

PENENTUAN INTERVAL WAKTU PREVENTIF MAINTENANCE PADA MESIN *OPEN TOP ROLLER* MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* DI UNIT PABRIK TEH KEBUN TOBASARI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV

Sahrial Purba, Luthfi Parinduri*), Bonar Harahap

Program Studi Teknik Industri

Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

*). Corresponding Author

Luthfi.p@ft.uisu.ac.id; bonhar1968@gmail.com

Abstrak

Penelitian yang dilaksanakan di pabrik Pengolahan Teh di Kebun Tobasari PTPN IV ini untuk 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, dengan perhitungan Failure Modes and Effect Analyze (FMEA). RCM 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 diperoleh hasil interval perawatan pada mesin Open Top Roller yang paling tinggi adalah TEHA sebesar 43,5%. Probabilitas kinerja dari sistem/alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan, Diketahui Reliability komponen untuk Electro motor dengan $t = 159.577.646$ adalah 3,27 atau sebesar 32,7 % dengan Interval waktu perawatan pada komponen Electro motor adalah 288 jam.

Kata-Kata Kunci : FMEA, Manajemen, Perawatan, RCM, Interval Waktu

I. 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. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Tobasari merupakan perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pengolahan teh hitam. Permasalahan yang timbul di perusahaan tersebut khususnya terkait dengan kerusakan mesin penggilingan daun teh atau disebut dengan *Open Top Roller*, 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. 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*. Perhitungan ini dapat digunakan untuk mengetahui interval waktu perawatan mesin yang telah dilaksanakan di pabrik paku dan kawat tersebut secara efektif.

II. Materi Dan Metode

Maintenance berasal dari kata "to maintain" yang memiliki arti "merawat". Dan memiliki padanan kata yaitu "to repair" yang berarti memperbaiki. Sehingga maintenance (perawatan) adalah sebuah perlakuan merawat atau memperbaiki suatu komponen agar dapat kembali digunakan dan berumur panjang. Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin agar suatu asset fisik dapat berlangsung terus memenuhi fungsi yang diharapkan dalam konteks operasinya saat ini atau suatu pendekatan pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi dari preventive maintenance (pm) dan

corrective maintenance (cm) untuk memaksimalkan umur (life time) dan fungsi asset/sistem /equipment dengan biaya minimal (minimum cost).

Pada tahap pengumpulan data terlebih dahulu dilakukan 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 02 Februari 2020 s/d 10 April 2020. 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 Reliability Centered Maintenance.

III. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

3.1 Pengumpulan Data

Mesin maupun peralatan yang menjadi objek penelitian pada pabrik pengolahan daun teh adalah pada mesin Pencacah daun teh Open Top Roller (OTR). Sasaran dari penerapan TPM pada mesin ini adalah untuk meminimumkan enam kerugian besar (six big losses) yang terjadi pada mesin pencacah daun teh, sehingga keefektivitasan mesin ini terjadi secara maksimal dan hal ini akan diukur dengan menggunakan indikator ukur yaitu RCM (Reliability Centered Maintenance) yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas serta efisiensi kerja mesin Open Top Roller. Disini digunakan FMEA (failure Mode and Effect Analysis) untuk mengetahui penyebab kegagalan yang terjadi pada mesin Open Top Roller. Untuk pengukuran efektivitas dengan menggunakan RCM pada mesin Open Top Roller ini dibutuhkan data yang bersumber dari laporan produksi.

3.2 Pengolahan Data

a. Perhitungan Downtime Kerusakan Mesin

Dari data kerusakan mesin diatas dapat diketahui total downtime masing-masing mesin, bulan Januari 2019 sampai dengan Desember 2019. Rumus yang digunakan adalah (waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan). Dengan contoh

perhitungan pada tanggal 20 Mei 2018 yaitu (waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan) = 10:42 – 8:30 = 2.2 Jam.

Selanjutnya menghitung kerusakan Downtime kerusakan mesin Open Top Roller TECO dengan menggunakan perhitungan manual contohnya pada tanggal 05 Januari 2019 yang digunakan adalah (waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan) = 12:08 – 14:38 = 2,5 Jam.

