

## **ANALISIS SISTEM PERAWATAN MESIN PRODUKSI PADA CV ABADI TIGA MANDIRI (STUDI KASUS MESIN CUP SEALER)**

**Sitnah Aisyah Marasabessy<sup>1)</sup>, Agung K. Henaulu<sup>2)</sup>, Janaria Rumbouw<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Darussalam Ambon  
Email: sitnah@unidar.ac.id, agung@unidar.ac.id, janaria13@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Salah satu faktor produksi yang harus di optimalkan penggunaannya adalah mesin produksi. Mesin di gunakan dalam kegiatan produksi harus mampu beroperasi dengan optimal, pengoperasian di katakan optimal apabila nilai downtime-nya minimum. Untuk menjamin pengoperasian mesin yang optimal, di perlukan suatu sistem perawatan mesin yang tepat. salah satu permasalahan yang di hadapi CV Abadi Tiga Mandiri adalah kerusakan mesin cup sealer yang akhirnya menghambat proses produksi. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem perawatan dan kebijakan perawatan dalam penurunan ongkos komponen perawatan pada mesin cup sealer. Dalam hal ini adalah untuk mengetahui tentang susunan sistem perawatan mesin produksi pada CV Abadi Tiga Mandiri. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Interpretasi dengan menggunakan metode RCM (Reliability Centeren Maintenance). Hasil perhitungan RCM dalam penelitian ini membuktikan bahwa perlu di lakukan perawatan preventive dalam jangka waktu 5 bulan. Karena berdasarkan hasil perhitungan biaya sub kebijakan preventive yang di perkiraakan sebesar 929.575,6 di bandingkan dengan biaya kerusakan korektif perbulan sebesar Rp 1.126.000 secara matematis akan mahal menggunakan perawatan korektif. Dalam penggunaan metode probabilitas perawatan di harapkan di lakukan setiap 5 bulan sekali.*

**Kata kunci:** *Sistem Perawatan, RCM, Perawatan Mesin Produksi*

### **Pendahuluan**

CV Abadi Tiga Mandiri sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi air minum dalam kemasan di hadapkan pada permasalahan *downtime* yang berasal oleh kerusakan mesin produksi, sebab sistem produksi akhir harus sesuai dengan permintaan konsumen [1], [2]. CV. Abadi Tiga Mandiri mempunyai dua mesin produksi yang selalu digunakan dalam pengoperasian, dan kedua mesin tersebut memiliki daya dan spesifikasi yang berbeda. Mesin yang digunakan adalah mesin cup sealer 8 line dan mesin *cup sealer* 16 line kedua mesin ini dalam proses pengoperasian menghasilkan volume produk yang tidak sama, namun dalam proses kerja mesin sering kali terjadi penghambatan atau kegagalan dalam pengoperasian dikarenakan mesin *cup sealer* yang digunakan CV. Abadi Tiga Mandiri sering mengalami kerusakan dan akhirnya menghambat pada proses produksi pada CV. Abadi Tiga Mandiri. Berdasarkan pengamatan, CV. Abadi Tiga Mandiri telah beroperasi cukup lama sehingga mesin produksi yang digunakan sering mengalami gangguan bahkan mengakibatkan kerusakan pada saat beroperasi dan terhentinya kegiatan produksi. kerusakan mesin yang sering terjadi adalah gesekan atau turun daya arus listrik, penyediaan bahan baku tidak sesuai dengan permintaan produksi, kelalaian pada karyawan yang ditugaskan, kerusakan akibat sistem kerja mesin itu sendiri [3].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimasi *downtime* adalah dengan menyusun strategi perawatan [4]. Pentingnya manajemen perawatan terhadap mesin produksi adalah untuk menjaga keandalan (*reability*) mesin, agar mesin produksi tersebut tetap dapat beroperasi dengan baik [5], [6]. Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dilihat bahwa permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana sistem perawatan mesin produksi pada CV. Abadi Tiga Mandiri. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem perawatan dan penurunan ongkos komponen perawatan mesin cup sealer dan menentukan jadwal kebijakan perawatan yang harus dilakukan.

