

## Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM) II*

Muhammad Arizki Zainul Ramadhan<sup>1</sup>, Tedjo Sukmono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail Address : [mazramadhan@gmail.com](mailto:mazramadhan@gmail.com) <sup>1)</sup>, [thedjoss@gmail.com](mailto:thedjoss@gmail.com) <sup>2)</sup>

Diterima : 15 September 2018 ; Disetujui: 28 November 2018

### ABSTRAK

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan produktivitas dan penggunaan teknologi yang tinggi berupa mesin serta fasilitas produksi maka kebutuhan akan fungsi perawatan semakin bertambah besar. Pada PT. Surabaya Wire yang memproduksi paku dan kawat adanya permasalahan yang timbul khususnya terkait dengan kerusakan pada nail making machine, hal tersebut mengakibatkan jam berhenti (*downtime*) dan *delay* pada proses produksi sehingga kinerja mesin menjadi kurang efektif. Tujuan dilakukan penelitian yaitu dapat menentukan jadwal interval waktu perawatan dan mengetahui tindakan atau kegiatan perawatan yang harus dilakukan. Untuk mengatasi masalah tersebut dalam penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM) II* dengan perhitungan *Failure Modes and Effect Analyze (FMEA)*. RCM II didefinisikan sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk perawatan mesin, sedangkan untuk FMEA diartikan sebagai metode untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan tertinggi pada setiap kerusakan mesin yang terjadi. Dari hasil perhitungan menggunakan FMEA dan RCM II diperoleh hasil interval perawatan pada komponen *Side shaft* (stang metal) dengan interval perawatan selama 63 jam, untuk komponen *Crank shaft* (metal jalan) dengan interval perawatan selama 81 jam, dan untuk komponen Elektrik motor dengan interval perawatan selama 374 jam.

**Kata Kunci : FMEA, Manajemen perawatan, RCM II.**

### ABSTRACT

With the increasing needs of productivity and the use of high technology in the form of machines and production facilities, the need for maintenance functions is growing. At PT. Surabaya Wire that produces nails and wires of problems that arise especially related to damage to nail making machine, it causes the hours to stop (*downtime*) and *delay* in the production process so that the engine performance becomes less effective. The purpose of the research is to determine the time interval schedule of care and know the action or maintenance activities to be done. To solve the problem in this research using *Reliability Centered Maintenance (RCM) II* method with *Failure Modes and Effect Analyze (FMEA)* calculation. RCM II defined a process used to determine what should be done for machine maintenance, whereas for FMEA it is defined as a method to identify the highest failure form on any machine malfunction. From the calculation result using FMEA and RCM II, we got treatment interval result on side shaft component (metal handlebar) with maintenance interval for 63 hours, for crank shaft component (metal road) with maintenance interval for 81 hours, and for Electric motor component with maintenance interval for 374 hours.

**Keywords: FMEA, Maintenance management, RCM II.**

Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM) II* / Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang ada di Indonesia saat ini berjalan dengan cepat dan semakin canggih. Sehingga dapat dirasakan dalam berbagai kegiatan dan kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang industri manufaktur. Perubahan teknologi yang digunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input serta *output* yang dihasilkan. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan produktivitas dan penggunaan teknologi yang tinggi berupa mesin serta fasilitas produksi maka kebutuhan akan fungsi perawatan semakin bertambah besar.

Dalam usaha untuk menggunakan fasilitas produksi agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka perlu direncanakan kegiatan perawatan yang dapat mendukung keandalan suatu mesin. Keandalan mesin merupakan salah satu aspek yang sangat penting sehingga dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan. Keandalan ini dapat membantu memperkirakan peluang suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan pada jangka waktu tertentu.

PT. Surabaya Wire adalah sebuah perusahaan dibidang manufaktur yang memproduksi paku, kawat. Permasalahan yang timbul di perusahaan tersebut khususnya terkait dengan kerusakan mesin produksi paku atau dengan kata lain *nail making machine*, hal tersebut dapat mengakibatkan jam berhenti (*downtime*) dan *delay* pada proses produksi yang mengakibatkan kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien. Efektivitas dalam proses produksi perlu didukung adanya manajemen perawatan dan pemeliharaan pada mesin untuk itu diperlukan langkah-langkah yang efektif dalam pemeliharaan mesin untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut. Dalam pemeliharaan mesin tersebut dapat ditangani dan diupayakan secara berkelanjutan sehingga mampu meningkatkan efektivitas dari mesin tersebut.

Untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II* (RCM II). Perhitungan ini dapat digunakan untuk mengetahui interval waktu perawatan mesin yang telah dilaksanakan di pabrik paku dan kawat tersebut secara efektif.

## METODE

Pada tahap pengumpulan data penulis terlebih dahulu melakukan observasi pada area kerja agar mendapatkan informasi secara detail mengenai pokok permasalahan yang ada. Ada beberapa teknik yang diambil oleh penulis yaitu yang pertama melakukan wawancara atau mengadakan komunikasi langsung dengan kepala bagian produksi tentang hal-hal yang berhubungan dengan obyek yang diteliti atau dengan karyawan yang terlibat langsung didalam perusahaan tersebut dengan menanyakan hal-hal yang berhubungan poses produksi, data kerusakan bulanan pada mesin produksi paku.

Yang kedua, dokumentasi data yang diperoleh dengan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh berhubungan dengan data kerusakan setiap bulan pada mesin produksi paku dan lain-lain.

Data yang diambil dalam penelitian ini dimulai pada bulan Januari 2015 sampai Desember 2016. Untuk data primer terdiri dari : jumlah waktu yang dilakukan oleh mesin saat melakukan proses produksi dan kerusakan mesin dan waktu yang dibutuhkan untuk memperbaikinya. Untuk data sekunder terdiri dari : profil perusahaan dan prosedur peralatan yang dilakukan dan prosedur dari *set-up* mesin kemudian diolah dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analyze* (FMEA) dan metode *Reliability Centered Maintenance II* (RCM II).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dan perhitungan untuk menunjang penelitian tersebut. Dimana langkah awal yang harus dilakukan yaitu :

Perhitungan *Failure Modes and Effect Analyze* (FMEA) dengan menggunakan rumus dibawah ini yang mana harus diketahui terlebih dahulu nilai rangking pada *severity*, *occurrence*, dan *detection* [1].

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(1)$$

Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II / Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

Dimana ;

RPN : Risk Priority Number

S : Severity

O : Occurance

D : Detection

Perhitungan Parameter *Time To Failure* (TTF) dan *Time To Repair* (TTR) sesuai dengan masing-masing distribusi [2].

Distribusi Weibull

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$a = \bar{y} - b(x) \dots\dots\dots(3)$$

$$\alpha = b \dots\dots\dots(4)$$

$$\beta = e^{-(\alpha/b)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

b = gradient

a = perhitungan intersep

$\alpha$  = parameter bentuk

$\beta$  = parameter skala

Distribusi Lognormal

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots(6)$$

$$a = \bar{y} - b(x) \dots\dots\dots(7)$$

$$s = 1/b \dots\dots\dots(8)$$

$$t_{med} = e^{-sa} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

b = gradient

a = perhitungan intersep

s = parameter bentuk

$t_{med}$  = parameter lokasi

Perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR) sesuai dengan masing-masing distribusi dengan melihat nilai parameter [3].

Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II / Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Distribusi *Weibull*

$$MTTF = MTTR = \beta\Gamma(1+1/\alpha) \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :  
 B = parameter skala  
 $\Gamma$  = fungsi gamma

Distribusi Lognormal

$$MTTF = MTTR = t_{med} \times e^{s^2/2} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :  
 $t_{med}$  = parameter lokasi  
 $\exp = 2.718$   
 s = parameter bentuk

Perhitungan Interval Waktu Perawatan[4].

$t_i$  = rata-rata jam kerja per bulan / n

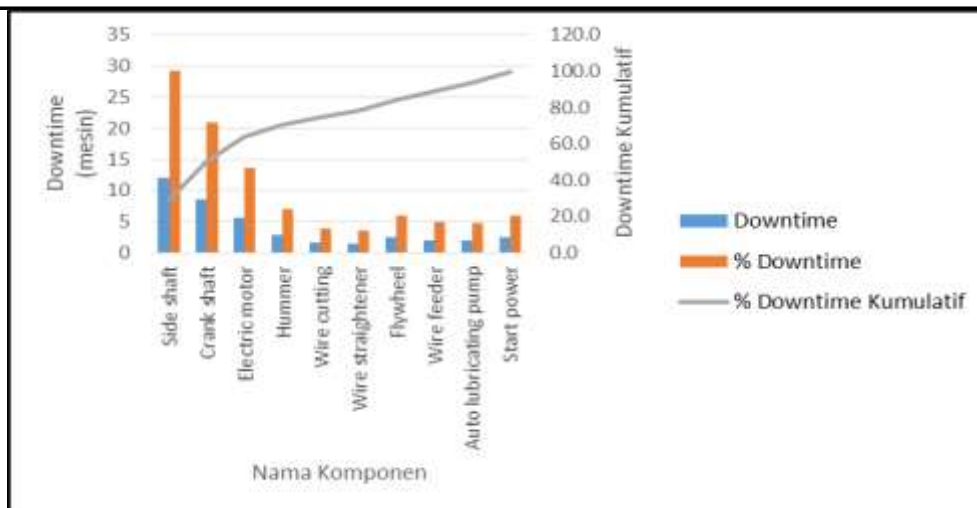
Dimana :  
 $t_i$  = interval waktu perawatan  
 n = frekuensi pemeriksaan optimal

