

## Perancangan Penjadwalan Perawatan dengan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* pada Mesin DZM-350

Muhammad Akhid Alwi Asy'ari, Akhmad Syakhroni

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

Penulis Korespondensi: akhidalwi@gmail.com

### Abstract

UD. Ambyar Snack menghadapi tantangan berupa kerusakan pada mesin DZM-350 akibat kurangnya perencanaan perawatan yang sistematis. Hal ini berdampak pada tingginya waktu henti operasional, meningkatnya biaya pemeliharaan, dan menurunnya produktivitas. Penelitian ini berfokus pada perancangan jadwal perawatan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* untuk meningkatkan keandalan mesin, mengurangi kerusakan, dan menekan biaya perawatan. Melalui analisis FMEA, Fishbone Diagram, serta perhitungan MTTF dan MTTR, penelitian ini mengidentifikasi penyebab kerusakan utama dan menyusun jadwal perawatan yang optimal. Dengan melibatkan karyawan dalam proses perawatan, penelitian ini diharapkan mampu menciptakan kesadaran kolektif yang mendukung keberlanjutan operasional dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas UD. Ambyar Snack secara keseluruhan.

Kata kunci: UD. Ambyar Snack, *Reliability Centered Maintenance*, Mesin DZM-350, Perancangan Penjadwalan

### 1. PENDAHULUAN

UD. Ambyar Snack merupakan usaha mikro yang berlokasi di Desa Lebuawu, Kecamatan Pecangaan, Kabupaten Jepara dengan produksi utama berupa mie lidi dan beberapa makanan ringan yang dipasarkan secara online melalui *platform marketplace* seperti *Shopee*, *Tiktok* dan pemasaran secara *offline*. UD. Ambyar Snack mempunyai sekitar 20 lebih pekerja dengan 10 pekerja tenaga produksi, 2 pekerja tim pemasaran, dan sisanya adalah pekerja untuk pengemasan. Untuk pengemasan dilakukan oleh pekerja di rumah masing masing dengan sistem upah borongan.

Dalam proses produksinya, UD. Ambyar Snack menggunakan beberapa mesin produksi antara lain mesin *mixer* untuk mengaduk adonan tepung, mesin DZM-350 untuk memipihkan dan mencetak mie lidi, mesin penyaring minyak untuk menyaring mie setelah digoreng, mesin *mixer* bumbu untuk mencampur mie dengan bumbu bubuk, mesin packing untuk pengemasan dengan kemasan kertas, dan mesin *press* plastik untuk pengemasan kemasan plastik.

Dalam operasionalnya, UD. Ambyar Snack mengalami kendala serius terkait perawatan mesin. Salah satunya mesin DZM-350 yang digunakan dalam proses produksi. Pemilik usaha kurang memperhatikan pentingnya perawatan mesin, yang mengakibatkan kerusakan sering terjadi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang prosedur perawatan yang tepat dan tidak adanya penjadwalan pemeliharaan yang sistematis. Akibatnya, biaya penggantian komponen penting seperti *roller* dan sisir memerlukan biaya yang cukup besar setiap kali terjadi kerusakan.

Perawatan yang selama ini dilakukan hanya bersifat sederhana, seperti pembersihan mesin seminggu sekali oleh pemilik sendiri dan penggantian komponen ketika terjadi kerusakan. Karyawan yang terlibat dalam proses produksi juga menunjukkan kurangnya kepedulian terhadap perawatan mesin, sehingga sering kali kotoran masuk ke dalam mesin dan menyebabkan kerusakan lebih lanjut. Situasi ini menuntut adanya strategi perawatan yang lebih baik untuk meningkatkan kinerja operasional serta mengurangi biaya pemeliharaan.

