

Perancangan Jadwal Pemeliharaan Mesin Cup Forming CP 14 Menggunakan Metode *Reliability and Risk Centered Maintenance (RRCM)* pada PT Glopac Indonesia Cirebon

1st Muhamad Iqbal Syarif

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

iqbalsyrf@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Endang Budiasih

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

endangbudiasih@telkomuniversity.ac.id

3rd Aji Pamoso

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

humamsiddiq@telkomuniversity.ac.id

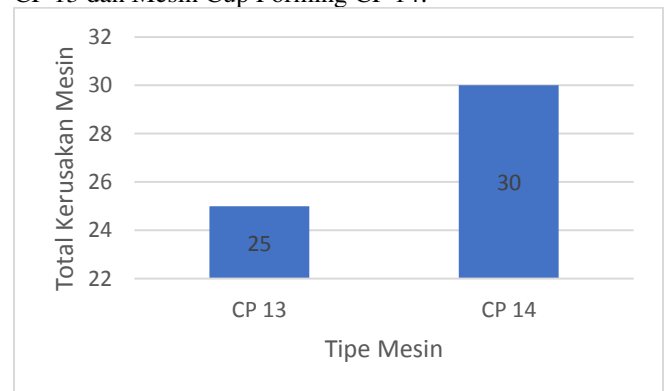
Abstrak— PT Glopac Indonesia merupakan perusahaan produksi kemasan makanan dan dengan salah satu produknya yaitu Paper Cups. Mesin Cup Forming CP14 merupakan salah satu mesin produksi yang bekerja dengan waktu yang lama. Maka, keandalan mesin menurun setiap tahunnya yang mengalami kerusakan mesin. Penelitian ini memfokuskan untuk memberikan interval kerusakan mesin serta jadwal pemeliharaan yang optimal sehingga biaya pemeliharaan akan efektif dan efisien menggunakan metode RRCM. Dalam menentukan komponen kritis pada mesin menggunakan metode FMECA dengan cara menghitung nilai *Risk Priority Number* dan mendapatkan dua komponen kritis yaitu Roulette dan Incurl. Didapatkan *proposed maintenance task* dan total biaya pemeliharaan dihasilkan tiga *proposed maintenance task*, dua *scheduled on-condition task* dan satu *scheduled discard task*. *Scheduled on-condition task* pada komponen roulette untuk failure mode mata roulette aus dilakukan pengecekan berskala setiap tiga pekan sekali dan komponen incurl pada failure mode baut kendur dilakukan pengecekan berskala setiap empat pekan sekali, untuk *scheduled discard task* pada komponen roulette pada failure mode v belt putus dilakukan penggantian komponen setiap lima pekan sekali. Total untuk biaya maintenance usulan yaitu Rp21.986.107, untuk biaya maintenance eksisting pada perusahaan yaitu Rp28.751.063 sehingga nilai biaya maintenance usulan lebih rendah sekitar Rp6.764.956 yang dapat menghemat pengeluaran sebelumnya.

Kata kunci— *maintenance, preventive maintenance, corrective maintenance, reliability and risk centered maintenance*

I. PENDAHULUAN

PT Glopac Indonesia adalah perusahaan swasta yang berdiri sejak tahun 2004 di Jakarta dan memiliki cabang di Cirebon. Produksi komersial pertama yang dilakukan oleh perusahaan terjadi pada tahun 2005, dengan kemasan kertas yang ramah lingkungan sebagai fokus utama dari produk tersebut. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan berupa *Paper Cups* dimana produk tersebut nantinya akan diperjualbelikan kepada perusahaan *Fast Food* yang ada di Indonesia. PT Glopac Indonesia Cirebon mempunyai Mesin Cup Forming sebanyak 19 mesin dengan tipe yang berbeda-beda, dimana setiap tipe memiliki fungsi

yang sama yaitu memproduksi *Paper Cups*. Pada penelitian ini, penulis hanya membahas 2 (dua) tipe mesin saja dikarenakan dari pihak perusahaan hanya memperbolehkan meneliti 2 (dua) tipe mesin saja yaitu Mesin Cup Forming CP 13 dan Mesin Cup Forming CP 14.