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penentuan komponen kritis digunakan untuk mengetahui komponen yang banyak mengalami kerusakan dapat diketahui menggunakan perhitungan pada masing-masing komponen dengan presentase *downtime* kerusakan komponen yang paling tinggi pada mesin paku A503 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Presentase *Downtime* Kerusakan Mesin

No	Nama Komponen	Downtime	% Downtime	% Downtime Kumulatif
1	<i>Side shaft</i>	12	29.3	29.3
2	<i>Crank shaft</i>	9	20.8	50.1
3	<i>Electric motor</i>	6	13.7	63.8
4	<i>Hummer</i>	3	7.0	70.8
5	<i>Wire cutting</i>	2	3.9	74.7
6	<i>Wire straightener</i>	1	3.5	78.2
7	<i>Flywheel</i>	2	6.0	84.2
8	<i>Wire feeder</i>	2	5.0	89.2
9	<i>Auto lubricating pump</i>	2	4.8	94.0
10	<i>Start power</i>	2	6.0	100
Jumlah		41	100	



Gambar 1. Diagram Pareto Penentuan Komponen Kritis

Selanjutnya menentukan FMEA, dalam perhitungan ini menggunakan nilai rating yang mana menggambarkan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin saat proses produksi. Berdasarkan analisis melalui FMEA maka didapat nilai *Risk Priority Number* (RPN) masing-masing komponen yang didapatkan dari penentuan nilai rating *severity*, *occurrence* dan *detection*.

Tabel 2. *Failure Modes And Effect Analyze* Pada Mesin Paku A503

FMEA Worksheet			SISTEM : OPERASI MESIN PAJU A503						
			SUBSISTEM : MESIN PAKU A503						
Part/process	Function	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Sev (1-10)	Potential Cause Of Failure	Occ (1-10)	Current Controls	Det (1-10)	RPN
Crank shaft (metal jalan)	Penggerak hummer dan sayap metal dan mengatur kecepatan komponen	Bearing longgar	Suara mesin berisik	8	Beban kerja dan pengoperasian yang sudah lama	5	Mengontrol komponen bearing	8	320
		Sambungan lengan patah	Metal jalan tidak bekerja sesuai fungsinya	9	Beban kerja dan pengoperasian yang sudah lama	3	Mengontrol pemakaian usia metal jalan	7	189
		Pelumas bearing habis	Metal jalan macet	8	Kelalaian operator	1	Mengontrol pelumasan	4	32
<b>TOTAL RPN</b>									<b>541</b>
Side shaft (stang metal)	Penggerak dari crank shaft ke wire cutting dan wire feeder	Sambungan stang metal patah	Proses jalannya produksi macet (berhenti)	9	Beban kerja karena pengumpan kawat aus	5	Mengontrol sambungan stang metal	8	360
		Beban wire feeder aus	Sayap metal menjadi rusak	9	Kelalaian operator	6	Mengontrol wire feeder	7	378
		Sayap metal longgar	Pergerakan stang metal tidak beraturan	5	Baut pengencang lepas	2	Mengontrol komponen baut	5	50
<b>TOTAL RPN</b>									<b>788</b>
Electric motor	Sumber daya utama mesin	Panas atau overheating	Komponen mesin tidak dapat beroperasi	8	Beban tidak normal, fan rusak, body motor kotor	5	Mengontrol kebersihan dan arus listrik	7	280
<b>TOTAL RPN</b>									<b>280</b>

Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II / Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

Dapat diketahui dari tabel *Failure Modes and Effect Analyze* (FMEA) bahwa nilai total RPN yang tertinggi terdapat pada tiga komponen yaitu *Side shaft* (stang metal) dengan nilai RPN sebesar 788, *Crank shaft* (metal jalan) dengan RPN sebesar 541, dan *Electric motor* dengan RPN sebesar 280. Dari hasil perhitungan FMEA tersebut selanjutnya akan dilakukan tindakan perawatan menggunakan RCM II.

