



## Perbaikan Perawatan Mesin *Rotary Lathe* dengan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Menggunakan Pendekatan *Overall Equipment Effectiveness (Oee)*

Didik Kurniawan<sup>1</sup>, Trismawati<sup>2</sup>, Tri Prihartiningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri, Universitas Panca Marga, Jl. Yos Sudarso No.107, Krajan, Pabean, Kec. Dringu, Probolinggo, Jawa Timur

### INFORMASI ARTIKEL

#### Halaman:

82 – 91

#### Tanggal penyerahan:

13 Februari 2021

#### Tanggal diterima:

19 April 2021

#### Tanggal terbit:

29 April 2021

### EMAIL

<sup>1</sup>didikk709@gmail.com

<sup>2</sup>trismawati@upm.ac.id

<sup>3</sup>tri.prihartiningsih@upm.ac.id

### ABSTRACT

*PT.Kutai Timber Indonesia is a company that produces plywood, products is supported by a number of machines and equipment that interact with each other to achieve optimal productivity. One of the main machines at PT. Kutai Timber Indonesia is a Rotary Lathe machine whose main function is to process logs into veneer. The problems found were the effectiveness level of the Rotary Lathe machine when calculated using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method was 53.8%, this value was still below the Word class standard, namely 85%. This study aims to analyze the system using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method. The results of the analysis show that the components of the Spur knife, Bearing 6004 RS, Sprocket, Chain conveyor, Steel belt lacing have the highest priority value in system failure (RPN). requires careful attention and proper maintenance. Based on the calculation of the minimum total downtime, the optimum replacement interval for components, Sprocket, Bearing 6004 RS, Spur knife is 69 days, 22 days and 30 days, respectively. the purpose of the component replacement is to maintain the reliability or reliability of the rotary lathe machine. By applying the Reliability Centered Maintenance (RCM) method as a new maintenance method, it can be seen that there is a potential for downtime reduction of 21.5% on Rotary lathe machines.*

**Keywords:** *Rotary Lathe, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Reliability Centered Maintenance (RCM)*

### ABSTRAK

PT.Kutai Timber Indonesia adalah sebuah perusahaan pembuat produk plywood (kayu lapis) yang didukung oleh beberapa mesin serta alat yang berinteraksi guna mencapai produktivitas yang optimal. Salah satu mesin utama pada PT. Kutai Timber Indonesia adalah mesin *Rotary Lathe* yang fungsi utamanya adalah mengolah kayu log menjadi *veener*. Adapun permasalahan yang ada pada perusahaan ini adalah level dari efektifitas mesin rotary lathe menggunakan OEE yang masih menunjukkan angka 53,8%, nilai tersebut masih dibawah *standart Word class* yaitu 85%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem tersebut dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Hasil dari analisis, didapatkan bahwa komponen *Spur knife, Bearing 6004 RS, Sproket, Chain conveyor, Steel belt lacing, mempunyai angka prioritas paling besar dalam kegagalan sistem sehingga perlu perhatian yang lebih dan tindakan pemeliharaan yang sesuai*. Berdasarkan perhitungan *total minimum downtime* didapatkan interval pergantian optimum komponen, *Sproket, Bearing 6004 RS, Spur knife* masing-masing sebesar 69 hari, 22 hari dan 30 hari. Pergantian komponen ditujukan untuk menjaga *reliability* dari mesin rotary lathe. Dengan menerapkan metode RCM pada perusahaan ini, diharapkan dapat dilihat potensi dari penurunan angka downtime pada mesin tersebut.