Selanjutnya menghitung kerusakan Downtime kerusakan mesin Open Top Roller CCC dengan menggunakan perhitungan manual contohnya pada tanggal 09 Januari 2019 yang digunakan adalah (waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan) = 15:28 – 14:22 = 2,5 Jam.

Untuk mengetahui penentuan mesin yang banyak mengalami kerusakan dapat diketahui menggunakan perhitungan pada masing-masing mesin dengan presentase downtime kerusakan mesin yang paling tinggi. Adapun penjelasan perhitungan presentase downtime kerusakan mesin adalah sebagai berikut :

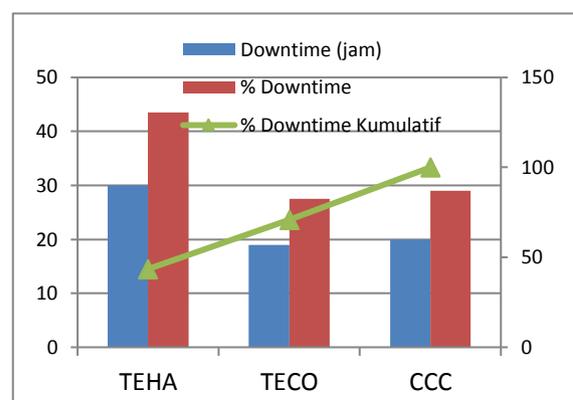
$$\% Downtime = \frac{Downtime\ Mesin}{\Sigma Downtime} \times 100\%$$

Perhitungan presentase downtime kerusakan untuk mesin Open Top Roller TEHA adalah sebagai berikut :

$$\% Downtime = \frac{30}{69} \times 100\% = 43,5 \%$$

Tabel 1. Hasil Presentase Downtime Kerusakan Mesin

No	Nama Mesin	Downtime (jam)	% Downtime	% Downtime Kumulatif
1	TEHA	30	43,5	43,5
2	TECO	19	27,5	71,0
3	CCC	20	29,0	100
Jumlah		69	100	



Gambar 1. Diagram Pareto Penentuan Mesin Kritis

Dari diagram Gambar 1, hasil tersebut selanjutnya akan diolah untuk menentukan komponen kritis dengan menggunakan perhitungan FMEA.

untuk menghitung total *Risk Priority Number* (RPN) diantaranya yaitu *severity*, *occurance* dan *detection*.

b. Failure Modes and Effects Analyze (FMEA)

Dalam perhitungan ini menggunakan nilai rating yang mana menggambarkan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin saat proses produksi. Berikut ini nilai rating yang digunakan

Tabel 2. Kriteria dan Nilai Ranging Untuk Severity

Efek	Kriteria : <i>Severity</i> untuk <i>Failure Mode Effect Analyze</i> (FMEA)	Ranging
Proses produksi berhenti	- mesin rusak parah - tidak tersedianya komponen pengganti	10
Proses produksi berjalan dengan sangat Lambat	- mesin rusak cukup parah - tidak tersedianya komponen pengganti	9
Proses produksi berjalan dengan lambat	- mesin rusak cukup parah - komponen atau sparepart tersedia	8
Proses produksi berjalan dengan sedikit tersendat	- mesin rusak cukup parah - mesin dapat beroperasi secara manual	7
Proses produksi berjalan cukup lancar	- mesin rusak ringan - mesin dapat beroperasi secara manual	6

Tabel 3. Kriteria dan Nilai Ranging untuk Occurance.

<i>Probability Of Failure</i>	<i>Failure Rates</i>	Ranging
Sangat tinggi	Setiap hari rusak	10
Kerusakan hampir tidak dapat dihindari	Setiap 2 hari sekali rusak	9
Tinggi	Setiap 3 hari sekali rusak	8
Kerusakan terulang kali terjadi	Setiap 4 hari sekali rusak	7
Sedang	Setiap 5 hari sekali rusak	6
Kerusakan sesekali terjadi	Setiap 6 hari sekali rusak	5
	Setiap seminggu sekali rusak	4
Rendah	Setiap 2 minggu sekali rusak	3
Relatif sedikit kerusakannya	Setiap 3 minggu sekali rusak	2
Rendah	Setiap sebulan sekali	1

