



## Analisis Perawatan Mesin Yilmak Laundry dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Risk Based Maintenance* (RBM) (Studi Kasus : Departement Laundry PT. Eratex Djaja)

### *Yilmak Laundry Machine Maintenance Analysis with Reliability Centered Maintenance (RCM) and Risk Based Maintenance (RBM) Methods (Case Study: Laundry Department of PT. Eratex Djaja)*

Roni Dwi Irawan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>PT. Eratex Djaja – Probolinggo

\*Email : roni@gmail.com

#### Abstract

*PT. Eratex Djaja is a garment company that produces products in the form of apparel. One of the parts in production is the Washing section. There are several machines in the washing section, including: Tonello Machines, Tolkar, Yilmak, Ramsons, Belly. The problem that was found in the Washing section was that the Yilmak Laundry Machine had a high downtime which reached 9180 minutes. This study aims to analyze the system on these machines using the Reliability Centered Maintenance (RCM) and Risk Based Maintenance (RBM) methods. From the analysis of the RCM method, it is known that the components of the Motor Drive, Pulley + V-belt, and shaft + Bushing are critical components. From the calculation of Total Minimum Downtime (TMD), the optimum replacement interval for the Motor Drive component is 25 days, Pulley + V-belt 32 days, and shaft + Bushing 30 days. From the calculation using the RBM method, the value of risk received by PT. Eratex Djaja if the Yilmak Laundry machine is damaged in the amount of Rp. 412,003,141..*

**Keywords :** *Reliability Centered Maintenance (RCM), Total Minimum Downtime (TMD), Risk Based Maintenance (RBM)*

#### Abstrak

PT. Eratex Djaja merupakan perusahaan Garment yang menghasilkan produk berupa pakaian jadi. Salah satu bagian dalam produksinya adalah bagian *Washing* (pencucian) terdapat beberapa mesin dibagian washing antara lain : Mesin Tonello, Tolkar, Yilmak, Ramsons, Belly. Permasalahan yang di temukan pada bagian *Washing* adalah pada Mesin Yilmak Laundry memiliki *Downtime* tinggi yaitu mencapai 9.180 menit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sistem pada mesin tersebut dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Risk Based Maintenance* (RBM). Dari hasil analisa metode RCM diketahui bahwa komponen Motor Penggerak, Pulley + V-belt, dan shaft + bushing merupakan komponen kritis. Dari perhitungan *Total Minimum Downtime* (TMD) didapatkan interval pergantian optimum untuk komponen Motor Penggerak adalah 25 hari, *Pulley + V-belt* 32 hari, dan *shaft + Bushing* 30 hari. Dari perhitungan dengan metode RBM didapatkan nilai risiko yang diterima PT. Eratex Djaja apabila mesin Yilmak Laundry mengalami kerusakan yaitu sebesar Rp. 412,003,141.

**Kata kunci :** *Reliability Centered Maintenance (RCM), Total Minimum Downtime (TMD), Risk Based Maintenance (RBM)*

## 1. Pendahuluan

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kestabilan produksi yaitu melakukan perawatan mesin atau peralatan yang diperlukan untuk menjaga fasilitas dalam kondisi prima sehingga menghasilkan kinerja yang optimal serta meminimalisir faktor-faktor yang menyebabkan proses produksi tersendat [1].

Kegiatan dalam perawatan mesin yang diterapkan di Departement Laundry dan Maintenance di PT. Eratex Djaja pada mesin Yilmak Laundry, yaitu menerapkan *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*. Pada data perawatan mesin tersebut, tindakan *corrective maintenance* masih tinggi yaitu 80%.

Padahal tingginya tindakan *corrective maintenance* bisa menyebabkan tingginya biaya dalam perawatan, meningkatkan risiko turunnya kinerja mesin dan downtime. Maka dari itu, perlu melakukan tindakan *preventive* mesin yang paling efektif pada mesin Yilmak Laundry [2].

Salah satu metode untuk tindakan *preventive maintenance* yang efektif adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang merupakan sebuah pendekatan inovatif yang dilakukan untuk perawatan yang optimal dalam meningkatkan efektivitas peralatan, menghilangkan kerusakan dan memperkenalkan sebuah perawatan oleh operator melalui kegiatan sehari-hari yang melibatkan total tenaga kerja.

Metode yang berbasis risiko yaitu Risk based Maintenance (RBM) merupakan metode kuantitatif untuk hasilnya akan disesuaikan antara melakukan suatu pendekatan reliability serta strategi suatu pendekatan risiko. RBM tidak hanya mempertimbangkan faktor reliability dalam memutuskan kebijakan dan waktu perawatan, tapi juga mempertimbangkan risiko yang merupakan akibat dari kegagalan yang tidak diperkirakan.