**Kata kunci:** *Rotary Lathe, Overall Equipment Effectiveness(OEE), Reliability Centered Maintenance(RCM)*

## PENDAHULUAN

Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia serta kondisi dari fasilitas produksi yang dimiliki, dalam hal ini mesin produksi dan peralatan pendukung lain. Untuk menjaga agar peralatan produksi selalu berada pada kondisi yang baik maka diperlukan kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan keandalan (*reliability*) dari komponen-komponen peralatan maupun sistem tersebut. Dengan adanya perawatan diharapkan peralatan mampu memberikan kinerja seoptimal mungkin dalam mendukung kelancaran proses produksi [1]

Kegiatan perawatan mesin yang diterapkan pada mesin *Rotary lathe* PT. Kutai Timber Indonesia, yaitu menerapkan *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*. Penerapan *Preventive maintenance* yaitu berdasarkan waktu harian, bulanan maupun tahunan, kegiatan tersebut belum dilakukan sesuai interval waktu perawatan yang maksimal dengan mempertimbangkan karakteristik kerusakan. Sebelum melakukan perencanaan perawatan mesin, perlu adanya proses evaluasi kinerja mesin dengan mengukur *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dari nilai tersebut nantinya dapat diketahui perlunya suatu tindakan perbaikan penjadwalan perawatan mesin agar dapat meminimalisir kerusakan pada mesin.

Salah satu metode terbaik yang banyak digunakan untuk melakukan efisiensi mesin serta kegagalan pada mesin yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM). RCM adalah serangkaian proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan dalam memastikan bahwa aset-aset fisik dapat berjalan dengan baik dalam menjalankan fungsi yang dikehendaki oleh pemakainya[2]. Dalam penelitian terdahulu biasanya RCM dipakai menentukan tindakan *maintenance* yang sesuai untuk setiap *part* mesin. Tetapi pada penelitian ini, RCM akan di kombinasikan dengan interval penggantian komponen untuk meminimalisasi *Total Minimum Downtime* (TMD).

## METODE

### *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikutsertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut. Menggambarkan performa peralatan dan merupakan kalkulasi akurat untuk menentukan seberapa efektif mesin/ peralatan yang digunakan [3]. Dan juga merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori [4]. Tingkat keakuratan OEE dalam pengukuran efektifitas memberikan kesempatan kepada semua usaha bidang manufaktur untuk mengaplikasikan sehingga dapat melakukan usaha perbaikan terhadap proses itu sendiri [5]. Hubungan dari ketiga komponen dapat dilihat pada formula berikut ini [6]:

$$OEE = Availability \times Performance Rate \times Quality Rate \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$Availability\ rate = \frac{Production\ Time}{Total\ Time} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$Performance\ rate = \frac{Output \times Ideal\ Cycle\ Time}{Production\ Time} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Quality\ rate = \frac{Output - Loss\ Production}{Output} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

### *Standart Word class*

1. *Availability Rate* 90% atau lebih.
2. *Performance Rate* 95% atau lebih.
3. *Quality Rate* 99% atau lebih.
4. OEE 85% atau lebih.

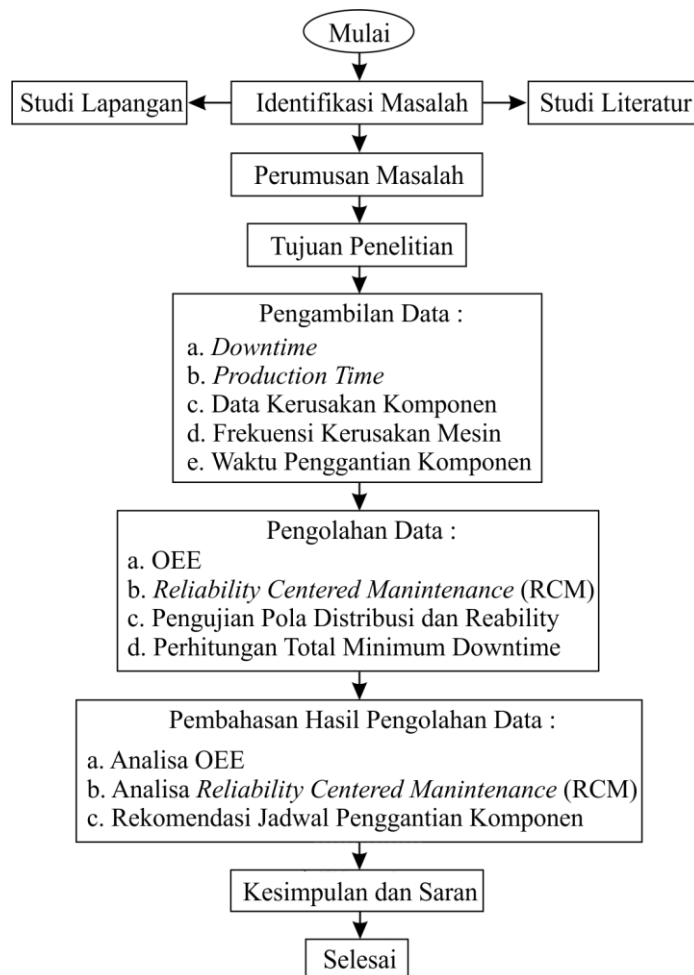
**Reliability Centered Maintenance (RCM)**

