

## Analisis *Repair Policy* dan *Preventive Maintenance* pada Mesin KDS 800 PT. Phapros

Adi Luhung<sup>1</sup>, Dr. Naniek Utami Handayani, S. Si, M. T.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, Tembalang, Semarang 50239

Tel/Faks. (024) 7460052

Email : adi.luhung.pekerti@gmail.com

### Abstraksi

PT. Phapros merupakan perusahaan yang bergerak dibidang farmasi dengan berbagai jenis produk obat. Dari sekian banyak mesin pada kegiatan produksinya, mesin *packaging* merupakan mesin yang paling sering digunakan salah satunya adalah mesin KDS 800 yang berfungsi untuk pengepakan obat jenis strip yang merupakan jenis obat yang paling banyak digunakan pada PT. Phapros, sehingga dirasa perlu untuk melakukan kebijakan perawatan mesin yang optimal untuk menjaga kondisi mesin tetap pada kondisi prima, namun menurut data historis perusahaan mesin KDS 800 sering mengalami *breakdown* yang mengakibatkan kegiatan packaging produk terganggu dan mengakibatkan cost yang harus ditanggung oleh perusahaan, sehingga departemen maintenance merasa perlu untuk mengkaji kebijakan perawatan mesin KDS 800 apakah telah sesuai kebutuhan atau terdapat kesalahan sehingga mengakibatkan performa mesin menjadi tidak optimal dan rawan *breakdown*, Metode perawatan mesin yang paling sering digunakan adalah kebijakan *preventive maintenance* dan *preventive maintenance*, dan tak jarang kedua kebijakn ini digabung untuk mendapatkan hasil yang lebih baik

### PENDAHULUAN

Pada setiap kegiatan bisnis memerlukan berbagai jenis mesin untuk melakukan kegiatan produksinya. Setiap mesin memiliki kemungkinan degradasi karena usia dan pemakaian. Kegagalan mesin dapat berakibat serius bagi performansi bisnis perusahaan. Kegiatan *Preventive maintenance* (PM) digunakan untuk mengontrol penurunan performansi mesin dan keagalannya, sedangkan *corrective maintenance* (CM) digunakan untuk mengembalikan kemampuan mesin kembali ke keadaan operasionalnya. *Preventive maintenance* menghasilkan biaya tambahan dan hanya bermanfaat bila nilainya lebih rendah jika dibandingkan dengan *corrective maintenance*.

Pada PT. Phapros mesin KDS 800 merupakan mesin *packaging* jenis strip yang paling sering digunakan, karena beberapa produk PT. Phapros menggunakan *packaging* jenis strip, namun dalam sejarah penggunaannya mesin KDS 800 ini sering mengalami *breakdown* yang dapat mengganggu kegiatan bisnis perusahaan

Pada data historis perusahaan terdapat beberapa kali mesin KDS 800 mengalami kerusakan dengan rentang waktu *downtime* yang beragam dengan total waktu *breakdown* selama

85,45 jam, masing-masing 50,85 jam untuk mesin KDS 1, 23,35 untuk mesin KDS 2, dan 11,25 untuk mesin KDS 3. Hal ini sangat mempengaruhi kemampuan produksi PT. Phapros, karena dengan tingginya permintaan maka perusahaan dituntut untuk bekerja ekstra memenuhi permintaan tersebut.

Sedangkan jika dilihat waktu tersedia untuk masing-masing mesin KDS 800 rata-rata mesin memiliki waktu kerja yang tidak sama setiap bulan dengan rata-rata msetiap mesin bekerja 268,6389 jam setiap bulan tak jarang salah satu mesin tidak dapat beroperasi sama sekali pada satu bulan karena harus mengalami *breakdown* dan harus dilakukan *corrective maintenance*.