## 2. Metodologi

### Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah metode kualitatif yang menentukan teknik pemeliharaan sehingga terjaminnya sebuah perancangan sistem keandalan pada suatu keadaan pengoperasian yang kompleks terhadap ruang lingkup terhadap suatu pengoperasian.:

Sebelumnya harus mengetahui terlebih dahulu langkah-langkah yang harus diterapkan dalam penerapan metode RCM [3]. Ada 7 langkah yang harus dilakukan dalam penerapan metode RCM yaitu :

1. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi
2. Definisi batasan sistem.
3. Deskripsi sistem dan Functional Diagram Block
4. Penentuan fungsi dan kegagalan fungsional
5. Analisis Failure mode and effect analysis (FMEA)
6. Analisis Logic tree analysis (LTA)
7. Task selection (Pemilihan kebijakan perawatan)

### Risk Based Maintenance (RBM)

Metode Risk Based Maintenance (RBM) yaitu memiliki tujuan untuk meminimalkan resiko keseluruhan yang tidak diharapkan apabila terjadinya konsekuensi kegagalan. Risk Based Maintenance (RBM) dibagi menjadi 3 modul sebagai berikut [2]:

1. Risk estimation (perkiraan risiko) adalah untuk mengidentifikasi serta melakukan suatu resiko.
2. Evaluation risk (Evaluasi risiko) untuk mengetahui nilai kerusakan yang kemungkinan terjadi pada komponen sistem kritis yaitu dengan cara menghitung System Performance Loss, formulasi untuk mengetahui nilai System Performance Loss yang di kemukakan oleh (Ulfa et al., 2018) sebagai berikut:

$$\text{System Performance Loss} = (\text{Waktu Downtime} \times \text{Loss Production}) + (\text{Mean Time To Repair} \times \text{Engineer Cost}) + \text{Material Cost} + \text{Harga Komponen}$$

Untuk melakukan analisa penerimaan risiko apakah nilai yang dihasilkan dapat diterima oleh perusahaan dengan mengetahui persentasenya, dengan menggunakan formulasi untuk mengetahui nilai persentase yang di kemukakan oleh [2] sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Total Risiko}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

3. Perencanaan maintenance berdasarkan faktor risiko kegagalan yang telah terjadi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi

Pemilihan pada sistem dan subsistem kritis yang memiliki tujuan agar dapat terfokus pada cakupan penelitian mesin Yilmak Laundry yang terdiri dari dua sistem yaitu:

Tabel 1. Data Komponen Sistem mesin Yilmak Laundry

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Total Risiko}}{\text{Kapasitas Produksi}}$$

### Fungsi Sistem dan kegagalan Fungsi

Fungsi (function) merupakan kinerja (performance) yang diharapkan oleh suatu sistem untuk dapat beroperasi, Functional Failure (FF) didefinisikan sebagai ketidakmampuan pada komponen ataupun sistem yang

memenuhi standart prestasi (performance standard) dari yang diharapkan, misalnya tentang fungsi mekanik. Pada komponen Pulley + V-belt berfungsi sebagai penyambung daya dari motor ke poros melalui pully mengikuti laju putaran pada gearbox. Kegagalan Fungsi yaitu Kecepatan pada mesin terhambat. Pada Shaft + Bushing berfungsi sebagai poros, busing berfungsi sebagai bantalan shaft. Kegagalan Fungsi shaf tidak berputar. Pada Pintu berfungsi Akses keluar masuk supply. Kegagalan fungsi pintu tidak tertutup dengan baik. pada drum tinner berfungsi tempat supply ketika proses washing terjadi. Kegagalan Fungsi Drum tinner korosif.

**Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yaitu suatu proses untuk mengetahui suatu kegagalan pada komponen yang bisa menimbulkan kegagalan fungsi pada sistem tersebut. Contoh bentuk FMEA pada sistem mekanik (ditunjukkan pada tabel 2) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) meliputi beberapa komponen sebagai berikut :

- a. Failure Cause adalah penyebab terjadinya suatu Failure Mode
- b. Failure Effect adalah suatu akibat yang ditimbulkan dari Failure Mode

**Logic Tree Analysis (LTA)**

Logic Tree Analysis (LTA) memiliki tujuan adalah dapat memisahkan Failure Mode pada beberapa kategori sehingga akan diketahui tingkatan dalam menerapkan penanganan pada setiap Failure Mode yang disesuaikan dengan kategorinya. Pada analisa FMEA terdapat 16 failure mode.

**Task Selection**

Task Selection memiliki tujuan untuk melakukan suatu identifikasi Candidate Task terhadap 16 Failure Mode kecuali pada kategori LTA.