*Reliability Centered Maintenance (RCM)* adalah sebuah metode untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan. RCM berfungsi untuk mengatasi penyebab dominan dari kegagalan yang nantinya akan membawa pada keputusan *maintenance* yang berfokus pada pencegahan terjadinya jenis kegagalan yang sering terjadi.[7]

Dalam penerapan RCM sebelumnya harus mengetahui langkah-langkah yang harus diterapkan dalam penerapan metode RCM. [8] ada tujuh langkah yang harus dilakukan dalam penerapan metode RCM yaitu :

- 1) Pemilihan sistem serta pengumpulan informasi
- 2) Pendefinisian batasan sistem
- 3) Deskripsi sistem serta diagram blok fungsi
- 4) Fungsi sistem serta kegagalan fungsi
- 5) Analisis *Failure mode and effect analysis* (FMEA)
- 6) Analisis *Logic tree analysis* (LTA)
- 7) Pemilihan tindakan

Langkah-langkah penelitian pada mesin *Rotary lathe* di PT Kutai Timber Indonesia, Probolinggo ditunjukkan pada diagram alir berikut.



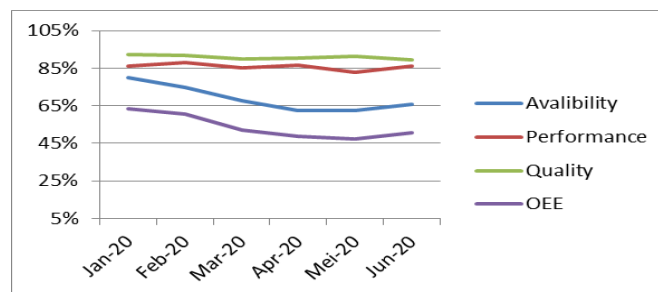
Gambar 1. Diagram alir penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Perhitungan OEE digunakan untuk mengetahui efisiensi mesin, untuk melakukan perhitungan nilai OEE pada mesin *Rotary lathe*, maka dibutuhkan beberapa data sekunder, yaitu: jam kerja mesin (*production time*), waktu berhenti mesin (*downtime*), jam operasi mesin (*operation time*), jumlah produksi (*output*), waktu siklus per unit, jumlah produk cacat (*Defect product*).

Tabel 1. Nilai OEE periode Januari - Juni 2020

NO.	Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE
1	Jan-20	79,80%	86,15%	92,11%	63,33%
2	Feb-20	75,00%	87,93%	91,87%	60,59%
3	Mar-20	67,80%	85,08%	90,07%	51,96%
4	Apr-20	62,53%	86,51%	90,41%	48,90%
5	Mei-20	62,70%	82,59%	91,43%	47,35%
6	Jun-20	65,55%	86,15%	89,54%	50,57%
RATA-RATA		68,90%	85,74%	90,90%	53,78%



Gambar 2. Nilai OEE periode Januari - Juni 2020

Dari pengolahan data tentang *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan hasil *Availability* = 68,90 %, *Performance* = 85,74 %, dan *Quality* = 90,90 %. Sehingga didapatkan hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah 53,78 %, nilai tersebut termasuk dalam kategori rendah karena < 85%, serta nilai *Availability* < 90%, *Performance* < 95%, dan *Quality* < 99% oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan.