GAMBAR 1
(Total Kerusakan Mesin)

Gambar 1 menunjukkan data kerusakan Mesin Cup Forming pada perusahaan bahwa Mesin Cup Forming CP 14 mengalami kerusakan tertinggi pada tahun 2021 mencapai angka 30 kali kerusakan yang disebabkan pada Mesin Cup Forming CP14 memproduksi Paper Cups sebanyak 11.458.746 pcs dibandingkan Mesin Cup Forming CP13 yaitu sebanyak 8.010.428 pcs. Maka dari itu Mesin Cup Forming CP14 mempunyai waktu kerja mesin yang lebih lama sebanyak 282.012 menit dibandingkan Mesin Cup Foming CP13 sebanyak 200.070 menit, dengan begitu Mesin Cup Forming CP 14 tersebut dijadikan objek penelitian dalam tugas akhir ini. Disini penulis melakukan wawancara kepada Pak Deddy Sulianto pada bulan Desember 2021 yang bertugas di perusahaan tersebut terkait kerusakan pada mesin. Pada perusahaan telah menerapkan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. *Preventive Maintenance* yang dilakukan yaitu pengecekan bearing-bearing pada mesin, mengencangkan baut-baut mesin, dan pembersihan pada mesin, tetapi kegiatan pemeliharaan yang sudah dibuat masih belum optimal karena masih terdapat mesin yang mengalami

kerusakan. Kegiatan *corrective maintenance* dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan yang tidak terduga atau ditemukan oleh teknisi pada saat *preventive maintenance* yang menyebabkan mesin tidak dapat digunakan dan mengakibatkan pengeluaran biaya tambahan untuk pemeliharaan mesin. Dengan tingginya tingkat kerusakan pada Mesin Cup Forming CP 14 berpengaruh pada proses produksi *Paper Cups* yang membuat biaya pemeliharaan mesin menjadi lebih tinggi. Faktor lain yang menyebabkan mesin mengalami kerusakan adalah operator yang lalai dalam pengoperasian mesin seperti bahan pembuatan *Paper Cups* yang berantakan serta menumpuk pada mesin dan pengoperasian mesin dilakukan selama 24 jam. Sehingga dalam upaya mencegah kerusakan pada Mesin Cup Forming CP 14, maka diperlukan rencana kegiatan pemeliharaan yang dapat mendukung keandalan suatu mesin agar dapat menjadi maksimal. Salah satu metode analisis yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan metode *Reliability and Risk Centered Maintenance* (RRCM). RRCM bertujuan untuk menciptakan metode pemeliharaan yang akurat, fokus, dan optimal dengan tujuan mencapai keandalan (*reliability*) fasilitas yang optimal dengan mempertimbangkan resiko sebagai referensi analisis, dimana ketidakpastian merupakan salah satu komponen utama dari resiko selain kemungkinan peristiwa yang terjadi serta konsekuensi yang terkait [1]. Dengan menggunakan metode RRCM bertujuan untuk mengetahui kebijakan *maintenance* yang lebih sesuai, sehingga dapat membantu dalam menekan tingginya tingkat kegiatan *corrective maintenance* pada mesin, *downtime* menurun, performa perusahaan meningkat, dan memperkecil peluang perusahaan untuk mengalami kerugian finansial dari terjadinya *loss production*.

II. KAJIAN TEORI

A. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi (PSKE)

Risiko adalah suatu kejadian yang dapat berdampak buruk pada suatu proyek karena adanya ketidakpastian dan dikaitkan dengan kemungkinan atau probabilitas suatu kejadian yang tidak diharapkan. Risiko proyek dapat diartikan sebagai dampak kumulatif dari peluang ketidakpastian, sehingga tidak mungkin untuk memenuhi tujuan proyek (biaya, waktu, kualitas, dan ruang lingkup pekerjaan) [2].

B. Statistika Industri

Distribusi kerusakan adalah informasi mengenai umur pakai suatu peralatan. Adapun distribusi kerusakan yang umum digunakan sebagai model distribusi keandalan yaitu: [3].