Pada data historis perusahaan didapatkan tingkat *effectiveness* rata-rata mesin hanya 62,71% ini jauh dibawah standar perusahaan yang menetapkan tingkat *efektiveness* mesin setidaknya 75%, hal ini mengakibatkan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan tepat pada waktunya

### METODOLOGI

Kegiatan bisnis memerlukan jenis perlengkapan yang berbeda-beda untuk memproduksi produk dan jasanya. Setiap

perlengkapan akan mengalami pengurangan kemampuan karena usia dan atau pemakaian. Kegagalan pada perlengkapan akan mempengaruhi kegiatan bisnis secara signifikan. *Preventive maintenance* (PM) digunakan untuk mengontrol penurunan fungsi dan kegagalan pada peralatan, sedangkan *corrective maintenance* (CM) bertujuan untuk mengembalikan peralatan yang telah gagal kembali kekeadaan operasionalnya

(Opertimal *preventive maintenance* of leased equipment with *corrective* minimal repairs, J.

Jaturonnatee)

*Maintenance* merupakan kegiatan yang berhubungan dengan mempertahankan suatu mesin/ peralatan agar tetap dalam kondisi siap untuk beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan mesin/ peralatan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. Peranan dari adanya pemeliharaan akan terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat beroperasi, Pada dasarnya terdapat dua (2) prinsip utama sistem perawatan yaitu :

1. Menekan (memperpendek) periode kerusakan (breakdown period) sampai batas minimum dengan mempertimbangkan aspek ekonomis.
2. Menghindari kerusakan (breakdown) tidak terencana kerusakan tiba-tiba.

(Kostas N. D, 1981 : 703)

Suatu perusahaan akan dikatakan memiliki kebijakan perawatan yang baik apabila perusahaan dapat menjaga kondisi mesinnya pada kondisi operasionalnya dengan menggunakan biaya yang rendah ini merupakan tujuan utama dari sistem perawatan.

Dalam sistem perawatan terdapat dua (2) kegiatan yang berkaitan dengan tindakan perawatan yaitu:

- Preventive maintenance  
Perawatan ini dimaksudkan untuk menjaga keadaan peralatan sebelum peralatan itu menjadi rusak. Pada dasarnya yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak diduga dan menentukan keandalan yang dapat menyebabkan fasilitas produk mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses operasi. Dengan demikian semua fasilitas operasi yang mendapat perawatan preventif akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu

diusahakan dalam kondisi yang siap digunakan untuk setiap proses waktu, hal ini memerlukan suatu rencana dalam jadwal perawatan yang sangat cermat dan rencana yang lebih tepat

- Corrective maintenance  
Perawatan ini dimaksudkan untuk memperbaiki perawatan yang rusak. Pada dasarnya aktivitas yang dilakukan adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan ataupun kelainan pada mesin tersebut. Perawatan korektif dapat didefinisikan perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi tidak dilakukan perawatan preventif tapi sampai pada waktu tertentu rusak. Jadi dalam hal ini kegiatan perawatan sifatnya harus menunggu sampai terjadi kerusakan.

(Hakim, Arman Nasution. 2006.)

Dalam menentukan kebijakan sistem perawatan yang optimal kita harus dapat menentukan setiap berapa periode sekali kegiatan perawatan ini akan dilakukan dan perkiraan biaya yang harus ditanggung perusahaan.

Proses pengambilan data dilakukan dengan mengambil data historis perusahaan periode januari 2014 hingga juli 2014, serta menggunakan data pendukung yang diambil dari departemen maintenance untk mengetahui nilai variable yang berpengaruh terhadap kebijakan maintenance.

Data variabel yang digunakan pada jurnal ini adalah:

- Setiap pergantian parts diasumsikan Rp. 300.000 jika terjadi kerusakan dan Rp. 75.000 untuk service berkala
- Terdapat 3 staff *maintenance*, dengan asumsi gaji 150.000 perhari dan jam kerja 12 jam perhari

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diambil dari data historis perusahaan pada periode Januari 2014 hingga Juli 2014 pada departemen *maintenance*,diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3

Periode	Jumlah Kerusakan	Probabilitas Breakdown

Jan-14	10	0,166666667
Feb-14	6	0,1

Lanjutan tabel 3

Periode	Jumlah Kerusakan	Probabilitas Breakdown
Mar-14	6	0,1
Apr-14	8	0,133333333
Mei-14	12	0,2
Jun-14	14	0,233333333
Jul-14	4	0,066666667
Jumlah	60	1