**Reliability Centered Maintenance (RCM)****1. Pemilihan sistem serta pengumpulan informasi**

Analisis RCM dilakukan pada level sistem dan bukan pada level komponen karena analisis pada level komponen tidak memberikan informasi yang jelas terhadap kegagalan sistem. Sebuah komponen juga biasanya mendukung beberapa fungsi sistem, oleh karena itu lebih baik jika dianalisis dari sudut pandang sistem. Sistem yang dipilih pada penelitian ini adalah proses produksi *veener* pada mesin *rotary lathe*. Komponen-komponen utama yang mengalami *breakdown* pada proses produksi *veener* pada mesin *rotary lathe* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi kerusakan sistem Mesin *Rotary lathe*.

No	Sistem	Komponen	Frek Kerusakan	Total
1	Conveying unit	<i>chain conveyor</i>	7	20
		<i>seal piston hidraulic</i>	6	
		<i>sproket</i>	7	
2	Peeling unit	<i>spindle chuck</i>	5	22
		<i>Bearing 6004 RS</i>	8	
		<i>spur knife</i>	9	
3	Clipping unit	<i>Steel belt lacing</i>	6	16
		<i>Seal piston pneumatic</i>	5	
		<i>Sensor clipper</i>	5	
4	Stacking unit	<i>motor stacker</i>	8	19
		<i>table lifter</i>	11	

## 2. Fungsi sistem dan kegagalan fungsi

Fungsi merupakan kinerja yang diharapkan oleh suatu sistem untuk dapat beroperasi, Kegagalan fungsi didefinisikan sebagai ketidakmampuan pada komponen ataupun sistem untuk memenuhi standart prestasi dari yang diharapkan

Tabel 3. Fungsi dan kegagalan fungsi pada mesin *Rotary lathe*

No	Sistem	Komponen	<i>Functional</i>	<i>Functional failure</i>
1	<i>Conveying unit</i>	<i>chain conveyor</i>	Memindahkan log kayu	Tidak dapat memindahkan log kayu
		<i>seal piston hydraulic sproket</i>	Menahan oli dalam tabung piston Menarik rantai	Oli piston bocor Tidak dapat menarik rantai
		<i>spindle chuck</i>	Mencengkeram log kayu	Tidak dapat mencekeram log( log jatuh)
2	<i>Peeling unit</i>	<i>Bearing 6004 RS</i>	Bantalan putaran <i>spindle</i>	<i>Spindle</i> tidak dapat berputar
		<i>spure knife</i>	Membubut log kayu menjadi <i>veneer</i>	Hasil bubutan ( <i>veneer</i> ) kasar/pecah
3	<i>Clipping unit</i>	<i>Steel belt lacing</i>	Menyambung <i>belt</i>	Belt putus
		<i>Seal piston pneumatic</i>	Menahan udara dalam tabung piston	Angin dalam piston bocor
		<i>Sensor clipper</i>	Mendeteksi <i>venerr</i> yang jelek	Tidak dapat mendeteksi <i>veneer</i> yang jelek
4	<i>Stacking unit</i>	<i>motor stacker</i>	Penggerak <i>belt veneer</i>	<i>Belt veneer</i> macet
		<i>table lifter</i>	Menerima tumpukan <i>veneer</i>	Tumpukan <i>veneer</i> tidak teratur

## 3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Dari analisis FMEA, kita dapat memprediksi komponen mana yang kritis, yang sering rusak dan jika terjadi kerusakan pada komponen tersebut maka sejauh mana pengaruhnya terhadap fungsi sistem secara keseluruhan. Dengan demikian, kita akan dapat memberikan perlakuan lebih terhadap komponen tersebut dengan tindakan pemeliharaan yang tepat. Hal utama dalam FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan hasil perhitungan matematis dari keseriusan *effect* (*severity*), kemungkinan terjadinya *cause* menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effect* (*occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (*detection*).

