

PERANCANGAN USULAN PERAWATAN MESIN TEH HITAM ORTHODOKS MENGUNAKAN METODE *RELIABLE CENTRED MAINTENANCE* DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA VIII PABRIK RANCABALI

¹Muharam Ginanjar Jatnika, ²Haris Rachmat., ³Amelia Kurniawati
^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
¹muharamginanjarjatnika@gmail.com, ²haris.bdg23@gmail.com, ³amelia.kurniawati@gmail.com

ABSTRAKSI

PT Perkebunan Nusantara VIII adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi teh, karet, kelapa sawit, dan kina. Dalam proses produksi teh di PT Perkebunan Nusantara VIII terdapat empat proses yaitu, proses pelayuan proses penggilingan, proses yang ketiga adalah proses oksidasi enzimatik, proses keempat adalah proses pengeringan, dilanjutkan proses sortasi dan terakhir proses pengepakan. Dari setiap proses tersebut memiliki mesin-mesin yang memiliki fungsinya masing-masing. Untuk mengoperasikan mesin dan peralatan secara efektif dan efisien diperlukan sistem perawatan mesin yang baik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliable Centred Maintenance* (RCM) dengan menggabungkan analisis kualitatif yang meliputi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Decision Worksheet*.

Dari hasil penentuan sistem kritis, sub-sistem penggilingan terpilih sebagai sub-sistem kritis yang akan dibahas lebih lanjut dalam penelitian ini. Kemudian ditentukan kebijakan perawatan dan interval waktu perawatan yang efektif sesuai dengan karakteristik kerusakan dengan menggunakan metode *Reliable Centred Maintenance*.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan RCM yang dilakukan pada *equipment* sub-sistem penggilingan, diperoleh 20 *scheduled on condition*, dan 5 *scheduled restoration task*. Sementara interval waktu perawatan masing-masing *equipment* berbeda-beda sesuai dengan *task* yang diperoleh. Selisih biaya perawatan apabila perusahaan menggunakan kebijakan *preventive maintenance* adalah 2%, lebih kecil dibandingkan jika perusahaan masih menggunakan kebijakan *corrective maintenance*.

Kata kunci: RCM, FMEA, *Decision Worksheet*, interval perawatan.

I. PENDAHULUAN

PT Perkebunan Nusantara VIII (Persero), disingkat PTPN VIII merupakan salah satu perusahaan teh yang berstatus sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN).

Dalam proses produksi teh di PT Perkebunan Nusantara VIII terdapat enam proses yaitu, proses pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatik, pengeringan, sortasi dan proses terakhir yaitu pengepakan. Dari setiap proses tersebut memiliki mesin-mesin yang memiliki fungsinya masing-masing.

Pada penelitian ini, peneliti akan mencoba untuk membuat suatu usulan kebijakan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) terhadap mesin-mesin di PT Perkebunan Nusantara VIII pada komoditi teh di pabrik Rancabali banyak, sehingga dapat menambah biaya operasional dan juga dapat mengurangi produksi yang sudah ditargetkan, yang pada akhirnya akan diketahui *equipment*/mesin mana yang termasuk ke dalam sistem kritis.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Reliable Centred Maintenance* (RCM). Metode ini digunakan untuk memperoleh kegiatan perawatan yang dapat mempertahankan fungsi suatu sistem/peralatan berdasarkan konteks operasinya pada masa sekarang. Metode RCM ini juga berisi tentang strategi penentuan kebijakan perawatan pencegahan pada setiap mesin dalam suatu sistem produksi dengan tujuan untuk mempertahankan fungsi dari mesin tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Manajemen Perawatan

Perawatan adalah semua tindakan yang tepat untuk memelihara atau menjaga suatu *item*/bagian/komponen pada suatu kondisi tertentu (stabil), atau mengembalikannya (memperbaiki) kepada kondisi tertentu. Tujuan utama dari kegiatan perawatan bukan hanya untuk mengoptimalkan ketersediaan (*availability*) pada biaya yang minimum.

Manajemen perawatan dapat digunakan untuk membuat sebuah kebijakan mengenai aktivitas perawatan dengan melibatkan aspek teknis dan pengendalian manajemen ke dalam sebuah program perawatan. Pada umumnya, semakin tinggi aktivitas perbaikan dalam sebuah sistem, kebutuhan akan manajemen dan pengendalian perawatan semakin penting.

