

Perencanaan Jadwal Perawatan Pencegahan Mesin Sliting Dengan Metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*) Di PT. XYZ

Ahmad Rizal^{1*}, Darmawan Yudhanegara², Pandena Kicky Basuki Putri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, STT Wastukencana Purwakarta
Jln. Cikopak No.53, Sadang Purwakarta

*Penulis Korespondensi: tekmi.90.ar@gmail.com

Abstract

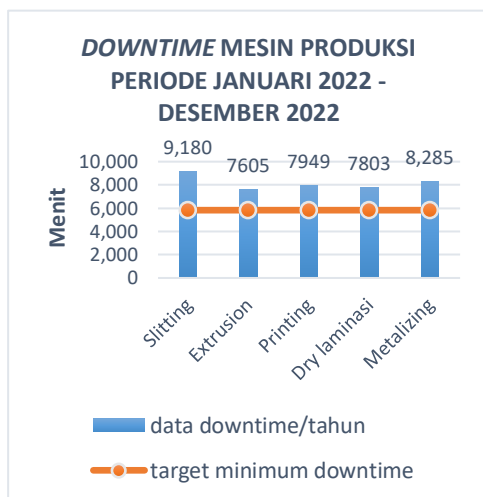
PT XYZ is a company engaged in manufacturing plastic packaging. In the production process, the company is used to continuously produce so that the machines must continue to operate for 3 shifts/day which will decrease engine performance and engine damage. If the lack of machine maintenance, this will result in frequent occurrence downtime which impede the course of the production process and decreased production capacity. Downtime on cutting machine (Slitting) period January 2022 – December 2022 of 9810 minutes. This research was conducted to plan treatment using the method Reliability Centered Maintenance (RCM) which aims to make recommendations for improvements to the design of repair maintenance on slitting machines. From RCM analysis on slitting machine damage to machine components according to the diagram Logic Tree Analysis and found that component time directed that is Brake Roll, LPC (Line Position Control), Slitter blades, and Touch press roll. Based on the calculation of the frequency of replacement of the unwinder components will decrease by up to 58% after the component operates for 1.75 months or 808.5 hours, the roll cylinder component will decrease by 50% after the component operates for 1.5 months or 693 hours, and the rewinder component will decrease to 66% after the component has been operating for 2 months or 924 hours.

Keywords: Maintenance system, Reliability Centered Maintenance (RCM), Total Minimum Downtime (TMD)

Pendahuluan

PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur kemasan plastik. Dalam proses produksinya, perusahaan dipergunakan secara terus-menerus berproduksi sehingga mesin-mesin harus terus beroperasi selama 3 shift/hari yang akan menurunkan performa mesin serta dapat mengalami kerusakan. Perusahaan ini memiliki salah satu mesin pendukung produksi yaitu mesin *sliting*. Masalah yang sering terjadi pada mesin Slitting di PT XYZ adalah tingginya *downtime* yang terjadi. Perusahaan sudah menerapkan pemeliharaan *corrective maintenance* dimana pemeliharaan suatu komponen menunggu sampai komponen mengalami

anomali kemudian di perbaiki atau diganti dengan komponen baru. Kemudian perusahaan sudah menerapkan pemeliharaan *preventive maintenance*, yaitu dijadwalkan setiap 3 bulan atau 1400 jam sekali. Pada gambar 1 dapat dilihat grafik *downtime* kerusakan mesin di tahun 2022 yang mengakibatkan aktivitas produksi berhenti. *Downtime* merupakan waktu yang dibutuhkan oleh mesin yang mengalami kerusakan dan berhenti, sampai dengan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan mesin siap untuk digunakan kembali (Sudrajat, 2011).



Gambar 1. Grafik *Downtime* mesin produksi PT XYZ
(Sumber : Data perusahaan)

Pada gambar 1 menunjukkan dari total kerusakan paling besar yaitu mesin slitting 9.180 menit/tahun. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode perawatan yang efektif untuk menurunkan tingkat *downtime* pada mesin. Dalam mengatasi seringnya komponen yang mengalami kerusakan sehingga akan menghasilkan jumlah *downtime* yang tinggi, dapat diselesaikan dengan melakukan kegiatan perawatan yang tepat. Perawatan dapat didefinisikan sebagai sebuah aktivitas yang dibutuhkan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik (Syahabuddin, 2019). Penelitian ini bermaksud untuk merancang kegiatan perawatan mesin yang tepat dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). RCM merupakan metode perawatan yang memanfaatkan informasi yang berkenaan dengan kehandalan suatu fasilitas, untuk memperoleh strategi perawatan yang efektif, efisien dan mudah untuk dilaksanakan (Ir. Fajar Kurniawan. M.Si., 2013). Dengan menggunakan metode RCM diharapkan dapat membantu membuat *schedule Maintenance* yang tepat dan memberikan tindakan kegiatan perawatan yang efektif dilakukan pada komponen mesin agar dapat menurunkan