*Risk Priority Number* (RPN) ditentukan sebelum mengimplementasikan rekomendasi dari tindakan perbaikan, dan ini digunakan untuk mengetahui bagian manakah yang menjadi prioritas utama berdasarkan nilai RPN tertinggi.

Rumus yang dapat digunakan untuk mencari nilai RPN yaitu :

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas peralatan yang dianggap beresiko tinggi, sebagai penunjuk ke arah tindakan perbaikan. Sebagai contoh perhitungan komponen *sprocket* pada mesin *Rotary lathe* (hasil pada Tabel 4.12).

Tabel 4. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* pada mesin *Rotary lathe*

No	<i>Part</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Failure Effect</i>	S	O	D	RPN
1	<i>chain conveyor</i>	Tidak dapat memindahkan log kayu	<i>Chain</i> putus	Mesin tidak dapat beroperasi	10	3	5	150
			Kurang pelumasan					
			Aus					
<i>seal piston hydraulic</i>	Oli piston bocor	<i>Seal</i> sobek <i>Shaft</i> aus	Mesin tidak dapat beroperasi	8	2	6	96	
<i>sproket</i>	Tidak dapat menarik rantai	Gigi <i>sproket</i> rompal Aus	Mesin tidak dapat beroperasi	10	3	6	180	

No	Part	Failure Mode	Failure Cause	Failure Effect	S	O	D	RPN
2	<i>spindle chuck</i>	Tidak dapat mencekeram log	Aus Piston penekan bocor	Jadwal produksi terganggu	8	2	7	112
	<i>Bearing 6004 RS</i>	<i>Spindle rotary</i> tidak dapat berputar	Kurang pelumasan Umur pakai habis	Mesin tidak dapat beroperasi	10	4	7	280
	<i>spur knife</i>	Hasil bubutan ( <i>vener</i> ) kasar/pecah	Mata pisau tumpul Pisau pecah	Jadwal produksi terganggu	8	6	6	288
3	<i>Steel belt lacing</i>	<i>Belt</i> putus	Terkena gesekan dengan <i>veener</i>	Mesin tidak dapat beroperasi	10	3	5	150
	<i>Seal piston pneumatic</i>	Angin dalam piston bocor	<i>Seal</i> sobek Masa pakai habis	Jadwal produksi terganggu	8	3	6	144
	<i>Sensor clipper</i>	Tidak dapat mendeteksi <i>vener</i> yang jelek	Rangkaian elektronik sensor rusak	Jadwal produksi terganggu	6	2	6	72
4	<i>motor stacker</i>	Tidak dapat berputar	Masa pakai habis	Bahan tidak lancar/menumpuk	8	3	4	96
	<i>table lifter</i>	Tumpukan <i>vener</i> tidak teratur	Piston <i>hidraulic</i> bocor	Jadwal produksi terganggu	8	4	4	128

#### 4. Logic Tree Analysis (LTA)

LTA bertujuan untuk memberikan prioritas pada setiap *mode* kerusakan dan melakukan peninjauan terhadap fungsi dan kegagalan fungsi. Analisis ini mengandung informasi mengenai nomor dan nama kegagalan fungsi, nomor dan *mode* kerusakan, analisis kekritisan dan keterangan tambahan yang dibutuhkan. Empat hal yang penting dalam analisis kekritisan yaitu sebagai berikut:

- Evident*, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?
- Safety*, yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
- Outage*, yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin berhenti?
- Category*, yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Analisis kekritisan menempatkan setiap kerusakan komponen menjadi 4 kategori yaitu: Kategori A (*Safety problem*), Kategori B (*Outage problem*), Kategori C (*Economic problem*) dan Kategori D (*Hidden failure*)