Dengan adanya penjadwalan perawatan yang lebih baik, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas UD. Ambyar Snack melalui pemeliharaan mesin yang sistematis serta melibatkan semua karyawan dalam proses perawatan, sehingga menciptakan kesadaran kolektif akan pentingnya menjaga mesin agar tetap berfungsi dengan baik. Maka penelitian ini bertujuan untuk merancang penjadwalan perawatan mesin DZM-350 di UD. Ambyar Snack. Harapan dari penelitian ini adalah meningkatkan keandalan mesin

DZM-350 seperti meningkatkan durasi operasional mesin, kerusakan yang dapat diminimalisir, konsistensi kinerja mesin, mengurangi biaya pemeliharaan, meningkatkan produktivitas, melibatkan karyawan dalam perawatan, dan menyediakan model pemeliharaan yang berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti melalui beberapa tahap antara lain yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap kesimpulan serta usulan yang dilakukan peneliti kepada Perusahaan. Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada pemilik UD. Ambyar *Snack*. Kemudian dengan cara melakukan observasi secara langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi secara langsung.

Tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode antara lain:

### a. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Metode FMEA digunakan dalam menentukan komponen kritis pada penelitian ini. FMEA merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem dengan mempertimbangkan bermacam-macam mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen-komponen dan menganalisis pengaruh-pengaruhnya terhadap keandalan sistem tersebut [1]. Dengan penelusuran pengaruh-pengaruh kegagalan komponen sesuai dengan *level* sistem, item-item khusus yang kritis dapat dinilai dan tindakan-tindakan perbaikan diperlukan untuk memperbaiki desain dan mengeliminasi atau mereduksi probabilitas dari mode kegagalan yang kritis [2], [3]. Hal utama dalam FMEA ialah *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan produk matematis dari keseriusan *effect* (*severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effect* (*occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (*detection*). RPN (*Risk Priority Number*) ialah hasil dari perkalian tingkat keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*Occurrence*), dan tingkat deteksi (*Detection*). Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection}$$

### b. *Logic Tree Analysis*

Dengan adanya kemungkinan kegagalan-kegagalan yang timbul lalu terjadi maka dibutuhkan proses untuk pencegahan guna menanggulangi resiko yang dihadapi. Pada LTA ini dapat menunjukkan jenis kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang sesuai serta layak dan optimal untuk digunakan mengatasi masing-masing pada mode kegagalan [4],[5]. Tujuan dari LTA ialah mengklasifikasikan kegagalan guna mengetahui tingkat prioritas berdasarkan kategorinya [6]. Analisis kekritisannya dari *failure mode* diletakkan dalam satu dari empat kategori penting yaitu:

- 1) *Evident*, apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui telah terjadi ada kegagalan?
- 2) *Safety*, apakah adanya kegagalan yang terjadi dapat membahayakan Keselamatan pekerja?
- 3) *Outage*, apakah *failure mode* ini dapat berefek serta mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?
- 4) *Category*, mengklasifikasikan jawaban yang telah diajukan kedalam beberapa kategori. Pada kategori LTA ini dibagi menjadi 4 sebagai berikut:
  - a) Kategori A (*Safety problem*), apabila *failure mode* memiliki konsekuensi membahayakan keselamatan bahkan dapat menyebabkan kematian pada pekerja. Kegagalan ini juga memiliki konsekuensi lingkungan seperti melanggar peraturan.
  - b) Kategori B (*Outage problem*), yaitu *failure mode* dari suatu komponen dapat menyebabkan sistem kerja komponen berhenti sebagian atau keseluruhan sehingga dapat berpengaruh terhadap operasional *plant* seperti kuantitas, kualitas produk terhadap hasil produksi.
  - c) Kategori C (*Economic problem*), yaitu apabila *failure mode* tidak mempunyai konsekuensi terhadap *safety* ataupun terhadap operasional *plant*, dan hanya mempengaruhi ekonomi yang relatif kecil meliputi biaya perbaikan.
  - d) Kategori D (*Hidden Failure*), yaitu apabila *failure mode* mempunyai dampak secara langsung, namun apabila perusahaan tidak menanggulangnya resiko ini akan serius bahkan dapat memicu timbul kegagalan lainnya.