1. Distribusi Normal

Parameter yang digunakan distribusi normal adalah μ (nilai tengah) dan σ (standar deviasi). Distribusi normal seringkali disebut dengan *Gaussian Distribution*, dimana dimana distribusi ini memiliki ciri simetris di sekitar rata-rata dengan sebaran di distribusi yang ditentukan oleh σ

2. Distribusi Lognormal

Distribusi Lognormal menggunakan dua parameter yaitu s sebagai parameter bentuk (*shape parameter*) dan t med sebagai parameter lokasi (*location parameter*) yang merupakan nilai tengah dari suatu distribusi kerusakan.

3. Distribusi Eksponensial

Distribusi eksponensial memiliki laju kerusakan yang konstan terhadap waktu. Distribusi ini paling mudah untuk dianalisa. Parameter distribusi yang digunakan adalah λ (laju kerusakan), yang menunjukkan rata-rata kedatangan kerusakan yang terjadi.

4. Distribusi Weibull

Distribusi Weibull merupakan distribusi empiris yang paling banyak digunakan dan muncul pada hampir semua karakteristik kegagalan produk karena mencakup ketiga frase kerusakan yang mungkin terjadi pada distribusi kerusakan. Parameter yang digunakan dalam Distribusi Weibull ini adalah θ yang disebut parameter skala (*scale parameter*) dan β yang disebut dengan parameter bentuk (*shape parameter*). Parameter β berguna untuk menentukan tingkat kerusakan dari pola data yang terbentuk dan parameter skala (θ) mempengaruhi nilai tengah dari pola data.

C. Maintenance

Menurut (Assauri, 2008:134) Pemeliharaan (*maintenance*) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan, penyesuaian, dan penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, maka fasilitas dapat digunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu yang direncanakan tercapai. Dari Jurnal Ilmiah [4].

D. Failure Mode Effect and Critically Analysis (FMECA)

FMECA adalah alat yang berguna saat melakukan analisis RCM. FMECA adalah cara untuk mengevaluasi mode kegagalan potensial dan efek serta penyebabnya secara sistematis dan terstruktur [5]. Tujuan dari FMECA adalah untuk mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi kegagalan, dimulai dengan yang berprioritas tertinggi. Pada penelitian ini melakukan perhitungan dengan nilai RPN. Analisis dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif. Adapun kategori dalam penentuan critically adalah sebagai berikut:

Table 4
FMECA (criticality).

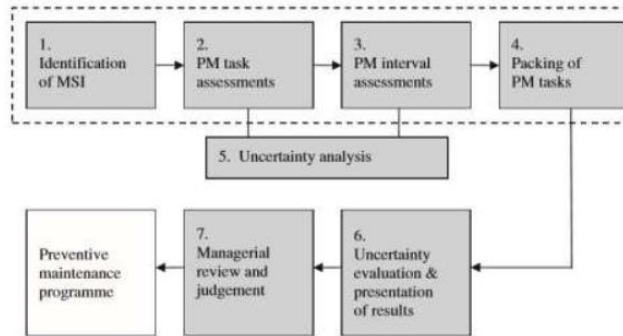
Criticality (C)		Risk or Hasard
Degree of criticality	Value	
Minor	0-30	Acceptable Tolerable
Medium	31-60	
High	61-180	
Very high	181-252	Unacceptable
Critical	253-324	
Very critical	>324	

GAMBAR 2
(Kategori Tingkat Critically)

E. Reliability and Risk Centered Maintenance (RRCM)

RRCM adalah suatu metode yang merupakan pengembangan dari metode *Reliability-Centered Maintenance* (RCM). RRCM bertujuan untuk menciptakan metode pemeliharaan yang akurat, fokus dan optimal dengan tujuan mencapai keandalan (*reliability*) fasilitas yang optimal dengan mempertimbangkan resiko sebagai referensi analisis, dimana ketidakpastian merupakan salah

satu komponen utama dari resiko selain kemungkinan peristiwa yang terjadi serta konsekuensi yang terkait [6].