Tabel 5. Hasil Logic Tree Analysis

No	Part	Failure Mode	Failure Cause	Critically analysis			
				<i>Evident</i>	<i>Safety</i>	<i>Outage</i>	<i>Category</i>
1	<i>-chain conveyor</i>	Tidak dapat memindahkan log kayu	<i>Chain</i> putus	Y	N	Y	B
			Kurang pelumasan				
	<i>-seal piston hidraulic</i>	Oli piston bocor	Aus <i>Seal</i> sobek <i>Shaft</i> aus	Y	N	N	C
	<i>-sproket</i>	Tidak dapat menarik rantai	Gigi <i>sproket</i> rompal Aus	Y	N	Y	B

No	Part	Failure Mode	Failure Cause	Critically analysis			
				Evident	Safety	Outage	Category
2	-spindle chuck	Tidak dapat mencekeram log	Aus Piston penekan bocor	Y	Y	Y	B
	-Bearing 6004 RS	Spindle rotary tidak dapat berputar	Kurang pelumasan Umur pakai habis	Y	N	Y	B
	-spure knife	Hasil bubutan (veneer) kasar/pecah	Mata pisau tumpul Pisau pecah	Y	N	Y	B
3	-Steel belt lacing	Belt putus	Terkena gesekan dengan veneer Seal sobek	Y	N	Y	B
	-Seal piston pneumatic	Angin dalam piston bocor	Masa pakai habis	Y	N	Y	B/D
	-Sensor clipper	Tidak dapat mendeteksi veneer yang jelek	Rangkaian elektronik sensor rusak	N	N	Y	C
4	-motor stacker	Tidak dapat berputar	Masa pakai habis	Y	N	Y	B
	-table lifter	Tumpukan veneer tidak teratur	Piston hidraulic bocor	Y	N	Y	C

### 5. Task Selection

*Task Selection* merupakan tahap terakhir dalam proses RCM. Proses ini akan menentukan tindakan yang tepat untuk *mode* kerusakan tertentu. Jika tugas pencegahan secara teknis tidak menguntungkan untuk dilakukan, tindakan standar yang harus dilakukan bergantung pada konsekuensi kegagalan yang terjadi.

Beberapa kategori tindakan pencegahan tersebut antara lain:

- Condition Directed* (CD) adalah tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi. Apabila ada pendeteksian ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.
- Time Direced* (TD) adalah tindakan yang diambil dan lebih fokus pada aktivitas pembersihan yang dilakukan secara berkala.
- Finding Failure* (FF) adalah tindakan yang diambil dengan tujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.

Berikut akan dijabarkan pemilihan tindakan seperti diuraikan pada tabel 4.14. dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Task Selection Proses

No.	Part	Failure Mode	Failure Cause	Taks Selection
1.	Chain conveyor	Tidak dapat memindahkan log kayu	Chain putus	CD
			Kurang pelumasan	
	Seal piston hidraulic	Oli piston bocor	Aus	CD
			Seal sobek	
Sproket	Tidak dapat menarik rantai	Gigi sproket rompal	TD	
		Aus		

No.	Part	Failure Mode	Failure Cause	Taks Selection
2	<i>Spindle chuck</i>	Tidak dapat mencekeram log	Aus Piston penekan bocor	CD
	<i>Bearing 6004 RS</i>	<i>Spindle rotary</i> tidak dapat berputar	Kurang pelumasan Umur pakai habis	TD
	<i>Spure knife</i>	Hasil bubutan ( <i>veneer</i> ) kasar/pecah	Mata pisau tumpul Pisau pecah	TD
3	<i>Steel belt lacing</i>	<i>Belt</i> putus	Terkena gesekan dengan <i>veener</i>	CD
	<i>Seal piston pneumatic</i>	Angin dalam piston bocor	<i>Seal</i> sobek Masa pakai habis	CD
	<i>Sensor clipper</i>	Tidak dapat mendeteksi <i>veneer</i> yang jelek	Rangkaian elektronik sensor rusak	FF
4	<i>Motor stacker</i>	Tidak dapat berputar	Masa pakai habis	CD
	<i>Table lifter</i>	Tumpukan <i>veneer</i> tidak teratur	Piston <i>hidraulic</i> bocor	FF