Tabel 4. Kriteria dan Nilai Ranging untuk Detection

Deteksi	<i>Criteria Likelihood Of Detection</i>	Ranging
Sepenuhnya tidak pasti	- Alat atau informasi tidak dapat mendeteksi penyebab kerusakan	10
Sangat jarang	- Sangat jarang kemungkinannya alat atau informasi mendeteksi penyebab kerusakan - Alat untuk mendeteksi kerusakan mengalami keausan dan didalam alat tersebut ada komponen rusak	9
Jarang	- Jarang kemungkinannya alat atau informasi untuk mendeteksi penyebab Kerusakan	8
Sangat rendah	- Kemampuan alat atau informasi untuk mendeteksi kerusakan sangat rendah	7
Rendah	- Alat atau informasi untuk mendeteksi kerusakan rendah	6
Cukup	- Alat atau informasi untuk mendeteksi kerusakan cukup untuk mendeteksi penyebab kerusakan	5
Cukup tinggi	- Alat atau informasi cukup tinggi kemungkinannya dalam mendeteksi penyebab Kerusakan	4
Tinggi	- Alat atau informasi tinggi kemungkinannya dalam mendeteksi penyebab kerusakan	3
Sangat tinggi	- Alat atau informasi sangat tinggi dapat mendeteksi penyebab kerusakan	2
Hampir pasti	- Operator produksi dalam memberikan laporan kerusakan sama dengan apa yang terjadi di lapangan	1

Berdasarkan analisis melalui FMEA maka didapat nilai *Risk Priority Number* (RPN) masing-masing komponen yang didapatkan dari penentuan nilai rating *severity*, *occurance* dan *detection*. Berikut contoh hasil perhitungan nilai RPN yang diambil dari komponen *Open Top Roller* pada mesin penggilingan TEHA.

Di mana :

- S = *severity* dengan nilai rangking 1-10
 O = *occurance* dengan nilai rangking 1-10
 D = *detection* dengan nilai rangking 1-10

$$RPN = S \times O \times D$$

$$= 7 \times 1 \times 6 = 42$$

3.3 Komponen Kritis pada Mesin *Open Top Roller*

Pada mesin *Open Top Roller* terdapat 5 komponen mesin yang sering mengalami kerusakan yaitu Silinder penggiling, Meja penggiling, Poros engkol, Elektro motor, dan V-belt. Berikut ini komponen komponen pada mesin *Open Top Roller* yang sering mengalami kerusakan:

1. Silinder penggiling

Adalah Sebuah silinder merupakan wadah untuk menampung daun teh yang sudah layu dan silinder berputar untuk menggiling daun teh. Peluang kegagalan pada silinder penggiling pada mesin *Open Top Roller* terdapat pada pelat silinder dan sambungan pelat yang diakibatkan pembebanan yang secara terus menerus.

2. Meja Penggiling

Adalah merupakan alas yang berputar sehingga daun teh akan menyentuh *batten*. Jika bahan menyentuh ujung *batten* yang lebih tebal, maka gesekkannya lebih tajam sehingga pucuk daun yang sudah tergulung tersebut akan terpotong. Pembalikan pucuk daun teh dilakukan oleh *cones*. Pada meja penggiling peluang kegagalan yang sering terjadi yaitu ausnya *batten* dan *cones* yang terdapat pada meja penggiling

3. Poros Engkol

Sebuah rumah bantalan yang berfungsi untuk memutar silinder dan meja penggiling. Terdapat 3 buah poros engkol dan salah satu poros engkol digerakkan oleh elektro motor. Poros engkol digunakan untuk memutar silinder dan meja penggiling.

4. Electro Motor

Elektro motor digunakan untuk menggerakkan dan memutar silinder dan meja penggiling yang dihubungkan melalui *v-belt* ke *gearbox* untuk mentransmisikan putaran pada mesin *Open top roller (OTR)*. Pada elektro motor peluang kegagalan yang terjadi yaitu rusaknya elektro motor, yang diakibatkan kumparan pada elektro motor rusak dan coolingfan patah.