### c. *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR)

MTTF adalah perhitungan rata-rata waktu antara dua kerusakan berturut-turut. Sedangkan MTTR adalah perhitungan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin hingga normal kembali [7], [8]. Nilai MTTF dan MTTR ditentukan berdasarkan hasil *Time to Failure* (TTF) dan *Time to Repair* (TTR) dengan distribusi terpilih untuk masing-masing komponen. Penentuan nilai MTTF dan MTTR ditunjukkan oleh persamaan berikut:

- 1) Distribusi *Lognormal*

$$MTTF = tmed. e^{(\sigma^2)}$$

Keterangan

- $tmed$  : waktu median
- $\sigma$  : standar deviasi
- $e$  : fungsi eksponensial

2) Distribusi Weibull

$$MTTF = \theta y (1 + \frac{y}{\beta})^{-\beta}$$

Keterangan

- $y(x)$  : fungsi gamma
- $\theta$  : scale
- $\beta$  : shape

b. Distribusi Normal

$$MTTF = \mu$$

Keterangan

- $\mu$  : rata-rata

d. Task Selection

Tahap akhir dan RCM dengan memilih tindakan yang dilakukan melalui daftar tindakan. Tindakan perawatan pada road map pemilihan tindakan dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

- 1) *Time Direct (TD)/Preventive Maintenance*, tindakan perawatan yang dilakukan secara langsung terhadap sumber kerusakan dengan didasari umur ataupun waktu dari komponen.
- 2) *Condition Direct (CD)/Predictive Maintenance*, tindakan perawatan yang dilakukan dengan memeriksa dan inspeksi. Apabila didalam inspeksi terdapat tanda kerusakan, maka dilakukan maintenance.
- 3) *Finding Failure (FF)/Corrective Maintenance*. tindakan perawatan yang dilakukan agar ditemukannya kerusakan tersembunyi yang dilakukan inspeksi berkala.

3. HASIL DAN ANALISA

Dalam penelitian ini didapatkan beberapa hasil seperti dibawah ini:

3.1. Data Kerusakan Mesin DZM-350

Dalam penelitian ini, data kerusakan komponen mesin DZM-350 diambil selama 6 bulan, yaitu bulan Juli sampai dengan bulan Desember tahun 2024. Berikut merupakan data kerusakan komponen mesin DZM-350 pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Kerusakan Mesin DZM-350

No	Bulan	Tanggal	Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan (Per Komponen)	Lama Perbaikan
1.	Juli	8/7/2024	Pisau sisir patah	1 helai	2 jam
		16/7/2024	Pisau Sisir patah	2 helai	2 jam
		31/7/2024	Pisau Sisir patah	5 helai	7 hari
		7/8/2024	Motor Lemah	1	3 hari
		13/8/2024	Pisau Sisir patah	3 helai	3 jam
2.	Agustus	15/8/2024	Gear roller pisau rusak	1	1 hari
		22/8/2024	Pisau Sisir patah	2 helai	2 jam
		30/8/2024	Motor Terbakar	1	2 hari
		6/9/2024	Pisau Sisir patah	1 helai	2 jam
3.	September	9/9/2024	Pelumas habis	1	15 menit
		20/9/2024	Pisau Sisir patah	2 helai	2 jam
		25/9/2024	Pisau Sisir patah	6 helai	1 minggu

4	Oktober	25/9/2024	Roller Pisau rusak	1	1 minggu
		25/10/2024	Pisau Sisir patah	2 helai	2 jam
		29/10/2024	Pisau Sisir patah	3 helai	2 jam
5	November	5/11/2024	Gear roller pisau besar rusak	1	1 minggu
		5/11/2024	Gear roller pisau kecil rusak	1	1 minggu
		22/11/2024	Sisir patah	2 helai	2 jam
		28/11/2024	Sisir patah	5 helai	2 jam
6	Desember	28/11/2024	Roller Pisau rusak	1	1 minggu
		17/12/2024	Pelumas habis	1	15 menit
		23/12/2024	Pisau sisir patah	1 helai	2 jam
		24/12/2024	Pisau sisir patah	2 helai	2 jam

### 3.2. Perhitungan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Berikut merupakan data rekapitulasi jumlah kerusakan pada mesin DZM-350 dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Perhitungan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