*Reliability Centerd Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet* digunakan untuk mencari jenis kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat dan memiliki kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode*.

Kerusakan pada mesin paku A503 menyebabkan produksi akan terhenti yang akan mempengaruhi target sehingga akan mengakibatkan kerugian terhadap perusahaan. Pada tabel 3 menampilkan RCM II *decision worksheet* pada komponen kritis.

Tabel 3. *Reliability Centered Maintenance* II *Decision Worksheet* Pada Mesin Paku A503

RCM II <i>Decision Worksheet</i>			SISTEM : SISTEM OPERASI MESIN PAKU A503			Facilitator :		Date :
			SUBSISTEM : MESIN PAKU A503			Auditor :		Year :
No	Komponen	Function	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause Of Failure	Konsekuensi kegagalan	Tindakan yang Diberikan	Tindakan Perawatan yang Dilakukan
1	<i>Side shaft</i> (stang metal)	Penggerak dari <i>crank shaft</i> ke <i>wire cutting</i> dan <i>wire feeder</i>	Sambungan stang metal patah	Proses jalannya produksi macet (berhenti)	Beban kerja karena pengumpan kawat aus	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Penggantian komponen
			Beban <i>wire feeder</i> aus	Sayap metal menjadi rusak	Kelalaian operator	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Pemulihan kondisi komponen
			Sayap metal longgar	Pergerakan stang metal tidak beraturan	Baut pengencang lepas	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Pemulihan kondisi komponen
2	<i>Crank shaft</i> (metal jalan)	Penggerak <i>hammer</i> dan sayap metal dan mengatur kecepatan komponen	<i>Bearing</i> longgar	Suara mesin berisik	Beban kerja dan pengoperasian yang sudah lama	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Penggantian komponen
			Sambungan lengan patah	Metal jalan tidak bekerja sesuai fungsinya	Beban kerja dan pengoperasian yang sudah lama	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Penggantian komponen
			Pelumas bearing habis	Metal jalan macet	Kelalaian operator	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan	Pemulihan kondisi

Penentuan Interval Waktu *Preventive Maintenance* Pada *Nail Making Machine* Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II / Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article

under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

							dan pendeteksian potensi kegagalan	komponen
3	<i>Electric motor</i>	Sumber daya utama mesin	Panas atau <i>overheating</i>	Komponen mesin tidak dapat beroperasi	Beban tidak normal, <i>fan</i> rusak, <i>body</i> motor kotor	Operasional konsekuensi	Dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan	Pemulihan kondisi komponen

Perhitungan keandalan dilakukan untuk mengetahui probabilitas kinerja dari sistem/alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan, berikut perhitungan keandalan komponen.

1. *Side shaft* (stang metal)

Diketahui :

$$e = 2.718$$

$$t = 363$$

$$\mu = 0.93$$

$$\beta = 5.84$$

$$R(t) = e - \left(\frac{t}{\mu}\right)^\beta = 2.718 - \left(\frac{363}{0.93}\right)^{5.84} = 1.35$$

2. *Crank shaft* (metal jalan)

Diketahui :

$$e = 2.718$$

$$t = 420$$

$$\mu = 1.89$$

$$\beta = 7.88$$

$$R(t) = e - \left(\frac{t}{\mu}\right)^\beta = 2.718 - \left(\frac{420}{1.89}\right)^{7.88} = 0.38$$

3. *Electric motor*

Diketahui :

$$t = 459$$

$$s = 0.2$$

$$t_{med} = 450$$

$$\begin{aligned} R(t) &= 1 - \emptyset \left[ \frac{1}{s} \ln \left( \frac{t}{t_{med}} \right) \right] \\ &= 1 - \emptyset \left[ \frac{1}{0.2} \ln \left( \frac{459}{450} \right) \right] \\ &= 1 - \emptyset [0.095] \\ &= 1 - 0.54 = 0.46 \end{aligned}$$

Diketahui *Reliability* komponen untuk *Side shaft* (stang metal) dengan  $t = 363$  adalah 1.34 atau sebesar 13.4%, untuk komponen *Crank shaft* (metal jalan) dengan  $t = 420$  adalah 0.38 atau sebesar 38%, dan untuk komponen *Electric motor* dengan  $t = 459$  adalah 0.46 atau sebesar 46%.