5. V-Belt

V-belt sebagai alat yang digunakan untuk mendistribusikan daya putar yang dihasilkan oleh elektro motor untuk memutar *Open Top Roller (OTR)*, adapun masalah yang sering dijumpai pada V-belt adalah putus ataupun melonggar sehingga keefektifan putaran menurun.

Tabel 6. Failure Modes and Effect Analyze Pada Mesin Penggilingan TEHA

Name Of Machine	Failure Mode	Effect	Cause	S	O	D	RPN
<i>Silinder Penggiling</i>	Pelat <i>Silinder penggiling</i> rusak, dan sambungan Pelat putus	<i>Silinder Penggiling</i> tidak bekerja efektif	Akibat Pembebanan yang secara terus menerus	7	3	1	21
<i>Meja Penggiling</i>	<i>Meja penggiling</i> rusak	Proses penggilingan tidak sempurna	Aus pada <i>Cones</i> dan <i>Batten</i>	7	3	5	105
<i>Poros Engkol</i>	<i>Poros engkol</i> Rusak	Putaran yang didistribusikan electromotor tidak optimal	<i>Shaft unbalance</i> yang diakibatkan <i>bearing</i> pecah	8	3	5	120
<i>Electro Motor</i>	<i>Electro motor</i> Rusak	Proses produksi tidak dapat beroperasi	<i>Cooling Fan</i> patah, kumparan rusak	7	3	3	63
<i>V-Belt</i>	<i>V-belt</i> longgar dan putus	Putaran <i>Open Top Roller</i> lebih lambat dan terhenti	<i>Thermal Stress</i> akibat putaran	5	3	2	30

Dari Tabel 6. *Failure Modes and Effect Analyze* Pada Mesin Penggilingan diketahui nilai total RPN yang tertinggi terdapat pada komponen yaitu Poros Engkol dengan nilai RPN sebesar 120. Dari hasil perhitungan FMEA tersebut selanjutnya akan dilakukan tindakan perawatan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*.

3.4 Reliability Centered Maintenance (RCM) Decision Worksheet
Reliability Centered Maintenance (RCM)

Decision Worksheet digunakan untuk mencari jenis kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat dan memiliki kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode*. Kerusakan pada mesin Penggilingan menyebabkan produksi akan terhenti yang akan mempengaruhi target sehingga akan mengakibatkan kerugian terhadap perusahaan. Pada Tabel 7. menampilkan RCM *decision worksheet* pada komponen kritis.

Tabel 7. RCM Decision Worksheet

RCM Decision Worksheet			SISTEM : SISTEM OPERASI MESIN PENGGILING			Facilitator:	Date:	
			SUBSISTEM : MESIN OPEN TOP ROLLER			Auditor:	Year:	
No	Komponen	Function	Potensial Failure Mode	Potensial Effect Of Failure	Potensial Cause Of Failure	Konsekuensi Kegagalan	Tindakan Yang Diberikan	Tindakan Perawatan Yang Dilakukan
1	Poros Engkol	memutar an silinder dan meja penggiling	Poros engkol Rusak	Putaran yang didistribusikan electromotor tidak optimal	Shaft unbalance yang diakibatkan bearing pecah	Operasional Konsekuensi	Dilakukan Pemeriksaan dan pendetekssian Potensi Kegagalan	Preventive maintenance

Sumber : Pengolahan Data

Pada Tabel 7 RCM *Decision Worksheet* diatas dimana pada perawatan mesin *Open Top Roller* untuk komponen Poros Engkol pada kerusakan *Bearing* yang pecah harus dilakukan pemeriksaan dengan pergantian komponen.

3.5 Perhitungan Downtime Kerusakan Komponen

Perhitungan *downtime* kerusakan komponen sama dengan *downtime* kerusakan mesin namun disini hanya diambil komponen dari mesin *Open Top Roller* TEHA karena memiliki nilai *downtime* kerusakan mesin terbesar.

Dari data kerusakan mesin diatas dapat diketahui total *downtime* masing-masing komponen dari bulan Januari 2019 sampai dengan Desember 2019, rumus yang digunakan yaitu (waktu selesai kerusakan – Waktu mulai kerusakan). Dengan contoh perhitungan pada tanggal 20 Januari 2019 yaitu waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan = 10:35 – 8:35 = 2,0.