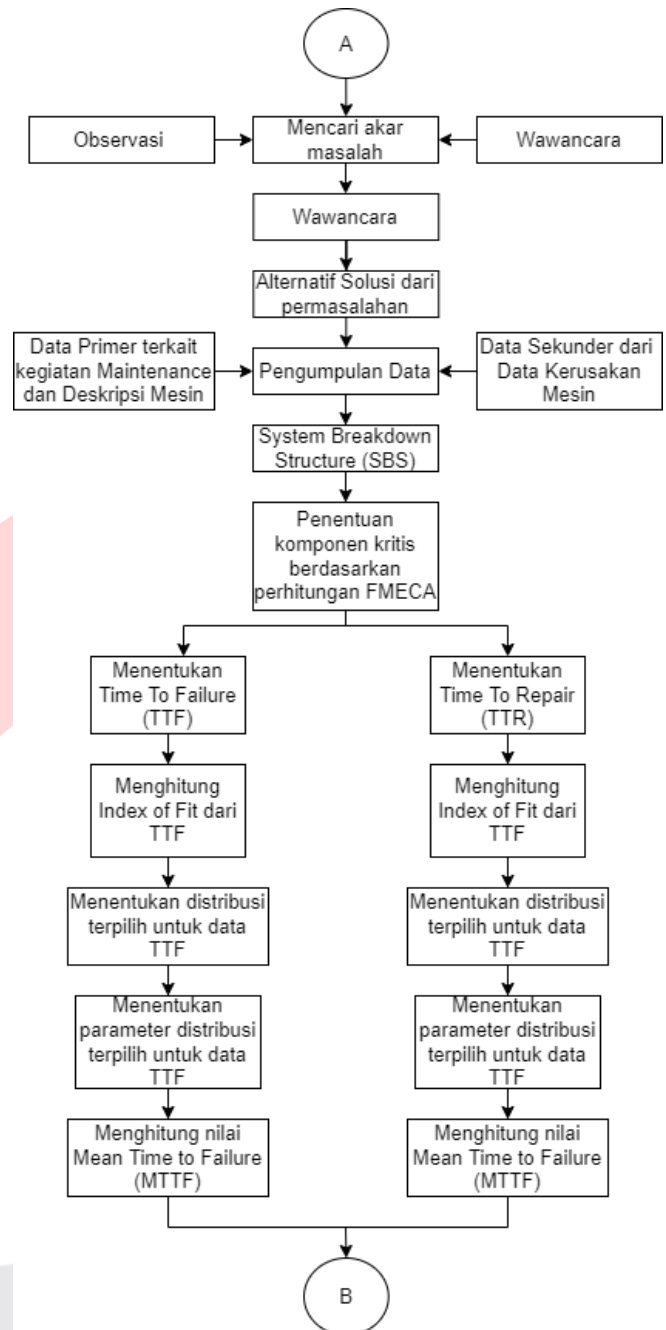
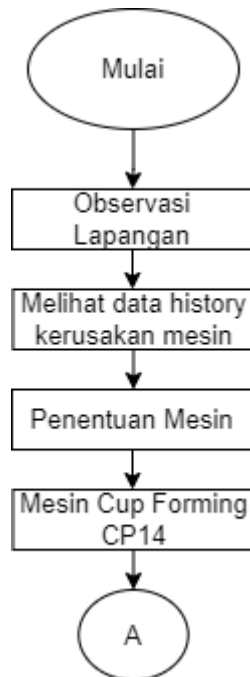


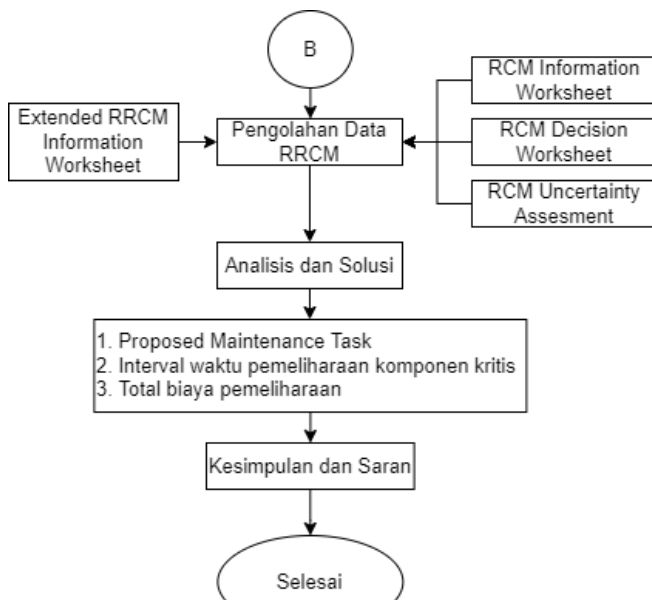
GAMBAR 3
(RRCM Framework)