Berikut ini sembilan pendekatan untuk membuat sebuah manajemen perawatan yang efektif:

- Mengidentifikasi kekurangan eksisting
- Membuat tujuan akhir dari program
- Menetapkan skala prioritas
- Menetapkan parameter untuk pengukuran performansi
- Menetapkan rencana jangka pendek dan jangka panjang
- Sosialisasi perencanaan terhadap bagian-bagian yang terkait
- Implementasi perencanaan
- Laporan berkala
- Pemeriksaan kemajuan secara rutin

II.2 Kategori Manajemen Perawatan

Secara umum kategori dari kegiatan perawatan dilihat dari tujuannya yaitu: kegiatan perawatan korektif (*corrective maintenance*) dan kegiatan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*).

II.2.1 Kegiatan Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Kegiatan perawatan korektif bertujuan untuk memperbaiki peralatan/komponen pada saat peralatan/komponen tersebut mengalami kerusakan, tanpa melakukan kegiatan lain untuk menjaga kinerja peralatan/komponen agar dapat beroperasi sesuai dengan kondisi operasionalnya. Kegiatan ini identik dengan perbaikan maupun penggantian komponen yang rusak. Kegiatan ini umumnya tidak terjadwal, karena hanya dilakukan ketika sebuah peralatan/komponen rusak atau terjadi kegagalan fungsi pada sistem.

II.2.2 Kegiatan Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Kegiatan perawatan pencegahan adalah semua tindakan yang dilakukan dalam sebuah jadwal yang terencana, periodik, dan spesifik untuk menjaga sebuah perangkat dalam kondisi operasional yang ditentukan, dengan melalui proses pemeriksaan dan rekondisi. Dimana tindakan ini merupakan langkah-langkah pencegahan yang dilakukan untuk mencegah atau menurunkan probabilitas kegagalan perangkat atau penurunan layanan pada level yang tidak dapat diterima, daripada memperbaikinya setelah hal-hal tersebut terjadi.

II.3 Keandalan

Menurut Ebeling (1997) *reliability* merupakan probabilitas bahwa suatu komponen/sistem akan menginformasikan suatu fungsi yang dibutuhkan dalam periode waktu tertentu ketika digunakan dalam kondisi operasi.

II.3.1 Mean Time To Repair

MTTF merupakan waktu rata-rata atau ekspektasi kegagalan dari suatu komponen atau sistem (mesin) yang beroperasi pada kondisi normal. MTTF sering dinyatakan dalam angka perkiraan masa pakai suatu komponen. Jika laju kerusakan suatu komponen/sistem tidak berkaitan dengan umur pakai dan karakteristik lain dalam sejarah pemakaiannya, maka distribusi statistik yang digunakan adalah distribusi Eksponensial (laju kerusakannya bersifat konstan) yang dinyatakan dengan parameter λ [2].

Pada distribusi Eksponensial, parameternya adalah *lambda* (λ) yang nilai konstannya terhadap waktu. Fungsi kepadatan probabilitas dengan t adalah waktu (umur pemakaian komponen) adalah:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (1)$$

Sehingga fungsi distribusi kumulatifnya adalah:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (2)$$

Maka, fungsi keandalan suatu komponen dengan jenis distribusi Eksponensial adalah:

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (3)$$

Sedangkan rata-rata waktu antar kerusakannya adalah:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \quad (4)$$

II. 4 Maintainability

Maintainability didefinisikan sebagai peluang suatu sistem atau komponen yang rusak dikembalikan pada kondisi kerja penuh dalam suatu periode waktu yang telah ditentukan dan dengan prosedur *maintenance* tertentu [2]. Salah satu parameter *maintainability* yang umum digunakan adalah *Mean Time To Repair* (MTTR).

II. 5 Reliable Centred Maintenance

RCM adalah proses sistematis yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dipenuhi untuk menjamin setiap fasilitas fisik akan terus beroperasi sesuai fungsinya .

Langkah-langkah dalam melakukan metode RCM adalah:

1. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi
2. Definisi batasan sistem
3. Deskripsi sistem
4. Penentuan fungsi dan kegagalan fungsional
5. *Failure mode and effect analysis* (FMEA)
6. *Logic tree analysis* (LTA)
7. *Task selection*
8. *Preventive tasks*
9. *Default actions*
10. Proses penentuan keputusan dengan RCM

III. PEMBAHASAN

III. 1 Kualitatif

III. 1.1 Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi

Mesin-mesin yang digunakan dalam sistem produksi teh terdiri dari 5 sub-sistem dengan dengan fungsi dari setiap sub-sistem yang berbeda. Fungsi-fungsi dari setiap sub-sistem tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pelayuan

Proses penurunan kadar air pucuk menjadi 49% - 55% dalam jangka waktu 12 – 20 jam, dengan cara disebar dan dikirab pada mesin *Withering Trough*.