Pemilihan tindakan pencegahan berdasarkan hasil analisis terhadap FMEA dan LTA adalah sebagai berikut:

a) *Condition Directed* (CD)

Komponen-komponennya antara lain: *chain conveyor, seal piston hidraulic, spindle chuck Steel belt lacing, Seal piston pneumatic, motor stacker*

b) *Time Directed* (TD)

Komponen-komponennya antara lain: *Sproket, Bearing 6004 RS, Spur knife*

c) *Failure Finding* (FF)

Komponen-komponennya antara lain: *Sensor clipper, table lifter*

### Pengujian Pola Distribusi dan Perhitungan Kehandalan

Didasarkan pada hasil analisa RCM, perhitungan reliability hanyalah didasarkan pada kompenen yang memiliki sifat time directed (TD) yaitu *Sproket, Bearing 6004 RS dan Spur knife*. Rentang waktu kerusakahan diuji dengan menggunakan 4 jenis distribusi yaitu distribusi weibull, normal, log normal dan *eksponential*. Pengujian reliability ini dibantu dengan *software Easy Fit Profesional 5.5*.

Hasil rekapitulasi uji distribusi dan parameter dengan *software Easy Fit Profesional 5.5*. Dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter

No.	Komponen	Parameter	Tf (menit)	Tp (menit)
1.	<i>Sproket</i>	$\alpha=9,0745$ $\beta=143,48$	142,14	120
2.	<i>Bearing 6004 RS</i>	$\alpha=2,2087$ $\beta=145,74$	134,38	100
3.	<i>Spur Knife</i>	$\alpha=5,0697$ $\beta=85,398$	85,56	60

Berdasarkan perhitungan *Total Minimum Downtime* (TMD) didapatkan rentang waktu optimum untuk tiap komponen yang dapat dilihat pada tabel 8. Penggantian kompone bertujuan untuk menjaga keandalan dari mesin rotary lathe agar dapat menjalankan proses produksi dengan baik

Tabel 8. Interval pergantian Optimum Komponen Kritis

No.	Komponen	Interval Pergantian Optimum (Hari)
1	<i>Sproket</i>	69
2	<i>Bearing 6004 RS</i>	22
3	<i>Spur Knife</i>	30



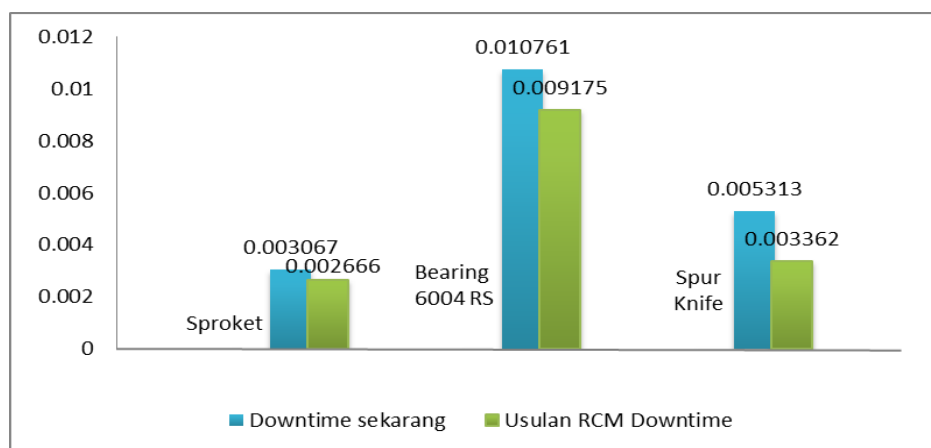
Berdasarkan hasil pendekatan RCM, perhitungan *reliability* dilakukan pada komponen yang membutuhkan tindakan perawatan berdasarkan waktu (*time directed*) yaitu komponen *Sproket*, *Bearing 6004 RS*, *Spur knife*. Penggantian komponen - komponen tersebut tidak dapat dilakukan berdasarkan umur masa pakai (*life time*) sesuai rekomendasi produsen pembuat komponen tersebut dikarenakan banyak faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah kondisi mesin yang kotor.