downtime serta meningkatkan performa mesin sehingga dapat menaikkan jumlah produksi sesuai dengan target yang sudah ditentukan. Adapun penelitian terdahulu dengan nama peneliti (ulum r, 2023) yang berjudul *Reliability Centered Maintenance* (Rcm) Dalam Menganalisis Pada Precision Air Conditioning (Pac) Di PT XYZ hasil penelitian Dari hasil analisis RCM yang telah dilakukan, dapat diketahui terdapat 4 komponen yang memiliki risk priority number paling besar, komponen tersebut adalah fan dengan nilai RPN 576, compressor dengan nilai RPN 471, electric heater dengan nilai RPN 386 dan thermal expansion valve dengan nilai RPN 248. Untuk komponen fan, interval perawatan suku cadang v-belt adalah 155 hari dan bearing blade unit adalah 252 hari, sedangkan pada komponen compressor, interval perawatan untuk suku cadang sensor switch adalah 78 hari dan pelumas 42 hari, kemudian pada komponen electric heater, interval perawatan suku cadang komponen sensor temperatur adalah 182 hari dan sensor air flow 351 hari.

Metodologi Penelitian

Teknik Pengumpulan data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung pada obyek yang akan diteliti. Pada penelitian ini data primer didapatkan berupa historis perusahaan diantaranya yaitu :

- Data kerusakan *downtime* kerusakan mesin potong (slitting)
- Waktu perbaikan
- Waktu antara kegagalan

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber atau data yang diperoleh tidak langsung dari objek penelitian. Seperti jurnal, penelitian terdahulu, dokumen perusahaan dan lain-lain. Data sekunder berasal dari studi pustaka untuk mencari referensi dan literature yang berkaitan dengan masalah pemeliharaan dan metode RCM.

Pengolahan Data

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari perusahaan, selanjutnya penulis melakukan pengolahan data. Pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Penyusunan *Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA)
2. Menentukan Distribusi Data Kolmogorov-smirnov menggunakan Software Easyfit 5.5
3. Perhitungan total minimum downtime

Hasil dan Pembahasan

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

FMEA sebuah metode evaluasi kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan dari sebuah sistem, desain, proses untuk dibuat langkah penanganannya (Kurniawan et al., 2017)

Penyusunan tabel FMEA dilakukan berdasarkan data fungsi komponen dan laporan perawatan yang kemudian dapat ditentukan berbagai kegagalan yang mengakibatkan kegagalan fungsi. Dari penyusunan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) dapat diketahui apa penyebab dari kegagalan dan dampak apa yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Tabel 1. *Failure Mode Effect And Analysis (FMEA)* pada mesin slitting

Subsitem	Komponen	Failure Mode	Failure cause	Failure Effect	S	O	D	RPN
Unwinder	Unwind tension	Tension unwind Error	Kegagalan pada sistem pengaturan tegangan	Material roll longgar atau terlalu ketat	8	6	5	240
	Brake Roll	Ketidakstabilan tegangan	Ausnya roll penyangga pada mesin	Material rool tidak presisi saat dipotong	6	2	3	36
	Tension Brake	Tegangan tidak konsisten	Komponen yang aus	Ketidakstabilan material roll saat di potong	6	5	5	150
Total								426
Silinder roll	LPC (<i>line position control</i>)	Kabel terkelupas	Sistem kontrol sensor error	Tidak akurat pemotongan material roll	8	4	4	128
	Idler Roller	Pergerakan tidak terkontrol	Kerusakan pada bantalan	Ketidakstabilan material roll saat melewati roller	5	2	3	30
	Slitter Blades	Kerusakan mata pisau	Penggunaan silet aus	Kualitas potongan material kasar	4	4	6	96
Total								254
Rewinder	Motor penggerak	Mesin tidak dapat bergerak	Ausnya gear motor	Tidak dapat menghasilkan gulungan yang rapi	9	6	7	378
	Touch Press Roll	Tekanan material tidak konsisten	Ausnya komponen roll	Tekanan material tidak sesuai standar	6	5	2	60
	Rewind Out	Pembentukan gulungan tidak rapi	Bearing as rewinder aus	Gulungan hasil potong ada kerutan	8	7	6	336
Total								774

(Sumber : Pengolahan data)

Menentukan Distribusi Data Kolmogorov – Smirnov menggunakan Software Easy Fit

Dalam pengujian menggunakan pola distribusi *weibull*, normal, lognormal, exponential. Pengajuan pola distribusi komponen *unwinder* dilakukan

dengan bantuan *software easyfit professional 5.5 Goodnes Of Fit* yang digunakan dalam pengujian *Kolmogorov-Smirnov* (Utami et al, 2015).