Berdasarkan RCM II *decision worksheet* diperoleh bahwa tindakan yang perlu dilakukan untuk setiap komponen yang sering mengalami kerusakan dapat dilihat pada tabel 4 menunjukkan kegiatan perawatan yang disarankan dan interval perawatan yang optimal.

Tabel 4. Kegiatan Perawatan dan Interval Perawatan yang Optimal

	Komponen Kritis	Jenis Kerusakan	Kegiatan Perawatan	Interval Perawatan (jam)
Mesin Paku A503	<i>Side shaft</i> (stang metal)	Sambungan stang metal patah	<i>Schedule Discard Task</i>	63
		Beban <i>wire feeder</i> aus	<i>Schedule Restoration Task</i>	
		Sayap metal longgar	<i>Schedule Restoration Task</i>	
	<i>Crank shaft</i> (metal jalan)	<i>Bearing</i> longgar	<i>Schedule Discard Task</i>	81
		Sambungan lengan patah	<i>Schedule Discard Task</i>	
		Pelumas bearing habis	<i>Schedule Restoration Task</i>	
	<i>Electric motor</i>	Panas atau <i>overheating</i>	<i>Schedule Restoration Task</i>	374

1. Pada komponen *Side shaft* (stang metal) dengan interval perawatan 63 jam dilakukan tindakan *scheduled restoration task* yang mana pada komponen tersebut membutuhkan tindakan perawatan secara terjadwal untuk dapat mengurangi kemacetan produksi.
2. Pada komponen *Crank shaft* (metal jalan) dengan interval perawatan 81 jam dilakukan tindakan *scheduled discard task* yang mana pada komponen tersebut membutuhkan tindakan pengecekan untuk pergantian komponen yang sesuai dengan masa usia pakai komponen untuk tetap dapat mengontrol proses produksi secara optimal.
3. Pada komponen *Electric motor* dengan interval waktu perawatan 374 jam perlu adanya tindakan *scheduled restoration task* guna mengurangi gangguan-gangguan yang menghambat pelaksanaan produksi. Sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas untuk meningkatkan hasil produksi paku.

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa, Interval perawatan berdasarkan RCM II *Decision Worksheet* untuk komponen yang memiliki kegagalan potensial diantaranya adalah komponen *Side shaft* (stang metal) dengan interval perawatan selama 63 jam dan mengalami *breakdown* sebanyak 7 kali dalam 2 tahun, komponen *Crank shaft* (metal jalan) dengan interval perawatan selama 81 jam dan mengalami *breackdown* sebanyak 5 kali dalam 2 tahun, dan komponen *Electric motor* dengan interval perawatan selama 374 jam dan mengalami *breackdown* sebanyak 3 kali dalam 2 tahun.

Kegiatan yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya kerusakan pada mesin paku untuk komponen *side shaft* (stang metal) dengan jenis kerusakan sambungan stang metal patah perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled discard task*, untuk jenis kerusakan beban *wire feeder* aus perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled restoration task*, jenis kerusakan sayap metal longgar perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled restoration task*. Untuk komponen *crank shaft* (metal jalan) dengan jenis kerusakan *bearing* longgar perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled discard task*, untuk jenis kerusakan sambungan lengan patah perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled discard task*, jenis kerusakan pelumas *bearing* habis perlu adanya kegiatan perawatan dengan *scheduled restoration task*. Untuk komponen *electric motor* dengan jenis kerusakan panas



---

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. H. Bangun, A. Rahman, and Z. Darmawan, “Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produk Dengan Menggunakan Metode RCM II Pada Mesin Blowing Om,” *J. Tek. Ind.*, pp. 997–1008, 2014.
- [2] D. P. Sari and M. F. Ridho, “Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability Centered Maintenance II Pada Mesin Blowing I diPlant I PT. Pisma Putra Textile.,” *J. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 73–80, 2016.
- [3] B. I. Putra, “Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability Centered Maintenance II,” *Teknologi*, vol. 5, pp. 59–66, 2010.
- [4] D. S. Dhamayanti, J. Alhilman, and N. Athari, “Usulan Preventive Maintenance dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance II dan Risk Based Maintenance.,” *J. Rekayasa Sist. dan Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 31–37, 2016.