### Evaluasi Sistem Perawatan Sekarang dan Usulan.

Tabel 9. Penurunan *downtime*

No	Komponen	Sekarang ( <i>Corective</i> )		Usulan (RCM)		Nilai Penurunan (%)
		Interval Penggantian Komponen (hari)	Downtime	Interval Penggantian Komponen (hari)	Downtime	
1	<i>Sproket</i>	80	0,003067	69	0,002666	13,07
2	<i>Bearing 6004 RS</i>	31	0,010761	22	0,009175	14,73
3	<i>Spur Knife</i>	42	0,005313	30	0,003362	36,72
<b>Rata-rata Penurunan Downtime</b>						<b>21,5%</b>

\*Interval Penggantian untuk *corrective maintenance* didapatkan nilai rata-rata historis interval kerusakan komponen.



Gambar 3. Grafik Penurunan *Downtime*

### KESIMPULAN

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan menunjukkan hasil FMEA bahwa komponen *Spur knife*, *Bearing 6004 RS*, *Sproket*, *Chain conveyor*, *Steel belt lacing* mempunyai angka prioritas paling besar dalam kegagalan sistem sehingga memerlukan perhatian yang lebih tinggi serta beberapa tindakan pemeliharaan yang sesuai. Kemudian berdasarkan total minimum downtime juga didapatkan ilai interval penggantian optimum dari komponen, *Sproket*, *Bearing 6004 RS*, *Spur knife* masing masingnya adalah 69 hari, 22 hari, serta 30 hari. Hal ini berarti bahwa setelah mesin melakukan produksi sesuai dengan rentang waktu optimum, maka perlu dilakukan penggantian komponen meskipun komponen tersebut masih dapat dipergunakan.

Dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada mesin *Rotary lathe* di PT. Kutai Timber Indonesia maka ada efisiensi penurunan *downtime* sebesar 21,5 %, yang artinya hasil produksi *veneer* pada mesin *Rotary lathe* akan meningkat rata-rata sebesar 272,7 m<sup>3</sup>/bulan. Penelitian ini masih memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut yang diharapkan lebih baik dan komprehensif dengan menambahkan variabel –variabel lain yang belum diungkap dalam penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Susanto, A. D., & Azwir, H. H. (2018). Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 21. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5380>
- [2] Rachman, H., Garside, A. K., & Kholik, H. M. (2017). Usulan Perawatan Sistem Boiler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 86. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.86-93>
- [3] Wahid, A. (2020). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 6(1), 12–16. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v6i1.2624>
- [4] Belo, Armandina Maria, Joko Susetyo, E. W. A. (2016). Analisis Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Mesin Shaving Guna Mengurangi Six Big Losses Dengan Maintenance Value Stream Mapping (Mvsm) Di Pt Adi Satria Abadi. *Jurnal REKAVASI*, 4(2), 60–118.
- [5] 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>
- [6] Nursubiyantoro, E., Puryani, P., & Rozaq, M. I. (2016). Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee). *Opsi*, 9(01), 24. <https://doi.org/10.31315/opsi.v9i01.2169>
- [7] Sunaryo, S., Hakim, L., Teknik, D. J.-J., & 2019, undefined. (2018). Aplikasi Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Sistem Saluran Gas Mesin Wartsila. *Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id*,1(2),27–35. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/220>
- [8] Metode, M., Multi, P. T., & Sulawesi, N. (2020). *PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN FIRST PRESS EXPELLER P03 DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCM di PT. MULTI NABATI SULAWESI*. 2(05), 104–110.