2. Penggilingan

Proses penggulungan, pemotongan, dan perusakan pucuk teh. Membran sel daun teh yang bersifat permiabel dihancurkan sehingga kandungan cairan sel tersebut bersinggungan dengan udara.

3. Oksidasi Enzimatis

Proses oksidasi terjadi akibat bereaksinya enzim dengan udara sehingga dibentuk karakteristik teh yaitu rasa, warna, dan kenampakan.

4. Pengeringan

Proses penurunan kadar air bubuk oksidasi enzimatis dalam mesin pengering dengan menggunakan aliran udara panas, sekaligus mensterilkan dari kemungkinan adanya bakteri pada bubuk teh.

5. Sortasi

Proses pemisahan partikel teh berdasarkan bentuk, berat jenis, dan kandungan serat/tulang, sehingga diperoleh partikel teh yang seragam sesuai standar yang diinginkan oleh konsumen.

6. Pengepakan

Proses pengemasan teh sesuai jenis dan jumlah tertentu sebelum teh dikirim ke pembeli.

Berdasarkan Tabel IV.4 mengenai frekuensi kerusakan terhadap semua sub-sistem selama 2 tahun terakhir, diketahui bahwa sub-sistem yang paling sering mengalami gangguan dan menyebabkan tingginya angka *downtime* adalah sub-sistem penggilingan dengan frekuensi kerusakan sebesar 48% dari keseluruhan sistem.

III. 1.2 Deskripsi Sistem Terpilih

Langkah selanjutnya dalam pengukuran kualitatif menggunakan metode RCM adalah mendeskripsikan sub-sistem terpilih berdasarkan frekuensi kerusakan yang sudah dijelaskan di atas. Berikut ini data *equipment* sub-sistem penggilangan disertai dengan fungsi dari setiap *equipment*

Tabel IV. 1 Nama *Equipment* Sistem Terpilih

No	Nama <i>Equipment</i>
1	<i>Humidifier</i>
2	<i>Open Top Roller</i>
3	<i>Press Cup Roller</i>
4	<i>Double Indian Ballbreaker Net Sorteer</i>
5	<i>Rotorvane</i>

III. 1.3 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional

Fungsi sistem dan kegagalan fungsional yang memungkinkan terjadi pada sistem secara lengkap diuraikan pada *information worksheet* RCM yang terdapat pada lampiran A, yaitu pada kolom *function* dan *functional failure (loss of function)*.

III. 1.4 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) menjelaskan modus-modus kegagalan yang terjadi pada sistem serta efek yang ditimbulkan terhadap sistem ataupun secara keseluruhan. Informasi ini kemudian akan digunakan untuk mengetahui konsekuensi kegagalan dan menghasilkan tindakan antisipatif yang bisa dilakukan untuk mencegah, mendeteksi atau memperbaiki kondisi suatu sistem.

FMEA ini terdiri dari beberapa informasi di dalamnya, di antaranya fungsi dan standar kinerja, kegagalan fungsional (*functional failure*), bentuk kegagalan (*failure mode*), serta dampak kegagalan (*failure effect*) yang secara terperinci terdapat pada Lampiran A.

III. 1.5 Logic Tree Analysis (LTA)

Logic Tree Analysis digunakan untuk mengklasifikasikan modus kegagalan. Penentuan modus kegagalan ini dengan menggunakan diagram alir dari John Moubray. Modus kegagalan hasil FMEA dikategorikan dalam 4 mode, yakni *Hidden Failure* (H), *Safety Consequences* (S), *Environmental Consequences* (E), dan *Operational Consequences* (O).

Apabila *functional failure* dapat diketahui oleh operator, maka kolom H diisi Y (*Yes*), namun apabila kerusakan tidak dapat diketahui berarti diisi, N (*No*) yang artinya kerusakan bersifat tersembunyi.

Pada kolom S ditentukan apabila kerusakan mengakibatkan konsekuensi keamanan, jika tidak beralih ke kolom E dan ditentukan apabila kerusakan mengakibatkan konsekuensi lingkungan. Jika tidak mengakibatkan konsekuensi lingkungan, maka dilanjutkan ke kolom O. Pada kolom O diidentifikasi apabila kerusakan memiliki konsekuensi operasional pada sub-sistem atau tidak. Berikut ini LTA dari *equipment* DIBN, pengklasifikasian secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

III. 1.6 Preventive Task

Pada task selection dari RCM (*preventive task*) terdapat 3 alternatif, yaitu *scheduled on condition task*, *scheduled restoration task*, dan *scheduled discard task*. Pemilihan task ini berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan bantuan RCM *Decision Logic Diagram*.