No	Equipment	Function	Kode	Functional Failure	Failure Mode	Effect of Failure	S	O	D	RPN
1.	Pisau Sisir	Memotong mie lidi menjadi potongan kecil memanjang	1.3.1	Pisau sisir patah 1 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan tidak sesuai.	6	8	6	288
			1.3.2	Pisau sisir patah 2 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan sesuai. Beberapa helai sisir yang berdampian	6	8	6	288
			1.3.3	Pisau sisir patah 5 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Kotoran masuk ke dalam sisir. Potongan yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk memotong.	8	5	5	200
			1.3.4	Pisau sisir patah 3 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan tidak sesuai.	6	8	6	288
			1.3.5	Pisau sisir patah 2 helai	Sisa adonan yang mengering mengendap.	Potongan yang dihasilkan sesuai.	6	8	6	288
			1.3.6	Pisau sisir patah 1 helai	Sisa adonan yang mengering mengendap.	Potongan yang dihasilkan tidak sesuai.	6	8	6	288
			1.3.7	Pisau sisir patah 2 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan sesuai. Beberapa helai sisir yang berdampian	6	8	6	288
			1.3.8	Pisau sisir patah 6 helai	Kawat masuk ke dalam sisir.	Kawat masuk ke dalam sisir. Potongan yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk memotong.	8	5	5	200
			1.3.9	Pisau sisir patah 2 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan sesuai.	6	8	6	288
			1.3.10	Pisau sisir patah 3 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan sesuai.	6	8	6	288
			1.3.11	Pisau sisir patah 2 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan sesuai. Beberapa helai sisir yang berdampian	6	8	6	288
			1.3.12	Pisau sisir patah 5 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Kotoran masuk ke dalam sisir. Potongan yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk memotong.	8	5	5	200
			1.3.13	Pisau sisir patah 1 helai	Sisa adonan yang mengering mengendap.	Potongan yang dihasilkan tidak sesuai.	6	8	6	288

2.	Motor	Mengubah energi listrik menjadi energi gerak sehingga dapat menggerakkan komponen penggerak.	1.3.14	Pisau sisir patah 2 helai	Kotoran masuk ke dalam sisir	Potongan yang dihasilkan tidak sesuai. Mesin tidak dapat beroperasi.	6	8	6	288
			1.5.1	Motor lemah	<i>Overload</i>		9	3	4	108
			1.5.2	Motor terbakar	<i>Overheating</i>	Mesin tidak dapat beroperasi.	10	2	4	80
3.	Gear Roller Pisau	Mentransfer dan mengatur gerak.	1.6.1	Gear roller pisau rusak			8	3	5	120
			1.6.2	Gear roller pisau rusak	Umur pakai sudah maksimal	Tidak dapat memutar <i>roller</i> .	8	3	5	120
			1.6.3	Gear roller pisau rusak			8	3	5	120
4.	Grease Nipple	Titik pelumasan agar memastikan komponen bergerak dengan lancar.	1.7.1	Pelumas habis	Kering, berdebu, kurang pelumas	Kecepatan melambat.	5	4	3	60
			1.7.2	Pelumas habis			5	4	3	60
5.	Roller Pisau	Mencetak mie yang akan dipotong oleh pisau sisir.	1.8.1	Roller pisau rusak	Kawat masuk ke dalam sisir.	Beberapa helai sisir yang berdampian patah, <i>roller</i> pisau gompal, tidak dapat digunakan untuk memotong. Beberapa helai sisir yang berdampian	8	5	5	200
			1.8.2	Roller pisau rusak	Kotoran masuk ke dalam sisir.	patah, <i>roller</i> pisau gompal, tidak dapat digunakan untuk memotong.	8	5	5	200

**3.3. Analisis Logic Tree Analysis**

Analisis LTA (*Logic Tree Analysis*) ini digunakan untuk mengelompokkan konsekuensi mode kegagalan pada mesin DZM-350 yang diperoleh dari hasil FMEA berdasarkan prioritas kategorinya seperti safety, evident, outage, dan category. Hasil pengelompokan jenis kegagalan berdasarkan kategori dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis *Logic Tree Analysis*