### Metode Penelitian

Objek penelitian yang dilihat adalah pada CV. Abadi Tiga Mandiri yang dikhususkan pada bagian produksi air minum dalam kemasan yang membuat produk ayudes dan sistem perawatan mesin produksi *cup sealer*. Sebab mesin cup sealer yang sering mengalami kerusakan. Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan-tahapan proses penelitian sebagai upaya penentuan perawatan. Penelitian berlangsung selama 1 (satu) bulan di CV. Abadi Tiga Mandiri – Ambon, yang dijabarkan dalam beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Studi pendahuluan. Studi ini diperlukan untuk mengetahui objek penelitian yang berkaitan dengan spesifikasi mesin, kemudian melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan objek penelitian
2. Pengumpulan data. Data yang diperlukan berupa data umum perusahaan, sistem kerja mesin, kegiatan perawatan dan pemeliharaan mesin, jumlah dan jenis mesin produksi, operator dan teknisi mesin, dan data kerusakan mesin.
3. Pengolahan data *reliability centered maintenance* yang berisi tentang algoritma RCM. Dalam tahapan yang dimaksud dimulai dari perhitungan probabilitas kerusakan, menghitung biaya perawatan tidak terencana, menghitung biaya perawatan terencana, menghitung perkiraan jumlah kerusakan dalam  $n$  bulan, dan menghitung nilai kerusakan ekspektasi kerusakan.
4. Analsis dan pembahasan. Tahapan ini berisi tentang hasil algoritma RCM

### Hasil dan Pembahasan

CV. Abadi Tiga Mandiri menggunakan mesin *cup sealer* untuk proses produksi dan 5 tenaga kerja operator dan teknisi, adapun data yang dimaksud seperti yang tertera pada Tabel 1. Berdasarkan data-data yang diperoleh peneliti terdapat 4 (empat) orang sebagai operator dan satu orang sebagai teknisi. Dari 4 orang operator mempunyai tugas masing-masing di antaranya 2 orang bertugas di mesin *cup sealer 4 line* dan duanya lagi di mesin *cup sealer 8 line*, dan satu orang teknisi bertugas memperbaiki kedua mesin ini bilamana ada kerusakan. Adapun mesin *cup sealer 8 line* dan *4 line* yang ada adalah yang pada umumnya digunakan untuk industri kecil menengah yang bergerak di bidang produksi air minum dalam kemasan ( AMDK ).

Tabel 1. Jumlah Mesin da Tenaga Kerja

No	Mesin dan Tenaga Kerja	Banyaknya
1	Mesin cup 4x2 line	1
2	Mesin cup 8x2 line	1
3	Operator	4
4	Teknisi	1

Mesin kemasan ini sangat tangguh dengan di lengkapi 4 x 2 *line cup sealer* dan 4 x 2 *line cup sealer* mampu melakukan pengemasan hingga 8000-15000 gelas per jam. Daya listrik yaang dibutuhkan juga tidak terlalu tinggi cukup dengan tegangan 380 volt sudah bisa mengoperasikan mesin kemasan ini. Spesifikasi Mesin Cup Soaler 8 Line dan 4 *line cup sealer* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Dalam perawatan di harapkan kerusakan yang terjadi seminimal mungkin, dalam proses produksi kerusakan mesin dapat menghambat jumlah produk yang dihasilkan. Maka dari itu butuh pendataan terperinci mengenai jumlah kerusakan setiap bulannya agar dapat dianalisis dan diminimasi jumlah kerusakan seperti terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Spesifikasi Mesin *Cup Sealer* CV. Abadi Tiga Mandiri

Spesifikasi	Satuan Model 4 line	Satuan Model 8 line
Power	380V/50-60 Hz, 7, 5 Kw	380V/50-60 Hz 12 Kw
Capacity	9600 cups/ hour	17500 cups/ hour
Fillingrange	100-250 ml	100-240 ml
Dimension	4000 x 900 x 1650 mm	4700x 1500 x 1650 mm
Weight	1500 kg	2000 kg
Model	4 x 2 line	8 x 2 line

Tabel 3. Jumlah Kerusakan *Mesin Cup Sealer*

No	Bulan	Jumlah Kerusakan Mesin
1	Juni 2018	6
2	Juli 2018	5
3	Agustus 2018	6
4	September 2018	2
5	Oktober 2018	4
6	November 2018	6
7	Desember 2018	5
8	Januari 2019	5
9	Fembruari 2019	3
10	Maret 2019	3
11	April 2019	5
12	Mei 2019	7
	Total	57

Data di olah menggunakan metode RCM (Reliability Centered Maitenance) dengan langkah - langkah sebagai berikut :

1. Menghitung probalitas kerusakan

a. Perhitungan dan Hasil Probabilitas Kerusakan Selama 12 Periode

Perhitungan probabilitas menggunakan Persamaan 1. Hasil perhitungan probabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.

$$P_i = \frac{\text{jumlah kerusakan n bulan}}{\text{total kerusakan}} \quad (1)$$