Kolom *preventive task* ini memiliki beberapa simbol yang mewakili masing-masing *task*, yaitu H1 S1 O1 N1 yang menunjukkan bahwa *task* yang dipilih adalah *on condition task*, sedangkan H2 S2 O2 N2 menunjukkan bahwa *task* yang dipilih adalah *scheduled restoration task*, dan H3 S3 O3 N3 yang menunjukkan bahwa *task* yang dipilih adalah *scheduled discard task*.

Jika tidak ada tindakan *preventive task* yang efektif dan efisien untuk dilakukan, *default action* dapat dilakukan sebagai alternatif. *Default task* terdiri dari *scheduled failure finding*, *redesign*, *combination task*, dan *no-scheduled maintenance*. Pemilihan *task* ini berdasarkan analisis yang dilakukan dengan bantuan RCM *Decision Logic Diagram*. Berikut merupakan *preventive task* untuk *equipment DIBN*, hasil pemilihan *preventive task* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

III.2 Kuantitatif

III.2.1 Uji Statistika

Data diambil dari OREDA (*Offshore Reliability Data*) dikarenakan tidak tersedianya data kerusakan pada perusahaan. OREDA merupakan kumpulan data dari seluruh dunia yang berisi data reliability yang diakui oleh seluruh manufaktur di seluruh dunia.

III.2.1.1 Data Kerusakan

Data kerusakan didapatkan dari OREDA dalam bentuk persentase dari total kerusakan *diesel engine* yaitu sebanyak $25.193,92 \times 10^{-6}$. Berikut contoh perhitungan λ dari komponen *radial bearing*.

$$\begin{aligned} \text{Persentase kerusakan } \textit{radial bearing} \text{ pada tabel di OREDA} &= 0,23 \% \\ \text{Total mean failure rate Diesel Engine} &= 25.193,92 \times 10^{-6} \\ \text{Maka } \lambda &= 0,23 \% \times 25.193,92 \times 10^{-6} \\ &= 5,7946 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

III.2.1.2 Penentuan Parameter Keandalan (MTBF)

Setelah pada perhitungan sebelumnya mendapatkan nilai λ , selanjutnya mencari nilai MTBF dengan menggunakan rumus:

$$\text{MTBF} = \frac{1}{\lambda}$$

Berikut contoh perhitungan dari MTBF *Radial Bearing*.

$$\begin{aligned} \lambda &= 5,7946 \times 10^{-4} \\ \text{MTBF} &= \frac{1}{5,7946 \times 10^{-4}} \\ &= 17257,44 \text{ hour} \end{aligned}$$

Jika diubah dalam satuan tahun, maka:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah jam dalam 1 tahun} &= 365 \text{ days} \times 24 \text{ hour} \\ &= 8.760 \text{ hour} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MTBF (Year)} &= \frac{17257,44}{8760} \\ &= 1,970027605 \\ &\approx 1 \text{ Tahun } 10 \text{ Bulan} \end{aligned}$$

III.2.2 Perhitungan Waktu Interval Perawatan

III.2.2.1 Interval Waktu Perawatan *On Condition*

Perhitungan interval waktu pelaksanaan *preventive maintenance* untuk *on condition* dilakukan berdasarkan pertimbangan P-F Interval (*Potential Failure to Function Failure Interval*) dari setiap komponen, tindakan *on condition* harus dilakukan dengan interval yang kurang dari P-F interval.

P-F interval menentukan seberapa sering tindakan *on condition* harus dilakukan, P-F interval merupakan interval waktu yang telah ditetapkan sebelumnya oleh perusahaan untuk pelaksanaan *preventive maintenance*, dengan hari kerja per bulan diasumsikan 27 hari dan jam kerja per hari adalah 8 jam.