III. METODE

A. Sistematika Perancangan

Tahap perancangan menggambarkan langkah-langkah yang diambil untuk memecahkan masalah untuk mencapai tujuan tugas akhir. Diagram alir berikut menunjukkan tahapan perancangan dari tugas akhir ini:





GAMBAR 4
(Diagram Alir Tahap Perancangan)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Komponen Kritis Pada Mesin Cup Forming CP14

Penelitian ini berfokus pada komponen-komponen yang memiliki dampak signifikan terhadap seluruh proses aktivitas perusahaan. Metode yang digunakan untuk menentukan komponen kritis yaitu menggunakan metode *Failure Mode Effect and Critically Analysis* (FMECA). Penentuan komponen kritis yaitu berdasarkan nilai *RPN* yang sudah didapatkan pada *FMEA Worksheet*.

TABEL 1
(Hasil FMECA)

No	Equipment	RPN	Critically	Risk Category
1	Ultrasonik	105	High	Tolerable
2	Heater	168	High	Tolerable
3	Penarik Blank	90	High	Tolerable
4	Speed Control	70	High	Tolerable
5	Roulette	360	Very Critical	Unacceptable
6	Reaming tool	252	Very High	Unacceptable
7	Incurl	288	Critical	Unacceptable
8	Penonjok Selongsong Cup	144	High	Tolerable
9	Cutting Bottom	168	High	Tolerable
10	CAM	105	High	Tolerable
11	Nozle	40	Medium	Tolerable
12	Mandrel	70	High	Tolerable
13	Blower Angin	60	Medium	Tolerable

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa 13 komponen mengalami kerusakan di tahun 2021 pada Mesin Cup Forming CP14. Pada mesin tersebut terdapat 2 komponen yang mempunyai nilai *RPN* tertinggi dan termasuk kategori

Very Critical dan *Critical* diantaranya adalah Roulette dan Incurl. Sehingga berdasarkan nilai *RPN* dan *critically* yang didapatkan, maka komponen Roulette dan Incurl akan menjadi fokus dari penelitian ini.

B. Penentuan Mean Time to Failure

Setelah mendapatkan hasil distribusi dan parameter untuk data TTF dari setiap komponen kritis, selanjutnya melakukan perhitungan MTTF. Perhitungan MTTF dilakukan berdasarkan distribusi yang terpilih pada setiap komponen kritis.

TABEL 2
(Hasil MTTF)

Komponen	Distribusi	Parameter	$1+(1/\beta)$	Γ	MTTF (Jam)
Roulette	Weibull	η 910,78	1,820466	0,936976	853,3789
		β 1,21882			
Incurl	Weibull	η 1361,47	1,897851	0,961032	1308,4157
		β 1,11377			

C. Penentuan Mean Time to Repair

Setelah mendapatkan hasil distribusi dan parameter untuk data TTR dari setiap komponen kritis, selanjutnya melakukan perhitungan MTTR. Perhitungan MTTR dilakukan berdasarkan distribusi yang terpilih pada setiap komponen kritis.