1. Pengujian Pola distribusi komponen *unwinder*

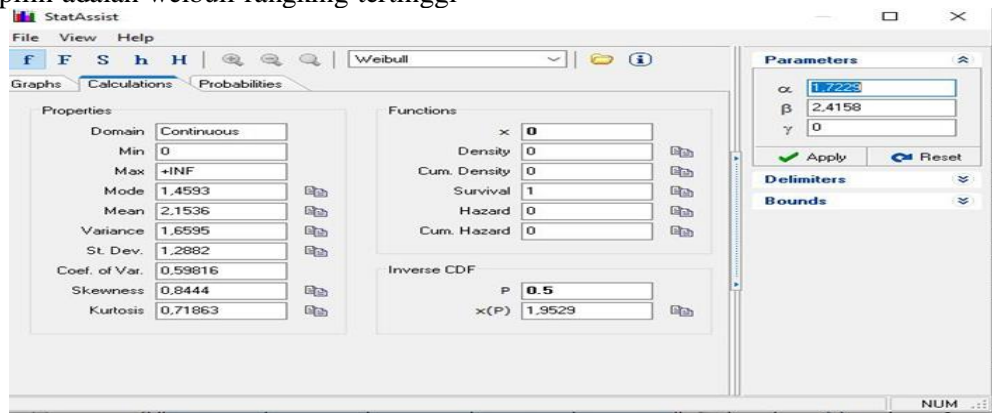
Tabel 2. Pengujian Kesesuaian Komponen *Unwinder*

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov P-Value	Rank
1	<i>Weibull</i>	0,32026	1
2	<i>Lognormal</i>	0,2009	2
3	<i>Normal</i>	0,11238	3
4	<i>Exponential</i>	0,00483	4

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

Hasil perhitungan *Goodness Of Fit* dengan menggunakan *software easyfit* 5.5 menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah weibull ranking tertinggi

dari komponen *unwinder* dengan nilai *P-value* yang terbesar adalah 0,32026.



Gambar 2. Pengujian Kesesuaian Pada Komponen *Unwinder*
(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit* 5.5)

Hasil perhitungan *Goodnes Of Fit* dengan menggunakan *software easyfit* 5.5 menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah distribusi weibull ranking tertinggi komponen *unwinder* dengan

parameters alpha (α) 1,7225 dan nilai beta (β) 2,4150 .

2. Pengujian distribusi Komponen silinder *roll*.

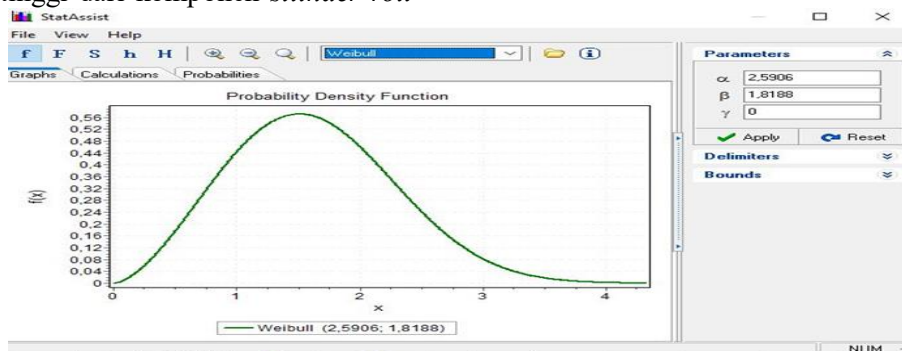
Tabel 3. Pengujian kesesuaian komponen silinder *roll*

No	Distribusi	<i>Kolmogorov Smirnov</i>	
		P-Value	Rank
1	Weibull	0,41421	1
2	Lognormal	0,30738	2
3	Normal	0,10077	3
4	Exponential	1,9239	4

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit* 5.5)

menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah weibull ranking tertinggi dari komponen *silinder roll*

dengan nilai *P-value* yang terbesar adalah 0,4142



Gambar 3. Pengujian Kesesuaian Pada Komponen silinder *roll*
(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit* 5.5)

menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah distribusi weibull ranking tertinggi komponen silinder *roll* dengan

parameters alpha (α) 2,5906 dan nilai beta (β) 1,8188.