Tabel 4

	KDS 1		KDS 2		KDS 3	
	available	downtime	available	downtime	available	downtime
januari	246,5	15,5	205	0,3	190	4
februari	277,5	3,3	279,5	1,3	296,5	0,5
maret	188	6	143	0	0	0
april	317,5	15	325,5	0,5	249,5	1
mei	345	6	421	9,5	292,5	0,5
juni	357,5	0,75	366	11,75	335	5,25
juli	155	4,3	189	0	204,5	0
<b>TOTAL</b>	<b>1887</b>	<b>50,85</b>	<b>1929</b>	<b>23,35</b>	<b>1568</b>	<b>11,25</b>

Pada tabel 2 dapat kita lihat perbandingan antar waktu kerja mesin dengan waktu breakdown setiap mesin, dari dapat masih terlihat waktu breakdown mesin masih diluar batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan, sedangkan pada tabel 1 dapat kita lihat jumlah breakdown mesin pada periode januari 2014 hingga juli 2014, dari tabel dapat kita lihat bahwa jumlah kerusakan mesin yang masih diluar batas toleransi perusahaan, maka perusahaan merasa perlu untuk mengevaluasi kebijakam perawatan mesin untuk memberikan kebijakan perawatan yang optimal untuk mesin KDS 800

### Perhitungan Biaya Perawatan Repair (Cr)

Perhitungan biaya perawatan atau perhitungan biaya (Cr) digunakan untuk mengetahui berapa besar pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan pada setiap kegagalan mesin yang terjadi, dengan menggunakan rumis:

$$Cr = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki \times jumlah\ tenaga\ kerja \times biaya\ tenaga\ kerja\ per\ jam) + biaya\ material/ sparepart\}$$

(Kostas N. D. 1981 : 707)

Dimana :

- Biaya tenaga kerja = Rp 12.500.-/ jam
- Biaya *sparepart* = 300.000
- Jumlah tenaga kerja = 3 orang
- Waktu *repair* = 12,2 jam

Sehingga didapat biaya perawatan sebesar :

$$Cr = \{(12,2\ jam \times 3\ orang \times Rp\ 12.500/ jam) + Rp300.000\ bulan\}$$

$$= Rp\ 757.500/ breakdown$$

### Perhitungan Biaya Perawatan Preventive (Cm)

Perhitungan biaya perawatan *preventive* digunakan untuk mengetahui berapa total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap perawatan yang dilakukan, dengan menggunakan rumus:

$$Cm = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki \times jumlah\ tenaga\ kerja \times biaya\ tenaga\ kerja\ per\ jam) + biaya\ material/ sparepart\}$$

(Kostas N. D. 1981 : 707)

Dimana :

- Biaya tenaga kerja = Rp 12.500.-/ jam
- Biaya *sparepart* = 75.000
- Jumlah tenaga kerja = 3 orang
- Waktu *repair* = 6,26 jam

Sehingga didapat biaya repair sebesar :

$$Cm = \{(6,26\ jam \times 3\ orang \times Rp\ 12.500/ jam) + Rp\ 75.000\ bulan\}$$

$$= Rp\ 309.750/ perawatan$$

### Biaya Repair Policy yang Diperkirakan

Biaya yang timbul dalam *repair policy* ini adalah biaya *repair* dan biaya *downtime*:

$$TMC (repair\ policy) = TCr + TCd$$

Namun karena operator tidak hanya menangani satu buah mesin. maka dapat diasumsikan bahwa *cost of downtime* dapat

diabaikan ( $TCd = 0$ ). Sebelum kita menentukan TCr. terlebih dahulu kita menghitung rata-rata *runtime* tiap mesin ( $Tb$ ) yang kemudian menghitung rata-rata *breakdown* tiap bulan.

Gambar 5

Rat-rata runtime mesin	Biaya repair policy
4,0667	Rp. 558.806,89

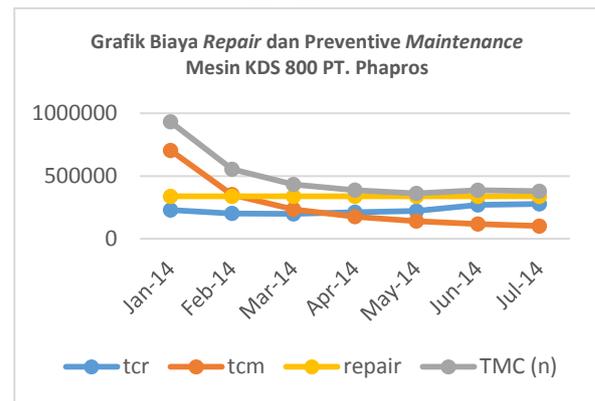
### Biaya Preventive Maintenance Policy yang diperkirakan pada Tiap Periode