Selanjutnya yaitu menghitung *downtime* kerusakan komponen Meja Penggiling dengan menggunakan perhitungan manual, contohnya, pada tanggal 8 Februari 2019 yaitu waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan = 14:28 – 14:22 = 0,1 Jam.

Selanjutnya yaitu menghitung *downtime* kerusakan komponen *Electro Motor* dengan menggunakan perhitungan manual, contohnya, pada tanggal 22 Februari 2019 yaitu waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan = 9:33 – 8:03 = 1,5 Jam.

Selanjutnya yaitu menghitung *downtime* kerusakan komponen *V-Belt* dengan menggunakan perhitungan manual, contohnya, pada tanggal 05 Januari 2019 yaitu waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan = 14:28 – 14:22 = 0,1 Jam.

Selanjutnya yaitu menghitung *downtime* kerusakan komponen *Silinder Penggulung* dengan menggunakan perhitungan manual, contohnya, pada tanggal 24 Maret 2019 yaitu waktu selesai kerusakan – waktu mulai kerusakan = 11:17 – 13:23 = 2,1 Jam. Untuk mengetahui penentuan komponen yang banyak mengalami kerusakan dapat diketahui menggunakan perhitungan pada masing-masing komponen dengan presentase *downtime* kerusakan komponen yang paling tinggi. Adapun penjelasan perhitungan presentase *downtime* kerusakan komponen adalah sebagai berikut :

Perhitungan presentase *downtime* kerusakan untuk komponen *Poros Engkol* adalah sebagai berikut :

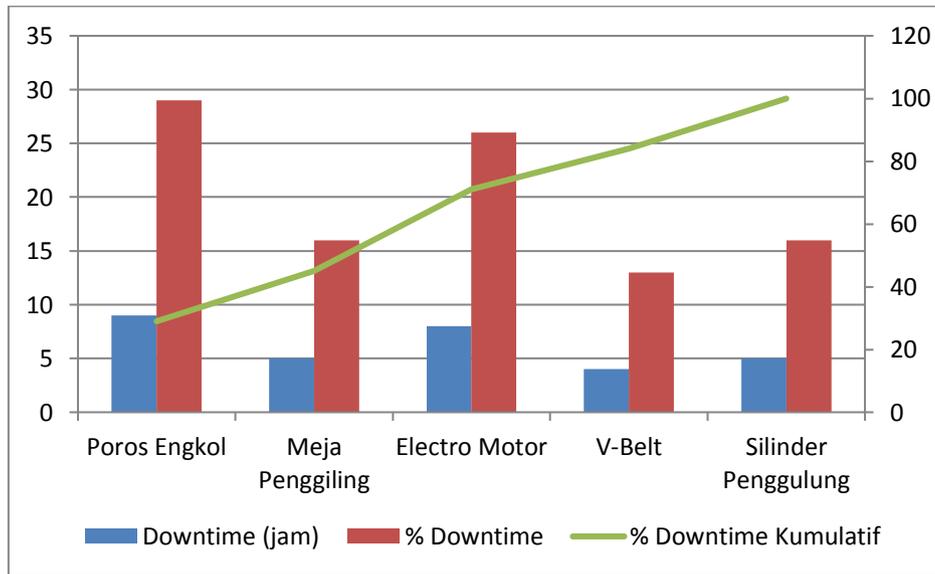
$$\% Downtime = \frac{9}{31} \times 100\% = 29 \%$$

Dapat dilihat bahwa komponen *Poros Engkol* merupakan komponen kritis karena memiliki waktu *downtime* terbesar diantara komponen lainnya yaitu

sebesar 29%. Berikut hasil perhitungan presentase *downtime* kerusakan komponen dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Presentase Downtime Kerusakan Komponen

No	Nama Mesin	Downtime (jam)	% Downtime	% Downtime Kumulatif
1	<i>Poros Engkol</i>	9	29	29
2	<i>Meja Penggiling</i>	5	16	45
3	<i>Electro Motor</i>	8	26	71
4	<i>V-Belt</i>	4	13	84
5	<i>Silinder Penggulung</i>	5	16	100
Jumlah		31	100	



Gambar 2. Diagram Pareto Penentuan Komponen Kritis

Dari Gambar 2 diagram pareto, dapat dilihat bahwa komponen *Poros Engkol*, dan *Electro motor* merupakan komponen kritis karena memiliki waktu *downtime* terbesar.