Selanjutnya penentuan *interval* waktu pelaksanaan *on condition* ditentukan berdasarkan $\frac{1}{2}$ nilai P-F *interval*. Berikut contoh perhitungan interval perawatan pemeriksaan/penggantian *bottons/cones* dari *Open Top Roller existing*.

$$\begin{aligned} \text{P-F interval} &= 1944 \\ \text{Interval perawatan (hour)} &= \frac{1}{2} \times \text{P-F interval} \\ &= \frac{1}{2} \times 1944 \\ &= 972 \text{ hour} \end{aligned}$$

III. 2.3 Perhitungan Biaya Perawatan Komponen Kritis

Perhitungan biaya perawatan terbagi menjadi 2 jenis, yaitu biaya *corrective maintenance* (Cc) dan biaya *preventive maintenance* (Cp). Besarnya biaya perawatan ditentukan dari waktu perbaikan *equipment*, harga *equipment*, biaya *engineer*, biaya penggunaan material untuk melakukan kegiatan *maintenance*, dan *loss of production*.

Pada kegiatan *corrective maintenance* dan kegiatan *preventive maintenance*, biaya yang ditimbulkan diasumsikan terdiri dari biaya pemeriksaan dan penggantian *equipment* secara bersamaan.

Perhitungan untuk biaya perawatan didapatkan berdasarkan persamaan berikut:

$$C_p = W_p + H_p + CM + L_p$$

$$C_c = W_c + H_c + CM + L_c$$

Dengan keterangan sebagai berikut

W_p = Biaya *engineer* per jam x waktu perawatan kegiatan *preventive maintenance*

W_c = Biaya *engineer* per jam x waktu perawatan kegiatan *corrective maintenance*

H_p = Biaya material untuk kegiatan *preventive maintenance*

H_c = Biaya material untuk kegiatan *corrective maintenance*

CM = Harga *equipment*

L_p = *Loss production* per jam x waktu perawatan *preventive maintenance*

L_c = *Loss production* per jam x waktu perawatan *corrective maintenance*

Perhitungan biaya *corrective maintenance* menggunakan waktu perawatan berdasarkan MTTR yang telah didapatkan dari OREDA, sedangkan waktu perawatan untuk *preventive maintenance* diasumsikan $\frac{1}{2}$ dari MTTR untuk melakukan *corrective maintenance*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data frekuensi kerusakan yang dimiliki perusahaan maka disimpulkan bahwa sub-sistem yang kritis adalah sub-sistem penggilingan dengan frekuensi kerusakan sebanyak 48% dalam kurun waktu 2 tahun terakhir.

Berdasarkan perhitungan kualitatif menggunakan *risk matrix* maka dapat disimpulkan terdapat 3 *equipment* pada sub-sistem penggilingan yang termasuk *equipment* kritis (kategori *medium*, *high*, dan *extreme*) yaitu *Open Top Roller*, *Press Cup Roller*, dan *Double Indian Breaker Net Sorteer*, yang selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan metode RCM.

Metode *Reliable Centered Maintenance* (RCM) digunakan untuk menentukan kegiatan *preventive maintenance* yang sesuai bagi *equipment* kritis yang terdapat pada sub-sistem penggilingan. Berdasarkan hasil pengolahan dengan menggunakan metode RCM, didapatkan kebijakan *maintenance* baru yang terdiri dari 20 *task* menggunakan *scheduled on condition* dan 2 *task* menggunakan *scheduled restoration task*.

Dari perhitungan biaya *maintenance* untuk sekali kerusakan terlihat bahwa jika perusahaan melakukan *preventive maintenance* sebagai kebijakan perawatan untuk setiap *equipment*, perusahaan akan menghemat biaya sebesar 2% dibandingkan jika perusahaan masih menggunakan kebijakan *corrective maintenance*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bintang, I. (2014). *Pengembangan program preventive maintenance dengan menggunakan metode Reliable Centered Maintenance (RCM) dan perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus: PT Pupuk Kujang 1A)*. Bandung: Telkom University.
- [2] Ebeling, C. E. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore: The McGraw-Hill Companies Inc.
- [3] Eryandari, W. (2014). *Pengembangan Program Preventive Maintenance Pembangkit Listrik Tenaga Gas Blok 3 Dengan Metode Reliability-Centered Maintenance II Dan Risk-Based Maintenance Di Unit Bisnis Pembangkit ABC PT XYZ*. Bandung: Telkom University.
- [4] Gultom, U. H. (2009). *Penentuan usulan kebijakan perawatan mesin Carding menggunakan metode Reliable Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT Natatex Prima)*. Bandung: Telkom University.
- [5] Moubray, J. (1991). *Reliability Centred Maintenance II*. Oxford: Butterworth-Heinemann, Ltd.
- [6] Noorzaman, R. H. (2011). *Optimasi Preventive Maintenance & Pengadaan Komponen Kritis Mesin Toshiba BMC-100 (5) Dengan Metode Reliability-Centred Maintenance, Risk-Based Maintenance dan Marginal Assurance di PT DI Bandung*. Bandung: Telkom University.
- [7] *OREDA: Offshore Reliability Data Handbook 4th Edition*. (2002). SINTEF Industrial Management.
- [8] Utami, R. (2008). *Peningkatan kehandalan mesin Vessel CA 31 guna meningkatkan kualitas produk sintesa dengan metode Reliable Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT Dystar Colour Indonesia)*. Bandung: Telkom University.