**Pengujian Pola Distribusi dan Perhitungan Kehandalan atau Reliability**

Berdasarkan hasil analisis RCM, perhitungan reliability hanya didasarkan pada komponen yang bersifat Time Directed (TD) yaitu Motor Penggerak, Shaft+Bushing, Pulley + V-belt. Interval kerusakan diuji menggunakan 4 pola distribusi, yaitu distribusi weibull, normal, log normal dan eksponensial (distribusi yang lazim digunakan dalam reliability). Dalam pengujian pada distribusi dan reliability ini, peneliti menggunakan software Easy Fit Profesional.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter

No.	Sistem	Komponen Sistem	Kode
1.	Elektronik	Motor penggerak	A1
		<i>Panel control</i>	A2
		Sensor	A3
2.	Mekanik	Pully + V belt	B1
		<i>Shaft + Bushing</i>	B2
		Pintu	B3
		<i>Drum Tinner</i>	B4

Berdasarkan perhitungan total minimum downtime untuk komponen kritis yang lain (dapat dilihatmaka diperoleh interval pergantian optimum untukk masing-masing komponen pada tabel 6. Tabel 3. Interval pergantian Optimum Komponen Kritis

Tabel 3. Interval pergantian Optimum Komponen Kritis

No.	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1.	Motor Penggerak	Weibull	$\alpha = 4,4044$
			$\beta = 78,324$
2.	Shaft + Bushing	Weibull	$\alpha = 5,0929$
			$\beta = 85,229$
3.	Pulley + V-Belt	Weibull	$\alpha = 6,8243$
			$\beta = 72,706$

## Risk Based Maintenance (RBM)

### 1. Perkiraan Risiko

Risiko adalah suatu risiko yang dapat diterima perusahaan apabila mesin mengalami suatu kegagalan. Dalam menentukan seberapa besar nilai yang ditanggung perusahaan yaitu dengan menyusun skenario kegagalan. Skenario kegagalan merupakan untuk setiap komponen yang memperlihatkan failure mode dan failure effect. Nilai pada normalisasi kerusakan adalah 1-10.

2. Risiko Tahap selanjutnya yaitu dilakukan dengan penilaian bahaya kuantitatif. Untuk mengetahui nilai skenario kerusakan yang kemungkinan terjadi pada komponen sistem kritis yaitu dengan cara menghitung system performance loss (hasil pada tabel 8). Formulasi yang digunakan untuk mengetahui nilai system performance loss yaitu :

$$\text{System Performance Loss} = (\text{Waktu Downtime} \times \text{Loss Production}) + (\text{Mean Time To Repair} \times \text{Engineer Cost}) + \text{Material Cost} + \text{Harga Komponen}$$

Sebagai contoh perhitungan komponen sistem Pulley pada mesin Yilmak Laundry.

$$\text{Downtime} = 157,57, \text{Loss Production} = 126, \text{Mean Time To Repair} = 1,35, \text{Engineer cost} = 89,222, \text{Material cost} = 6,750,000, \text{Harga Komponen} = 3,500,000. \text{System Performance Loss} = (157,57 \times 126) + (1,35 \times 89,222) + 6,750,000 + 3,500,000 = \text{Rp. } 9,993,113,20.$$

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemilihan komponen kritis mesin Yilmak Laundry dapat diketahui bahwa sistem mekanik merupakan sistem kritis yang menjadi penyebab utama pada masalah downtime mesin Yilmak Laundry. Sistem mekanik menimbulkan 65 kerusakan, sedangkan pada sistem elektronik masih lebih kecil jumlah kerusakannya yaitu 31 kerusakan.

2. Interval pergantian optimum komponen Motor Penggerak, Pulley + V-belt, dan shaft + Bushing masing masing adalah sebesar 25 hari, 32 hari dan 30 hari.

3. Sedangkan dengan metode RBM didapatkan nilai risiko yang diterima PT. Eratex Djaja apabila mesin Yilmak Laundry mengalami kerusakan yaitu sebesar Rp. 412,003,141

## Referensi

- [1] Pujotomo, D., & Septiawan, H. (2012). Analisis Total Productive Maintenance Pada Line 8/Carbonated Soft Drink Pt Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java. *J@ti Undip - Jurnal Teknik Industri Universitas Diponegoro*, 2(1), 23–36. <https://doi.org/10.12777/jati.2.1.23-36>
- [2] Ulfa, N., Alhilman, J., & Nopendri. (2018). Usulan Kebijakan Perawatan Pada Hydraulic Lubrication Pneumatic ( Hlp ) System Dengan Metode Reliability Centered Maintenance ( Rcm ) Dan Risk Based Maintenance ( Rbm ). 3(2).
- [3] Suwandy, R. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance ( Rcm ) Pada Ptpn Ii Pagar Merbau. 3(November), 87–94.
- [4] Ardhi, T. H. (2019). Minimasi Downtime Pada Unit Shore To Ship Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Mitra Sentosa Abadi. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(2), 127–133. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4907>
- [5] Dhamayanti, D. S., Alhilman, J., & Athari, N. (2016). Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin Komori Ls440 Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm Ii) Dan Risk Based Maintenance (Rbm) Di Pt Abc. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 3(02), 31. <https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i02.29>
- [6] Hari, R., & Iriani, I. (2020). Perencanaan Interval Perawatan Mesin Hd 102 Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm ) Ii Di Pt. Xyz. *Juminten*, 1(1), 96–103. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i1.19>
- [7] Tulloh, R., Imam, S., & Rahayu, K. (2019). Usulan Perawatan Buoy Tsunami Dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance (Rbm). *Jurnal REVASI*, 7(1), 51–61.