Penentuan pemilihan jadwal perawatan mesin merupakan salah satu proses penting dalam kegiatan ini kita akan menentukana berapa pengeluaran perusahaan jika akan melakukan perawatan mesin pada beberapa periode sekali, dengan memperhitungkan komulatif *breakdown* pada periode tersebut, rata-rata jumlah *breakdown*, perkiraan biaya repair dan biaya preventive

Tabel 6

No	Periode	Bn	B	TCr	TCm	TMC
		(mesin/ n bulan)	(mesin/ n bulan)	(Rp/ bulan)	(Rp/ bulan)	(Rp/ bulan)
1	Jan-14	0,5	0,5	378750	929250	1308000
2	Feb-14	0,88345	0,441725	334607	464625	799232
3	Mar-14	1,2973711	0,432457	327586	309750	637336
4	Apr-14	1,85372	0,46343	351048	232313	583361
5	May-14	2,4125096	0,4825019	365495	185850	551345
6	Jun-14	3,5350512	0,5891752	446300	154875	601175
7	Jul-14	4,2530892	0,6075842	460245	132750	592995

Gambar 2



Tabel 6 dan gambar 2 merupakan rekapan hasil perhitungan repair policy dan preventive maintenance policy, pada tabel dapat kita lihat perbandingan total biaya untuk setiap kebijakan dan probabilitas mesin *breakdown* pada periode tersebut. Dari gambar dapat kita lihat bahwa biaya preventive maintenance yang paling murah adalah setiap 7 periode sekali dengan biaya sebesar Rp.132.750, sedangkan untuk nilai corrective yang diharapkan paling rendah terdapat pada bulan ke 1 dengan biaya Rp. 378750 dan untuk biaya preventive maintenance termahal terdapat pada kebijakan setiap 1 bulan sekali dengan biaya Rp. 929.250, sedangkan untuk biaya corrective maintenance yang diharapkan paling tinggi adalah pada kebijakan corrective maintenance setiap 7 bulan dengan total perkiraan biaya Rp. 460.245. untuk biaya repair mesin setiap *breakdown* sebesar Rp 558.806

Dari gambar dan hasil perhitungan didapatkan bahwa biaya tertinggi adalah jika perusahaan menggunakan kebijakan preventive dan corrective maintenance dilakukan pada setiap bulan dengan total biaya sebesar Rp. 1.308.000 dengan total biaya preventive maintenance Rp. 929.250 dan corrective maintenance Rp. 378.750, sedangkan biaya paling rendah terdapat pada kebijakan maintenance setiap 5 bulan sekali dengan total biaya Rp. 551.345 dengan total biaya preventive maintenance Rp. 185.850 dan corrective maintenance Rp. 365.495

## **PENUTUP**

Kebijakan *maintenance* yang disarankan untuk mesin KDS 800 adalah gabungan *preventive maintenance* dan *preventive maintenance* pada perhitungan diatas didapatkan hasil perhitungan paling ekonomis terdapat pada repair policy dan *maintenance* policy setiap 5 bulan sekali dengan total biaya Rp. 551345,2044, terdiri dari biaya repair policy Rp. 365495,2044 dan biaya *preventive maintenance* Rp. 185850, perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemakaian mesin untuk mengetahui penyebab utama kerusakan mesin

## **DAFTAR PUSTAKA**

Kostas. 1981. *Operation Manajemen*. 2<sup>nd</sup> edition.  
New York: Mc Graw Hill International Book  
Company.

Amitava Mitra. *Fundamental of Quality Control  
and Improvement*. New York. Macmillan  
Publishing Company

J. Jaturonnatee, *Journal Opertimal preventive  
maintenance of leased equipment with corrective  
minimal repairs*,

Hakim, Arman Nasution. 2006. *Manajemen  
Industri*. Yogyakarta : CV Andi Offset