TABEL 3
(Hasil MTTR)

Komponen	Distribusi	Parameter	$1+(1/\beta)$	Γ	MTTR (Jam)
Roulette	Weibull	η 1,40726	1,5058809	0,88643143	1,24744
		β 1,97675			
Incurl	Weibull	η 1,12188	1,7361277	0,91598035	1,02762
		β 1,35846			

D. RCM Decision Worksheet

Untuk menentukan *Consequence Evaluation* dari *failure mode* yang terjadi pada setiap komponen kritis yang terpilih dengan menggunakan *Logic Tree Analysis* (LTA). LTA bertujuan untuk mengelompokan modus kegagalan yang terjadi, terdapat 4 kategori yaitu *Hidden failure* (H) adalah kegagalan yang tidak akan terlihat oleh operator namun dapat diketahui kerusakannya, *Safety consequence* (S) adalah konsekuensi ini apabila terjadi kegagalan yang bisa membahayakan operator atau mengancam jiwa seseorang, *Environmental consequence* (E) adalah konsekuensi ini terjadi apabila kegagalan yang tidak sesuai dengan standar kesehatan lingkungan, *Operational consequence* (O) adalah berkonsekuensi operasional ketika jenis kegagalan memberi adanya dampak buruk yang mempengaruhi hasil produksi.

TABEL 4
(RCM Decision Worksheet Komponen Roulette)

RCM Decision Worksheet				Unit or Equipment				Mesin Cup Forming CP14									
				Unit or Item				Roulette									
Information Reference				Consequence Evaluation				H 1	H 2	H 3	Default Action			Proposed Maintenance			
								S 1	S 2	S 3							
								O 1	O 2	O 3							
F	F	FM		H	S	E	O	N 1	N 2	N 3	H 4	H 5	S 4				
1	1	1	V Belt putus	Y	N	N	Y	N	N	Y					Scheduled Discard Task		
	2	2	Mata Roulette aus	Y	N	N	Y	Y							Scheduled On-condition Task		

TABEL 5
(RCM Decision Worksheet Komponen Incurl)

RCM Decision Worksheet					Unit or Equipment					Mesin Cup Forming CP14						
					Unit or Item					Incurl						
Information Reference					Consequence Evaluation					H 1	H 2	H 3	Default Action			Proposed Maintenance
										S 1	S 2	S 3				
										O 1	O 2	O 3				
F	F	F	FM	H	S	E	O	N 1	N 2	N 3	H 4	H 5	S 4			
1	1	1	Batu kendur	Y	N	N	Y	Y							Scheduled On-condition Task	

E. Penentuan Interval Waktu Pemeliharaan

Untuk menentukan waktu interval pada scheduled on-condition task didapatkan dengan menghitung $\frac{1}{2}$ dari P-F Interval setiap komponen kritis. P-F interval didapatkan berdasarkan data MTTF pada setiap komponen kritis.

TABEL 6
(Interval Waktu Pemeliharaan Scheduled On-Condition Task)

Scheduled On-Condition Task						
Komponen	Information Reference			P-F Interval	Interval (Jam)	Interval (Pekan)
	F	F	FM			
Controll ervalve	1	1	kebocora n pada selang controller	17099.6	8549.80	56
Hose	1	2	selang macet	995.42	497.71	3

Untuk menentukan perhitungan interval waktu pemeliharaan dalam *scheduled discard task* pada komponen roulette dengan menggunakan beberapa data sebagai berikut:

1. Nilai η dan β pada komponen kritis yang telah ditentukan dari penentuan parameter distribusi data TTF
2. Perhitungan data biaya Cm dari komponen terpilih dapat dilihat pada Tabel 7
3. Perhitungan data biaya Cf dari komponen terpilih dapat dilihat pada Tabel 8

TABEL 7
(Data Biaya Cm)

Komponen	Information Reference			Biaya Preventive Maintenance (Cp)	Co	Cw	Cm	Harga Komponen
	F	F	FM					
Roulette	1	1	1	Rp744.040	Rp928.200	Rp18.999	Rp1.691.239	Rp6.729.000

TABEL 8
(Data Biaya Cf)

Komponen	Information Reference			Cr	MTTR	Co	Cw	Cf
	F	F	FM					
Roulette	1	1	1	Rp7.473.040	1,247	Rp928.200	Rp18.999	Rp8.654.613

TABEL 9
(Interval Waktu Pemeliharaan Scheduled Discard Task)

Scheduled Discard Task										
Komponen	Information Reference			Proposed Maintenance Task	η	β	Cm	Cf	Interval (Jam)	Interval (Pekan)
	F	F	F							
Roulette	1	1	1	Scheduled Discard Task	910,78	1,22	Rp1.691.239	Rp8.654.613	830,05	5