3. Pengujian distribusi Komponen *rewinder*

Tabel 4. Pengujian Kesesuaian Komponen *Rewinder*

No	Distribusi	<i>Kolmogorov Smirnov</i>	
		P-Value	Rank
1	Weibull	0,2179	1
2	Normal	0,21654	2
3	Lognormal	0,20585	3
4	Eponential	8,9062	4

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah *weibull ranking* tertinggi dari

komponen *rewinder* dengan nilai P-value yang terbesar adalah 0,2179.



Gambar 4. Pengujian Kesesuaian pada komponen silinder *roll*

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

menghasilkan pola distribusi yang dipilih adalah distribusi weibull ranking tertinggi komponen *rewinder* dengan

nilai parameter sigma (σ) 2,2875 dan nilai mu (β) 2,4361.

Perhitungan *Total Minimum Downtime*

Berdasarkan data parameter distribusi komponen akan ditentukan *Total Minimum Downtime* (TMD) sebagai interval pergantian komponen dengan *downtime* terkecil. T_f menerangkan waktu yang diperlukan

untuk pergantian komponen karena kerusakan dan T_p menerangkan waktu yang diperlukan untuk pergantian komponen untuk tindakan preventive (berdasarkan interval waktu tertentu) Sebagai data lama perbaikan maka dapat digunakan.

Tabel 5. Waktu Penggantian Komponen Mesin *Slitting*

Komponen	Distribusi	Parameter		Waktu Penggantian	
				TF (jam)	TP (jam)
<i>Unwinder</i>	Weibull	$\alpha=1,7229$	$\beta=2,4158$	49,5	51,98
Silinder roll	Weibull	$\alpha=2,7708$	$\mu=1,8855$	40,5	44,52
Rewinder	weibull	$\sigma=2,2875$	$\mu=2,4361$	62,5	66,12

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)**Frekuensi Pergantian Komponen**

Selama komponen beroperasi tidak boleh menurun hingga 50% akan mengakibatkan kerusakan yang

membengkak dan juga bisa membuat perusahaan mengeluarkan biaya yang lebih besar (Mugi Nurdini, 2016).

Tabel 6. Frekuensi Penggantian Komponen *Unwinder*

Bulan	Distribusi Weibull	R(t)	Persentase	Jam
1	0,19651	0,80349	80%	462
1,5	0,35594	0,64406	64%	693
1,75	0,43661	0,56339	56%	808,5
2	0,51433	0,48567	49%	924
3	0,76597	0,23403	23%	1386
5	0,96985	0,03015	3%	2310
7	0,99807	0,00193	0%	3234

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

Berdasarkan hasil perhitungan frekuensi pergantian komponen *unwinder* menurun setelah komponen beroperasi selama

808,5 jam atau 1,75 bulan dikarenakan nilai persentasenya lebih dari 50%.

Tabel 7. Frekuensi Pergantian Komponen Silinder Roll

Bulan	Distribusi Weibull	R(t)	Persentase	Jam
1	0,158461	0,841539	84%	462
1,5	0,411744	0,588256	59%	693
1,75	0,556614	0,44339	44%	808,5
2	0,691936	0,30806	31%	924
3	0,97325	0,02675	3%	1386

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

Berdasarkan hasil perhitungan frekuensi pergantian komponen silinder roll menurun setelah komponen beroperasi

selama 693 jam atau 1,5 bulan dikarenakan nilai persentasenya lebih dari 50%.