Pada tahap ini waktu perbaikan kerusakan merupakan selang waktu dari proses terjadinya kerusakan hingga di perbaiki sampai terjadinya kerusakan kembali. Untuk perhitungan selang waktu kerusakan (*Time to Failure*) untuk jadwal kerusakan Komponen *Electro Motor*.

3.6 Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) dan Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR)

Tabel 9. Hasil Perhitungan TTF dan TTR Komponen *Electro Motor*

<i>Electro Motor</i>								
No	Tanggal	Jam Awal Kerusakan	Jam Akhir Kerusakan	TTR (jam)	Waktu Akhir Kerusakan - Waktu Akhir Rusak (jam)	Waktu Awal Kerusakan - Waktu Akhir Rusak (jam)	Hari (jam)	TTF (jam)
1	22 Februari 2019	08:03	09:33	1,5				
2	27 April 2019	07:53	09:53	2,0	7,05	0,88	1.288	1.295,93
3	10 Agustus 2019	07:40	09:40	2,0	7,91	0,66	1.978	1.986,57
4	25 September 2019	07:44	09:44	2,0	7,83	0,73	920	928,56

3.7 Identifikasi Distribusi Untuk Selang Waktu Kerusakan (*Time To Failure*)

Untuk dapat menentukan distribusi yang sesuai untuk data waktu kerusakan TTF (*Time to Failure*), maka dilakukan perhitungan *index of fit* dari tiap distribusi tersebut. Dan pemilihan distribusi berdasarkan pada nilai *index of fit* yang terbesar dari masing-masing komponen. Pengidentifikasi distribusi ini meliputi distribusi *Ekspontensial*, distribusi *Lognormal*, dan distribusi *Weibull*. Berdasarkan tahap-tahap perhitungan diatas maka interval waktu perawatan pada komponen *Electro motor* adalah 288 jam, selanjutnya interval ini akan digunakan sebagai penjadwalan perawatan komponen kritis.

IV. Analisa Dan Evaluasi

4.1 Analisa

Dari semua hasil perhitungan menggunakan tabel *Failure Modes and Effect Analyze* (FMEA) untuk menentukan komponen kritis dari mesin penggilingan TEHA diperoleh 1 komponen kritis yaitu *Electro Motor* dengan RPN 63.

Berdasarkan RCM *decision worksheet* diperoleh bahwa tindakan yang perlu dilakukan untuk setiap komponen yang sering mengalami kerusakan dapat dilihat pada Tabel 10 menunjukkan kegiatan perawatan yang disarankan dan interval perawatan yang optimal.

Pada komponen *Electro Motor* dengan interval perawatan 288 jam dilakukan tindakan *Preventive maintenance* secara berkala dan rutin yang mana pada komponen tersebut membutuhkan tindakan perawatan secara terjadwal untuk dapat mengurangi kemacetan produksi.

4.2 Evaluasi

Reliability Centerd Maintenance (RCM) *Decision Worksheet* digunakan untuk mencari jenis kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat dan memiliki kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode*. Kerusakan pada mesin Penggilingan menyebabkan produksi akan terhenti yang akan mempengaruhi target sehingga akan mengakibatkan kerugian terhadap perusahaan. Untuk dapat menentukan distribusi yang sesuai untuk data waktu kerusakan TTF (*Time to Failure*), maka dilakukan perhitungan *index of fit* dari tiap distribusi tersebut. Dan pemilihan distribusi berdasarkan pada nilai *index of fit* yang terbesar dari masing-masing komponen. Pengidentifikasi distribusi ini meliputi distribusi *Ekspontensial*, distribusi *Lognormal*, dan distribusi *Weibull*.