F. Uncertainty Assessment

Data *Uncertainty Assesment* dibutuhkan untuk mengolah data pada metode RRCM berdasarkan pendekatan metode RCM. Data ini digunakan untuk mendapat kepentingan dari asumsi dan penilaian yang dilakukan, selanjutnya data tersebut diintegrasikan kedalam keputusan *proposed maintenance task*, dimana *Extended RCM Worksheet* lebih

diperluas lagi dengan memasukan hasil penilaian yang sudah didapatkan sebelumnya, sehingga metode RRCM bisa diterapkan. Hasil dari *Uncertainty Assessment* untuk setiap fungsi kegagalan yang terjadi pada komponen kritis Mesin Cup Foming CP14 dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11.

TABEL 10
(Extended RRCM Worksheet Komponen Roulette)

RCM Decision Worksheet				Unit or Equipment							Mesin Cup Forming CP14				
				Unit or Item							Roulette				
Information Reference				Consequence Evaluation				H 1	H 2	H 3	Uncertainty Assesment			Proposed Maintenance	
								S 1	S 2	S 3					
								O 1	O 2	O 3					
F	F	F	FM	H	S	E	O	N 1	N 2	N 3		Degree of Uncertainty	Degree of Sensitivity	Degree of Importance	
1	1	1	V Belputus	Y	N	N	Y	N	N	Y		L	L/M	L/M	Scheduled Discard Task
		2	Mata Roulette Aus	Y	N	N	Y	Y				L	L/M	L/M	Scheduled On-condition Task

TABEL 11
(Extended RRCM Worksheet Komponen Incurl)

RCM Decision Worksheet				Unit or Equipment				Mesin Cup Forming CP14						
				Unit or Item				Incurl						
Information Reference				Consequence Evaluation				H 1	H 2	H 3	Uncertainty Assesment			Proposed Maintenance
								S 1	S 2	S 3				
								O 1	O 2	O 3				
F	F	FM		H	S	E	O	N 1	N 2	N 3	Degree of Uncertaint	Degree of Sensi	Degree of Importance	

											y	tivity	e	
1	1	1	Band order	Y	N	N	Y	Y			L	L/ M	L/ M	Scheduled On-condition Task

G. Perhitungan Total Biaya Maintenance

Perhitungan total biaya maintenance didapatkan dari maintenance task dan interval waktu pemeliharaan dengan metode RRCM yang telah diolah sebelumnya. Hasil perhitungan interval waktu pemeliharaan digunakan untuk mendapatkan nilai frequency maintenance (F_m) dalam penentuan total biaya maintenance. Terdapat perbandingan antara total biaya maintenance aktual perusahaan dan total biaya maintenance usulan. Tabel 12 menunjukkan total biaya maintenance aktual dan Tabel 13 menunjukkan total biaya maintenance usulan.

TABEL 12
(Total Biaya Maintenance Aktual Perusahaan)

Komponen	Frequency Maintenance (Fm)	Cm	Biaya Maintenance
Roulette	5	Rp1.691.239	Rp 8.456.195
	7	Rp1.691.239	Rp 11.838.673
Incurl	5	Rp1.691.239	Rp 8.456.195
Total			Rp 28.751.063

TABEL 13
(Total Biaya Maintenance Usulan)

Komponen	Frequency Maintenance (Fm)	Cm	Biaya Maintenance
Roulette	3	Rp1.691.239	Rp 5.073.717
	6	Rp1.691.239	Rp 10.147.434
Incurl	4	Rp1.691.239	Rp 6.764.956
Total			Rp 21.986.107

H. Rencana Implementasi Hasil Rancangan

Pada implementasi hasil rancangan yang sudah dibuat dibutuhkan beberapa sistem terintegrasi yang perlu disiapkan dalam menunjang keberhasilan implementasi rancangan. Sistem terintegrasi yang perlu disiapkan melibatkan beberapa aspek yaitu *people*, *machine*, *information*, dan *Method*. Pada keempat aspek tersebut memiliki dampak untuk kegiatan pemeliharaan. Tabel 14 menunjukkan penjelasan sistem terintegrasi dari setiap aspek.