No	Equipment	Function	Failure Mode	Critical Analysis			
				Evidents	Safety	Outage	Category
1.	Pisau Sisir	Memotong mie lidi menjadi potongan kecil memanjang	Pisau sisir patah	Ya	Tidak	Tidak	<i>Economic Problem</i>
2.	Motor	Mengubah energi listrik menjadi energi gerak sehingga dapat menggerakkan komponen penggerak.	Motor lemah, terbakar	Ya	Ya	Ya	<i>Safety Problem</i>
3.	Gear Roller Pisau	Mentransfer dan mengatur arah gerak.	Gear roller pisau rusak	Tidak	Tidak	Ya	<i>Hidden Failure</i>
4.	Grease Nipple	Titik pelumasan agar memastikan komponen bergerak dengan lancar.	Pelumas habis	Tidak	Tidak	Tidak	<i>Hidden Failure</i>
5.	Roller Pisau	Mencetak mie yang akan dipotong oleh pisau sisir.	Roller pisau rusak	Ya	Tidak	Ya	<i>Outage Problem</i>

**3.4. Perhitungan Mean Time to Failure dan Mean Time to Repair**

Penentuan MTTR dan MTTF dilakukan untuk menentukan kapan tindakan perawatan mesin perlu dilakukan berdasarkan mode kegagalan yang diperoleh. Nilai MTTR dan MTTF didapatkan setelah menentukan nilai TTR dan TTF dari masing-masing komponen berdasarkan distribusi terpilih. Data TTR didapatkan dari lamanya waktu perbaikan komponen mesin DZM-350. Sedangkan data TTF yang didapatkan

dari interval waktu kerusakan mesin mesin DZM-350 untuk setiap komponen. Berikut data waktu kerusakan dan waktu perbaikan mesin DZM-350 pada tabel 4.

Tabel 4. Waktu Antar Kerusakan Mesin DZM-350

Pisau Sisir		
Tanggal	Waktu Antar Kerusakan (hari)	Waktu Perbaikan (menit)
08/07/2024	9	120
16/07/2024	8	120
31/07/2024	15	10080
13/08/2024	13	180
22/08/2024	9	120
06/09/2024	15	120
20/09/2024	14	120
25/09/2024	5	10080
25/10/2024	30	120
29/10/2024	4	120
22/11/2024	24	120
28/11/2024	6	120
23/12/2024	25	120
24/12/2024	1	120
Motor		
Tanggal	Waktu Antar Kerusakan (hari)	Waktu Perbaikan (menit)
07/08/2024	508	4320
30/08/2024	23	2880
Gear Roller Pisau		
Tanggal	Waktu Antar Kerusakan (hari)	Waktu Perbaikan (menit)
15/08/2024	64	1440
05/11/2024	82	10080
05/11/2024	82	10080
Grease Nipple		
Tanggal	Waktu Antar Kerusakan (hari)	Waktu Perbaikan (menit)
09/09/2024	98	15
17/12/2024	99	15
Roller Pisau		
Tanggal	Waktu Antar Kerusakan (hari)	Waktu Perbaikan (menit)
25/09/2024	132	10080
28/11/2024	64	10080

Uji distribusi data dilakukan dengan menggunakan software Minitab16 untuk menentukan distribusi yang dipilih dan untuk menentukan parameter dari distribusi tersebut. Pegujian pada *software* Minitab16 juga dapat menemukan nilai dari MTTF dan MTTR dari distribusi yang dipilih pada masing-masing komponen kritis yang akan dianalisis. Hasil dari perhitungan dengan menggunakan Minitab16 dapat dilihat pada tabel 5 untuk distribusi dan parameter kerusakan dan tabel 6 untuk distribusi dan parameter perbaikan. Perhitungan manual untuk menghitung nilai MTTF dan MTTR harus sesuai dengan rumus dari distribusi yang dipakai tiap komponen. Contoh perhitungan pada komponen pisau sisir adalah  $MTTF = \text{rata-rata pada komponen pisau sisir yang berdistribusi weibull perhitungannya sebagai berikut:}$

Distribusi *Weibull*

$$MTTF = \theta \times y \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right)$$

$y(x)$  : fungsi gamma

$\theta$  : scale

$\beta$  : shape

$$\begin{aligned} MTTF &= 14,4421 \times y \left( 1 + \frac{1}{1,31260} \right) \\ &= 14,4421 \times y(1,7618) \\ &= 14,4421 \times 0,9217 \\ &= 13,3112 \\ &= 13 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tabel 5. Distribusi dan Parameter Waktu Kerusakan Mesin DZM-350