LAMPIRAN A

DECISION WORKSHEET 1

<i>FUNCTION & FUNCTIONAL FAILURE</i>					
<i>Plant</i>		: PT Perkebunan Nusantara VIII Pabrik Teh Rancabali			
<i>System</i>		: Penggilingan			
<i>Function</i>		: Untuk menggulung, memotong dan merusak pucuk teh.			
<i>Functional Failure</i>		: Gagal untuk menggulung, memotong dan merusak pucuk teh.			
No	Sub-Sistem	<i>Function (F)</i>		<i>Function Failure (FF)</i>	
1	<i>Open Top Roller</i>	1.1	Memecah dan menggulung pucuk teh dari hasil pelayuan	1.1.1	Gagal memecah dan menggulung pucuk teh dari hasil pelayuan
2	<i>Press Cup Roller</i>	2.1	Memperkecil ukuran pucuk dan menambah cita rasa teh	2.1.1	Gagal memperkecil ukuran pucuk dan menambah cita rasa teh
3	<i>Double Indiana Breaker Net Sorteer</i>	3.1	Memisahkan bubuk teh berdasarkan grade, mash 1 untuk mengeluarkan bubuk dari mesin OTR, mash 2 untuk mengeluarkan bubuk dari mesin PCR	3.1.1	Gagal memisahkan bubuk teh berdasarkan grade, mash 1 untuk mengeluarkan bubuk dari mesin OTR, mash 2 untuk mengeluarkan bubuk dari mesin PCR

LAMPIRAN B

DECISION WORKSHEET

RCM DECISION WORKSHEET		EQUIPMENT	OTR		CONSEQUENCE EVALUATION						DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK	INITIAL INTERVAL (Hour)	CAN BE DONE BY
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1.1	1.1.1	1	Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>bottons</i>	875	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>bearing</i>	195	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>jubung</i>	195	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	N	Y	N				<i>Service electromotor</i>	98	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	N	Y	N				Penggantian <i>contractor</i>	292	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>sikring</i>	98	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>metal</i>	389	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Penggantian <i>v.belt</i>	292	Staff Teknik	
		2	Y	N	N	Y	Y	N	N				Pelumasan <i>mesin</i>	98	Staff Teknik	
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pelumasan <i>bearing</i>	98	Staff Teknik	
		3	Y	N	N	Y	Y	N	N				Ganti oli <i>gear box</i>	98	Staff Teknik	

RCM DECISION WORKSHEET		EQUIPMENT	PCR														
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				H1	H2	H3	DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK	INITIAL INTERVAL (Hour)	CAN BE DONE BY		
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4					
2.1	2.1.1	1	Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>bottons</i>	875	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>bearing</i>	195	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>jubung</i>	195	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	N	Y	N				<i>Service electromotor</i>	98	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	N	Y	N				Penggantian <i>contractor</i>	292	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>sikring</i>	98	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pemeriksaan <i>metal</i>	389	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Penggantian <i>v.belt</i>	292	Staff Teknik		
		2	Y	N	N	Y	Y	N	N				Pelumasan <i>mesin</i>	98	Staff Teknik		
			Y	N	N	Y	Y	N	N				Pelumasan <i>bearing</i>	98	Staff Teknik		
		3	Y	N	N	Y	Y	N	N				Ganti oli <i>gear box</i>	98	Staff Teknik		

RCM DECISION WORKSHEET	EQUIPMENT	DIBN	CONSEQUENCE EVALUATION				H1	H2	H3	DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK	INITIAL INTERVAL	CAN BE DONE BY
INFORMATION REFERENCE			H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3			
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
3.1	3.1.1	1	Y	N	N	Y	N	Y	N				Service electromotor	98	Staff Teknik
			Y	N	N	Y	N	Y	N				Penggantian contractor	292	Staff Teknik
		2	Y	N	N	Y	Y	N	N				Pelumasan mesin	98	Staff Teknik