Contoh perhitungan probabilitas kerusakan peroido bulan I yakni

$$P_1 = \frac{6}{57} = 0,105263158$$

Tabel 4. Probabilitas Kerusakan Mesin *Cup Sealer* CV. Abadi Tiga Mandiri

Periode	Nilai Probabilitas
1	0,105263158
2	0,087719298
3	0,105263158
4	0,035087719
5	0,070175439
6	0,105263158
7	0,087719298
8	0,087719298
9	0,052631579
10	0,052631579
11	0,087719298
12	0,122807018
Jumlah	1

b. Jumlah bulan yang diperkirakan antar kerusakan-kerusakan

Hasil dari perkiraan kersaan per bulan dari mesin Mesin *Cup Sealer* CV. Abadi Tiga Mandiri dapat dilihat pada Tabel 5. Jumlah bulan yang di perkiraan antara kerusakan-kerusakan pada mesin cup sealer dapat dihitung dengan Persamaan 2.

$$iP_i = \sum i \times P_i \quad (2)$$

dimana

$i$  = periode terjadinya kerusakan setelah pemeliharaan

$P_i$  = nilai probabilitas kerusakan

2. Menghitung biaya perawatan tidak terencana  
 Menghitung biaya yang di keluarkan jika melaksanakan kebijakan pemeliharaan *breakdown* dengan menggunakan Persamaan 3.

$$TCr = \frac{NC2}{\sum_{i=1}^n i P_i} + \dots \quad (3)$$

dimana :

TCr = Biaya bulanan total kebijakan *breakdown*

NC2 = Biaya perbaikan mesin

$\sum_{i=1}^n i P_i$  = Jumlah bulan yang di perkirakan antara kerusakan

Dalam kasus ini, biaya perbaikan mesin yang dianggarkan adalah sebesar Rp. 3.378.000, dengan jumlah perkiraan kerusakan adalah 6, sehingga nilai biaya bulanan total kebijakan *breakdown* adalah

$$TCr = \frac{Rp. 3.378.000 \times 2}{6} = Rp. 1.126.000$$

3. Menghitung biaya perawatan terencana dan Menghitung perkiraan jumlah kerusakan dalam n bulan  
 Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan kebijakan dan pemeliharaan untuk menentukan biaya pemeliharaan terencana meliputi pemeliharaan setiap satu bulan, dua bulan, tiga bulan dan seterusnya, harus di hitung perkiraan. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan Persamaan 4. Hasil kebijakan pemeliharaan *Cup Sealer CV*. Abadi Tiga Mandiri dapat dilihat pada Tabel 6.

$$B_n = N \sum_{i=1}^n P_n + B_{(n-1)} P_1 + B_{(n-2)} P_2 + B_{(n-3)} P_3 + B_1 P_{(n-1)} \quad (4)$$

Dimana :

B<sub>n</sub> = perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan.

N = jumlah mesin

P<sub>n</sub> = Probabilitas mesin rusak dalam periode n.

Bila kebijakan pemeliharaan terencana dilakukan setiap jangka waktu satu bulan, maka

B<sub>1</sub> = N P<sub>1</sub> = 2 (0,210526316) = 0,210526316

Bila kebijakan pemeliharaan terencana di lakukan setiap jangka waktu dua bulan.

B<sub>2</sub> = N(P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>)+B<sub>1</sub>P<sub>1</sub> = 2 (0,192982456) + 0,210526316 (0,105263158) = 0,4081255769

Tabel 6. Kebijakan Pemeliharaan Mesin *Cup Sealer CV*. Abadi Tiga Mandiri

Periode	Kebijakan Pemeliharaan	Probabilitas	Periode	Kebijakan Pemeliharaan	Probabilitas
1	B1	0,210526316	7	B7	1,5989070616
2	B2	0,4081255769	8	B8	1,9015721565
3	B3	0,6579190358	9	B9	2,1810917712
4	B4	0,9933284395	10	B10	2,9898186266
5	B5	1,0206861003	11	B11	2,893505193
6	B6	1,3104671832	12	B12	3,3645446433

4. Menghitung nilai keseluruhan ekspektasi kerusakan  
 Tabel 7 menunjukkan nilai keseluruhan ekspektasi kerusakan mesin selama 12 periode. Tahadap dari menghitung nilai kerusakan antara lain :
- a. Pemeliharaan n preventif tiap n-bulan
  - b. Jumlah kerusakan yang di perkirakan dalam n-bulan
  - c. Jumlah rata-rata kerusakan dalam n-bulan  $(c) = \frac{b}{a}$
  - d. Biaya kerusakan yang di perkirakan perbulan  $(d) = x \text{ Rp}$
  - e. Biaya pemeliharaan yang di perkirakan perbulannya  $(d) = \frac{1}{a} \times \text{Rp}$
  - f. Biaya sub kebijakan pemeliharaan preventif yang di perkirakan  $(f) = (d) + (e)$

Tabel 7. Menghitung Nilai Keseluruhan Ekspektasi Kerusakan Mesin Selama 12 Periode.