Komponen	Distribusi	Korelasi	Median	Loc	Shape	Scale	Mean	Stdev	MTTF (Hari)
Pisau Sisir	Weibull	0,982	10,9236		1,31260	14,4421	13,3129	10,2337	13
Motor	Weibull	1,00	125,503		0,411449	305,856	942,140	2825,21	942
Gear Roller Pisau	Weibull	0,904	76,4367		7,46361	80,2840	75,3476	11,9271	75
Grease Nipple	Weibull	1,00	98,5470		125,432	98,8354	98,3867	1,00023	98
Roller Pisau	Weibull	1,00	95,1803		1,75908	117,229	104,375	61,2663	104

Tabel 6. Distribusi dan Parameter Waktu Perbaikan Mesin DZM-350

Komponen	Distribusi	Korelasi	Median	Loc	Shape	Scale	Mean	Stdev	MTRR (Menit)
Pisau Sisir	Lognormal	0,668	232,625	5,44943		1,14727	449,231	742,156	449
Motor	Weibull	1,000	3596,95		3,14066	4042,19	3617,16	1261,71	3617
Gear Roller Pisau	Weibull	0,904	5806,24		0,950585	8537,76	8735	9192,62	8303
Grease Nipple	Weibull	0,904	6,96140		0,683057	11,9050	15,4352	23,2203	15
Roller Pisau	Weibull	1,000	10080,5		12836,8	10080,8	10080,4	1,00709	10081

Hasil ini kemudian ditransformasikan menjadi usulan jadwal perawatan mesin DZM-350 di UD. Ambyar Snack. Jadwal ini akan memudahkan perusahaan dalam melihat kapan waktu untuk melakukan perawatan.

### 3.5. Task Selection

Berdasarkan analisa RCM yang telah dilakukan, maka diperoleh tindakan perawatan pada tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Tindakan Perawatan Mesin DZM-350

No	Equipment	Consequence Evaluation				MTTF (Hari)	MTTR (Menit)	Maintenance Category	Penanggungjawab
		E	S	O	Category				
1.	Pisau Sisir	Y	N	N	Economic Problem	13	449	Preventive Maintenance	Operator produksi
2.	Motor	Y	Y	Y	Safety Problem	942	3617	Preventive Maintenance	Operator dan teknisi
3.	Gear Roller Pisau	N	N	Y	Hidden Failure	75	8303	Preventive Maintenance	Teknisi perawatan
4.	Grease Nipple	N	N	N	Hidden Failure	98	15	Preventive Maintenance	Operator produksi
5.	Roller Pisau	Y	N	Y	Outage Problem	104	10081	Preventive Maintenance	Operator produksi

#### Keterangan

- Consequence Evaluation:** merupakan konsekuensi atau dampak yang timbul karena adanya kegagalan pada *equipment*. Ada 4 macam antara lain yaitu:
  - Hidden Failure (H):** merupakan mode kegagalan yang memiliki dampak secara langsung, tetapi jika tidak dilakukan tindakan maka dapat menjadi kegagalan yang serius bahkan memicu kegagalan lainnya.
  - Safety Problem (S):** merupakan mode kegagalan yang dapat membahayakan keselamatan bahkan kematian seseorang.
  - Economic Problem (E):** merupakan mode kegagalan yang mempengaruhi ekonomi perusahaan meliputi biaya perbaikan.
  - Outage Problem (O):** merupakan mode kegagalan yang dapat menimbulkan sistem kerja komponen terhenti seluruh ataupun sebagian sehingga dapat berpengaruh terhadap operasional *plant*.
- Mean Time to Failure (MTTF):** adalah waktu rata-rata mesin mengalami kerusakan. MTTF digunakan untuk menentukan interval perawatan preventif dengan mengetahui rata-rata waktu antar kegagalan, sehingga penggantian komponen dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan mendadak
- Mean Time to Repair (MTTR):** adalah waktu rata-rata perbaikan mesin. MTTR digunakan untuk mengukur waktu rata-rata perbaikan, yang berfungsi dalam meminimalkan *downtime* dengan mempercepat proses pemeliharaan
- Maintenance Category:** merupakan kategori tindakan perawatan. Ada 3 kategori *maintenance* antara lain sebagai berikut:
  - Preventive Maintenance (PM):** merupakan tindakan kegiatan perawatan yang dilakukan terhadap sumber kerusakan secara langsung.

