$

g. Jarak waktu pembedulan

$$t_i = \frac{\text{jam kerja rata-rata/bulan}}{n} = \frac{182}{1,72} =$$

$$105,81 \text{ jam}$$

3. Serial Mesin No 05

a. Jam kerja rata-rata/bulan

Jumlah hari kerja/bulan = 26 hari

Jumlah jam kerja/hari = 7 jam

Jam kerja rata-rata/bulan = 26 hari x 7 jam = 182 jam

b. Total kegagalan

Total kegagalan dalam 6 bulan = 18 kali

c. Rata-rata waktu pembedulan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} =$$

$$\frac{310,74}{182} = 1,70$$

$$\mu = \frac{1}{1/\mu} = \frac{1}{1,70} = 0,58$$

d. Pengecekan rata-rata dalam satu kali = 30 menit = 0,5 jam

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{pengecekan rata-rata dalam satu kali}}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} =$$

$$\frac{0,5}{182} =$$

$$0,002$$

$$i = \frac{1}{1/i} = \frac{1}{0,002} = 500$$

e. Kegagalan

$$k = \frac{\text{total kegagalan selama 6 bulan}}{6} =$$

$$\frac{22}{6} = 3,66$$

f. Ideal jumlah Pengecekan

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{3,66 \times 500}{0,58}} =$$

$$\sqrt{3,155} = 56,17$$

g. Jarak waktu pembedulan

$$t_i = \frac{\text{jam kerja rata-rata/bulan}}{n} =$$

$$\frac{182}{56,17} = 3,24 \text{ jam}$$

4.3 Usulan perbaikan

Usulan perbaikan untuk perusahaan setelah didapatkan hasil dari penelitian ini adalah dengan melakukan tindakan *interval* perawatan mesin:

1. Pada mesin serial #01 dilakukan perawatan preventif pada mesin dengan interval perawatan setiap 13,57 jam atau 2 hari untuk merawat mesin agar dapat mengurangi kemacetan produksi berupa perbaikan perawatan.
2. Mesin serial #02 tunduk pada perawatan preventif dengan interval perawatan 105,81 jam atau 15 hari yang mengurangi gangguan selama proses produksi.
3. Mesin nomor serial #05 pemeliharaan preventif terjadwal dengan interval berlanjut setiap 3,2 jam ke mesin untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi waktu henti mesin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) *Machine Series 01*, *Machine Series 02* dan *Machine Series 05*, kegiatan perbaikan perawatan cetakan kotor merupakan kegiatan perbaikan perawatan dengan frekuensi paling tinggi. atau Nomor Prioritas (RPN)

paling sering terjadi berdasarkan perhitungan risiko. Pada mesin seri 01, cetakan kotor muncul sebanyak 18 kali dalam 6 bulan. Seri nomor 02 ada 21 kasus cetakan kotor dalam 6 bulan dan nomor 05 ada 22 kasus dalam 6 bulan. Ini adalah faktor penentu saat melakukan operasi perawatan pada mesin.

Pada hasil perhitungan distribusi Weibull interval perawatan mesin seri dengan *downtime* terlama, mesin seri No. 05 terdapat 22 kasus cetakan kotor dalam 6 bulan. Tindakan perawatan preventif dilakukan pada interval perawatan 3,2 jam, nomor seri 02 memiliki kasus cetakan kotor sebanyak 21 kali dalam 6 bulan, Tindakan perawatan pencegahan dilakukan pada interval perawatan 105,81 jam, dan nomor seri mesin 01 yang mendeteksi cetakan kotor 18 kali masuk. 6 bulan, Tindakan pemeliharaan preventif dilakukan tindakan pemeliharaan. terjadi setiap 13,57 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Farisi, M. N. (2021). Analisis perawatan mesin batching plant menggunakan metode reliability centered maintenance (RCM). *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.17977/um054v4i1p11-19>
- Astuti, F. A. F. (2016). Analisis Interval Perawatan Komponen Kritis Unit Mesin Trimming Untuk Meminimumkan Biaya Perawatan. *Prosiding SENTIA*, 8(Assauri 2008), 21–26.
- Evi Febianti, Putro Ferro Ferdinant, M. (2016). *Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Roughing Stand Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (Rcm)*. 337–344.
- Marriauwaty, D., & Fajrah, N. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kapasitor Pada Pt Xyz Batam. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(1), 43–52.
- Okti Dwi, Iftadi, Irwan, cahyani. (2021). Penjadwalan Preventive Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada Stasiun Cabinet PU di PT IJK. *Teknoin*, 27(1). <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol27.iss1.art4>
- Syahabuddin, A. (2019). Analisis Perawatan Mesin Bubut Cy-L1640G Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Polymindo Permata. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i1.y2019.p27-36>
- Widyaningrum, M. R., & Winati, F. D. (2022). Penjadwalan Perawatan Mesin di CV Wijaya Workshop dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 1(1), 37–43. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v1i1.455>

	<p>Rolan Marcos Nababan Penulis pertama, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Elsya Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc. Penulis Kedua, salah satu dosen Prodi Teknik Industri dengan kepakaran dibidang tata letak fasilitas.</p>