Pemeliharaan preventif tiap n-bulan	Jumlah kerusakan yang di perkirakan dalam n-bulan	Jumlah rata-rata kerusakan dalam n-bulan	Biaya kerusakan yang di perkirakan per bulan	Biaya pemeliharaan yang di perkirakan per bulan	Biaya sub kebijakan pemeliharaan preventif yang di perkirakan
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
		$C = (b)(a)$	$(d) = (c) * \text{Rp } 3.378.000$	$(e) = (1/a) * \text{Rp } 1.200.000$	$(f) = (d)+(e)$
1	0,210526316	0,210526316	711.157,89	1.200.000	1.911.157,9
2	0,4081255769	0,2040627885	689.324,09	600.000	1.289.324,0
3	0,6579190358	0,2193063453	740.816,83	399.999,99	1.140.816,8
4	0,9933284395	0,2483321099	838.865,86	300.000	1.138.865,8
5	1,0206861003	0,2041372201	689.575,52	240.000	929.575,6
6	1,3104671832	0,2184111972	737.793,02	200.000	937.793,0
7	1,5989070616	0,2284152945	771.586,86	171.428,57	943.015,4
8	1,9015721565	0,2376965196	802.938,84	150.000	952.938,8
9	2,1810917712	0,2423435301	818.636,44	133.333,33	951.969,7
10	2,9898186266	0,2989818627	1.009.960,73	120.000	1.129.960,7
11	2,893505193	0,2630459266	888.569,14	109.090,90	997.660,0

Berdasarkan hasil perhitungan biaya mesin *cup sealer* didapatkan biaya terendah sebesar Rp. 929.575,6. Dari perhitungan probabilitas dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan perawatan *preventif* dalam jangka waktu 5 bulan. Karena berdasarkan hasil perhitungan biaya sub kebijakan *preventif* yang diperkirakan sebesar Rp. 929.575,6 dibandingkan dengan biaya kerusakan *korektif* per bulan sebesar Rp 1.126.000 secara matematis akan mahal menggunakan perawatan *korektif*. Sedangkan untuk penggunaan metode probabilitas perawatan diharapkan dilakukan setiap 5 bulan sekali

### Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan biaya mesin *cup sealer* dengan menggunakan metode RCM di dapatkan biaya atau ongkos terendah sebesar 1.109.736,1. Dari perhitungan probabilitas kita dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan perawatan preventif secara berkala. Karena berdasarkan hasil perhitungan biaya sub kebijakan preventif yang di perkirakan sebesar 1.109.736,1 di bandingkan dengan biaya kerusakan korektif perbulan sebesar Rp 1.359.416,7 secara matematis akan mahal menggunakan perawatan korektif. Dalam penggunaan metode perawatan preventif di harapkan di lakukan setiap 5 bulan sekali. Dengan melihat pemecahan masalah komponen-komponen, pemecahan masalah biaya, pemecahan masalah operator dan pemecahan masalah mekanik. Dari hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat di sampaikan saran untuk efisiensi perawatan sebaiknya dilakukan dalam lima bulan sekali karena berdasarkan hasil perhitungan biaya terendah terjadi pada jangka waktu lima bulan. Perlu melakukan perawatan preventif harian secara teliti dan pemeliharaan bulanan serta tahunan. CV Abadi Tiga Mandiri hendaknya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk merawat mesin produksi air minum dalam kemasan yang ada pada CV Abadi Tiga Mandiri

### Daftar Pustaka

- [1] S. A. Marasabessy, *Penjadwalan Produksi Baja Slab*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015.
- [2] S. A. Marasabessy and R. S. Marasabessy, "Specific Fish-Based SME's Production System Typology to Perform Industrial Development in an Archipelago System," *J. Ind. Intell. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 116–120, 2016.
- [3] A. Sudrajat, *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: Refika Aditama, 2011.
- [4] A. K. Govil, *Reliability Engineering*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing, 1983.
- [5] T. H. Handoko, *Sten Perawatan Mesin Produksi*. Yogyakarta: BPFE UGM, 1999.
- [6] F. Kurniawan, *Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.