TABEL 14
(Instrumen Rencana Implementasi)

Sistem Terintegrasi	Instrumen Rencana Implementasi
---------------------	--------------------------------

People	Teknisi memiliki tanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan mesin berdasarkan usulan yang sudah dihitung oleh penulis seperti melakukan <i>scheduled on-condition task</i> dan <i>scheduled discard task</i> yang bertujuan untuk meminimalisir waktu henti dari kerusakan dan dapat mengurangi pengeluaran biaya <i>maintenance</i> yang berlebih.
Machine	Ketersediaan Mesin Cup Forming CP14 yang sedang beroperasi dan akan digunakan untuk objek pemeliharaan
Information	Informasi yang dibutuhkan adalah data kerusakan Mesin Cup Forming CP14 pada tahun 2021, data <i>TTF</i> dan <i>TTR</i> yang digunakan sebagai dasar untuk mengetahui tindakan pemeliharaan dan perbaikan mesin, dan akan menjadi acuan rekomendasi untuk mengambil keputusan. Informasi yang dibutuhkan yaitu berupa <i>maintenance task</i> , interval waktu pemeliharaan, dan biaya <i>maintenance</i> .
Method	Kesanggupan perusahaan dalam menerapkan kegiatan <i>maintenance</i> dengan metode RRCM untuk Mesin Cup Forming CP14

Turbin Di PT Pln (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 14, no. 2, p. 238, 2016, doi: 10.25077/josi.v14.n2.p238-258.2015.

- [4] M. Anggraini and R. Maulana, “Pengaruh Pemeliharaan Mesin Terhadap Kualitas Sepatu Pada Pt. Nikomas Gemilang,” *Sains J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 59–74, 2016, doi: 10.35448/jmb.v9i1.5356.
- [5] B. Yssaad, M. Khiat, and A. Chaker, “Reliability centered maintenance optimization for power distribution systems,” *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 55, pp. 108–115, 2014, doi: 10.1016/j.ijepes.2013.08.025.
- [6] J. T. Selvik and T. Aven, “A framework for reliability and risk centered maintenance,” *Reliab. Eng. Syst. Saf.*, vol. 96, no. 2, pp. 324–331, 2011, doi: 10.1016/j.res.2010.08.001.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengukuran kualitatif dengan metode Reliability and Risk Centered Maintenance (RRCM) didapatkan 3 *proposed maintenance task* yang terdiri dari 2 *scheduled on-condition task* serta 1 *scheduled discard task*. Pada *scheduled on-condition task* komponen roulette dilakukan pengecekan setiap 3 pekan sekali dengan biaya *maintenance* sebesar Rp10.147.434 dan komponen incurl dilakukan pengecekan setiap 4 pekan sekali dengan biaya *maintenance* sebesar Rp6.764.956. Pada *scheduled discard task* komponen roulette dilakukan pergantian setiap 5 pekan sekali dengan biaya *maintenance* sebesar Rp5.073.717. Total biaya *maintenance* usulan yang harus dikeluarkan berdasarkan *proposed maintenance task* serta interval waktu yaitu sebesar Rp21.986.107 mempunyai selisih senilai Rp6.764.956 dari nilai biaya *maintenance* aktual yaitu Rp28.751.063, dengan begitu perusahaan dapat menghemat biaya untuk pemeliharaan mesin. Dengan ini dapat dijadikan landasan sebagai usulan perancangan *maintenance* pada komponen kritis Mesin Cup Forming CP14.

REFERENSI

- [1] L. N. Maulidina, F. T. D. Atmaji, and J. Alhilman, “Penerapan Metode Reliability and Risk Centered Maintenance (Rrcm) Untuk Usulan Kebijakan Maintenance Mesin Injeksi Plastik (Studi Kasus Pada Cv. Xyz),” *J. PASTI*, vol. 13, no. 3, p. 275, 2020, doi: 10.22441/pasti.2019.v13i3.005.
- [2] R. R. Rumimper, “Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Di Kabupaten Minahasa Utara,” *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 381–389, 2015.
- [3] T. Taufik and S. Septyani, “Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis pada Mesin