Tabel 8. Frekuensi Pergantian Komponen *Rewinder*

Bulan	Distribusi Weibull	R(t)	Persentase	Jam
1	0,12230	0,87770	88%	462
2	0,47105	0,52895	53%	924
3	0,80013	0,19987	20%	1386
4	0,95536	0,04464	4%	1848
5	0,99437	0,00563	1%	2310
6	0,99961	0,00039	0%	2772

(Sumber : Pengolahan data *Software Easy Fit 5.5*)

Berdasarkan hasil perhitungan frekuensi pergantian komponen *unwinder* menurun setelah komponen beroperasi selama 924 jam atau 2 bulan dikarenakan nilai persentasenya lebih dari 50%.

mengakibatkan mesin mengalami kerusakan menyeluruh dan untuk menjaga umur mesin agar lebih panjang

Usulan Pergantian Komponen

Dari perhitungan data kerusakan dapat di ambil kesimpulan untuk usulan pergantian komponen yang paling kritis tujuan diberikannya usulan untuk meminimalisir kerusakan mesin yang

Tabel 9. Penjadwalan *Maintenance* Komponen

No	Komponen	Jenis Maintenance saat ini	Jenis Maintenance (RCM)	Persentase
1	<i>Unwinder</i>	<i>Schedule Preventive Maintenance</i> (1400 jam operasi)	<i>Schedule Time Directed</i> (808,5 jam Operasi)	58%
2	<i>Silinder Roll</i>	<i>Schedule Preventive Maintenance</i> (1400 jam operasi)	<i>Schedule Time Directed</i> (693 jam Operasi)	50%
3	<i>Rewinder</i>	<i>Schedule Preventive Maintenance</i> (1400 jam operasi)	<i>Schedule Time Directed</i> (924 jam Operasi)	66%

(Sumber : Pengolahan data)

Kesimpulan

Dari hasil analisis FMEA dapat diketahui bahwa terdapat komponen dari mesin slitting yang memiliki nilai risk priority number yang cukup besar yaitu komponen *rewinder* dengan nilai RPN 774, *unwinder* dengan nilai RPN 426 dan silinder roll 254. Dalam menentukan distribusi *Kolmogorov - Smirnov* menggunakan *Software Easy Fit*,

komponen *unwinder* pola distribusi weibull dengan nilai parameter $\alpha = 1,7229$, $\beta = 2,4158$. Komponen silinder roll pola distribusi weibull dengan nilai parameter $\alpha = 2,7708$, $\mu = 1,8855$. Komponen *rewinder* pola distribusi weibull dengan nilai parameter $\alpha = 2,2875$, $\mu = 2,4361$. Frekuensi pergantian komponen *unwinder* Time Directed yaitu 808,5 jam operasi.

komponen Silinder Roll Time Directed yaitu 693 jam operasi. komponen rewinder *Time Directed* yaitu 924 jam operasi

Daftar Pustaka

- Afey, I. H. (2010). Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study. *Engineering*, 02(11), 863–873. <https://doi.org/10.4236/eng.2010.211109>
- Annisa Octaria Aminy. (2018). Analisis Distribusi Headway Kendaraan Pada Jalan Kaliurang Dan Jalan Palagan Tentara Pelajar Di Yogyakarta (Analysis Of Vehicle Headway Distribution On Kaliurang Street And Palagan Tentara Pelajar Street In Yogyakarta)
- Asisco, H., Amar, K., & Rahadian Perdana, Y. (N.D.). Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance USULAN PERENCANAAN Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Perkebunan Nusantara Vii (Persero) Unit Usaha Sungai Niru Kab.Muara Enim.
- Bangun, I. H., Rahman, A., & Darmawan, Z. (2014). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) II Pada Mesin Blowing Om (Studi Kasus: PT Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 131249.
- Faizal, M., Cordova, H., & St, M. T. (2016). Implementasi Reliability Centered Maintenance Pada Proses Peleburan Polimer Keramik Di Pt. Ferro Indonesia.
- Ir. Fajar Kurniawan. M.Si., R. (2013). Manajemen Perawatan Industri: Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM). Graha ilmu.
- Kirana, U., Alhilman, J., & Sutrisno, S. (2016). Perencanaan Kebijakan Perawatan Mesin Corazza Ff100 Pada Line 3 Pt Xyz Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 3, 47.
- Kurniawan, B. H., Yusuf, M., & Parwati, C. I. (2017). Evaluasi Perawatan Mesin Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) pada Cv. Julang Marching. *Jurnal Rekavasi*, 5(2), 80–86.
- Prasetya, D., & Ardhyani, I. W. (2018). Perencanaan pemeliharaan mesin produksi dengan menggunakan metode reliability centered maintenance (RCM)(studi kasus: PT. S). *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 1(1), 7–14.
- Rahmania, T., Rahim Matondang, A., Kunci, K., & dan Persediaan, T. (2016). Perbaikan Sistem Perawatan Mesin Pada PT XYZ. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 18(2).
- Syahrudin, S. (2013). Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD “X.” *JIT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, Vol. 1 No.1 (2013), 42–49.
- Sudrajat, A. (2011). Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri. Refika Aditama.