Hasil yang didapatkan yaitu pemecahan masalahnya perusahaan melakukan interval perawatan mesin pada komponen *Electro Motor* dengan interval waktu perawatan selama 288 jam atau 36 hari kerja produksi guna mengetahui tingkat kerusakan komponen dengan memberikan tindakan langsung pada setiap kerusakan yang terjadi.

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil dari pengukuran RCM (*Reliability Centered Maintenance*) pada mesin *Open Top Roller* di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Tobasari dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan presentase *downtime* kerusakan untuk mesin *Open Top Roller* yang paling tinggi adalah TEHA sebesar 43,5%
2. Perhitungan kehandalan dilakukan untuk mengetahui probabilitas kinerja dari sistem/alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan, Diketahui *Reliability* komponen untuk *Electro motor* dengan $t = 159.577.646$ adalah 3,27 atau sebesar 32,7 %
3. Interval waktu perawatan pada komponen *Electro motor* adalah 288 jam.

5.2 Saran

Beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan antara lain yaitu :

1. Demi menjaga ke optimalan mesin sebaiknya dilakukan perawatan secara berkala agar kerusakan mesin *Open Top Roller* mampu di deteksi lebih awal dan mengurangi terjadinya *Breakdown* mesin *Open Top Roller*.
2. Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, peneliti menyarankan RCM (*Reliability Centered Maintenance*) ini dapat di implementasikan untuk kemudian diterapkan sebagai suatu pendekatan yang digunakan dalam pemeliharaan mesin di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Tobasari.

Daftar Pustaka

- [1]. Bangun, Irawan Harnadi, dan Rahman, Arifdan Darmawan, Zefry, 2014, *Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode RCM II Pada Mesin Blowing Om*, Jurnal Teknik Industri, Hal.997-1008, Universitas Brawijaya, Malang. Di akses pada tanggal 2 April 2020 <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/145/178>
- [2]. Corder Antony, Kusnul Hadi, 1992, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [3]. Dhamayanti, Destina Surya dan Alhilman, Judi dan Athari, Nurdinintya, 2016, *Usulan Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance II dan Risk Based Maintenance*, Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri, Vol.3, No.2, Hal.31-37, Telkom University. Di akses pada tanggal 2 April 2020

- [4]. Gulati, R., 2013, *Maintenance and Reliability Best Practices Second Edition*. New York: Industrial Press, Inc.
- [5]. Soeharto, 1991, *Manajemen Perawatan Mesin*, Penerbit PT. Rineka Cipta, Jakarta
- [6]. Muhammad Arizki Zainul Ramadhan, 2018, *Penentuan Interval Waktu Preventive Maintenance Pada Nail Making Machine Dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance (RCM) II*, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Prozima Vol. 2, No. 2, Desember 2018, 49-57 E. ISSN. 2541-5115 Journal Homepage: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/prozima> DOI Link: <http://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.1349> Article DOI:
- [7]. Pratama, Ahmad Nizar, dan Prasetyawan, Yudha, 2014, *Perancangan Aktivitas Pemeliharaan Dengan Reliability Centered Maintenance II*, Jurnal Teknik, Hal.1-6, ITS, Surabaya. Di akses pada tanggal 2 April 2020 <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-34496-2510100069-paper.pdf>
- [8]. Priyanta, Dwi, 2000, *Keandalan dan Perawatan*. Surabaya: Teknik Sistem Perkapalan. Institut Teknologi Sepuluh November.
- [9]. Putra, Boy Isma, 2010, *Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II*, Teknolojia Vol.5 Hal.59-66, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo. Di akses pada tanggal 2 April 2020 <https://docplayer.info/29843055-Evaluasi-manajemen-perawatan-dengan-metode-reliability-centered-maintenance-ii-rcm-ii-pada-mesin-danner-1-3-di-pt-x.html>
- [10]. Sari, Diana Puspita, dan Ridho, Mukhammad Faizal, 2016, *Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II Pada Mesin Blowing I Di Plant I PT. Pisma Putra Textile*, Jurnal Teknik Industri, Vol.XI, No.2, Hal.73-80, Universitas Diponegoro. Di akses pada tanggal 2 April 2020.
- [11]. Sudrajat, A. 2011, *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*, Bandung: PT Refika Aditama.