- b. *Predictive Maintenance* (PdM): merupakan tindakan perawatan dengan melakukan pemeriksaan dan inspeksi.
- c. *Corrective Maintenance* (CM): merupakan tindakan perawatan yang dilakukan bertujuan guna menemukan kerusakan yang tersembunyi dengan cara pemeriksaan berkala.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di UD. Ambyar Snack, diketahui bahwa mesin DZM-350 mengalami kerusakan berulang karena belum adanya sistem penjadwalan perawatan yang terstruktur. Komponen yang paling sering mengalami kerusakan adalah pisau sisir, dengan total 14 kali kerusakan dalam enam bulan terakhir. Komponen ini memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu 288, yang menandakan bahwa kerusakan pada bagian ini perlu segera ditangani. Selain pisau sisir, kerusakan juga ditemukan pada motor dengan rata-rata waktu antar kerusakan (MTTF) mencapai 942 hari dan waktu perbaikan (MTTR) selama 3.617 menit. Kerusakan lain juga terjadi pada *gear roller* pisau (MTTF 75 hari, MTTR 8.303 menit), *grease nipple* (MTTF 98 hari, MTTR 15 menit), dan *roller* pisau (MTTF 104 hari, MTTR 10.081 menit).

Untuk mengatasi masalah tersebut, pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) digunakan dengan metode analisis FMEA dan *Logic Tree Analysis*. Analisis ini membantu mengidentifikasi jenis kerusakan, dampaknya terhadap proses produksi, serta langkah perawatan yang diperlukan. Hasilnya, seluruh komponen penting pada mesin direkomendasikan untuk menjalani perawatan preventif (*Preventive Maintenance*). Penanggung jawab perawatan pun dibagi sesuai dengan jenis kerusakan, antara operator produksi dan teknisi perawatan. Jadwal perawatan yang disusun berdasarkan data MTTF dan MTTR memberikan panduan waktu yang lebih tepat agar perbaikan bisa dilakukan sebelum kerusakan parah terjadi, sekaligus meminimalkan waktu henti mesin dalam proses produksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Syakhroni, A. E. Kurniawan, N. Khoiriyah, and M. Sagaf, "Determination of Maintenance Planning Strategy On Pulverizer Boiler Machine Using Reliability Centered Maintenance (RCM) II Method (Case Study: PT. TJB Power Services)," *JRSI (Jurnal Rekayasa Sist. dan Ind.)*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2021.
- [2] K. G. Wohon, A. A. Purba, and B. F. Endrawati, "Penjadwalan Perawatan Sparepart Mesin dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance dan Failure Mode Effect Analysis di PT ABC," *J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 3, pp. 183–188, 2023.
- [3] A. P. Sihombing, S. D. Sitompul, and R. Handayani, "ANALISIS PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN HULLER DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. SUMATERA SPECIALITY COFFEE (SSC)," *J. Tek.*, pp. 1–16, 2024.
- [4] N. F. Fatma, H. Ponda, and T. A. Saputra, "Perbaikan Perencanaan Penjadwalan Maintenance Pada Air Conditioner (AC) Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Di PT. Tifico Fiber Indonesia Tbk," *J. Ind. Manuf.*, vol. 7, no. 2, pp. 103–124, 2022.
- [5] J. Purnomo, N. Affandi, and A. Rahmatullah, "Analisis Penerapan Perawatan Motor Konveyor Mesin Xray Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Pt. Tristan Engineering," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 154–169, 2021.
- [6] W. H. Afiva, F. T. D. Atmaji, and J. Alhilman, "Usulan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan FMECA," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 213–223, 2019.
- [7] M. R. Widyaningrum and F. D. Winati, "Penjadwalan Perawatan Mesin di CV Wijaya Workshop dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM)," *J. TRINISTIK J. Tek. Ind. Bisnis Digit. dan Tek. Logistik*, vol. 1, no. 1, pp. 37–43, 2022.
- [8] H. Rachman, A. K. Garside, and H. M. Kholik, "Usulan Perawatan Sistem Boiler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)," *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 86–93, 2017.