

Analisis Sistem Pemeliharaan Mesin Rajut dengan Metode *Preventive* dan *Breakdown* untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin Rajut di PT X

Analysis of Knitting Machine Maintenance System With Preventive and Breakdown Method For Minimizing Cost Of Maintenance In Pt X

¹Siti Ismi Fauziah

¹*Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

E-mail: sitiismifauziah11@gmail.com

Abstract. PT X is one of the companies in Indonesia that is engaged in the textile industry. The purpose of this research is to find out the maintenance of machine system that carried out by PT X this time and do the analysis or calculating about the estimation of maintenance cost with preventive maintenance method and breakdown maintenance method to minimizing the cost of knitting machine maintenance in PT X based on the data of quantity of machine, cost of maintenance, and the damage quantity of knitting machine on 2017. This research is using case study method with descriptive quantitative type of research. The results of the research shows that at this time PT X is doing maintenance system with preventive maintenance method and breakdown maintenance and based on the calculation about the estimation of maintenance cost with preventive maintenance method and breakdown method showing that breakdown maintenance method is better than preventive maintenance method whereas by doing maintenance using breakdown method can produce the cheaper cost better than using preventive maintenance method and the results is Rp 1.340.691 (Rp 20.998.460 – Rp 19.657.769) or 6,38% under the cost of preventive maintenance.

Keywords: Maintenance, Machine, Preventive, Breakdown.

Abstrak. PT X merupakan salah satu perusahaan yang ada di Indonesia yang bergerak di bidang industri tekstil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem pemeliharaan mesin rajut yang dilakukan oleh X saat ini dan melakukan analisis atau perhitungan mengenai perkiraan biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan preventive dan metode pemeliharaan breakdown untuk meminimumkan biaya pemeliharaan mesin rajut di PT X berdasarkan data jumlah mesin, biaya pemeliharaan, dan jumlah kerusakan mesin rajut pada tahun 2017. Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus dengan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat ini PT X melakukan sistem pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan preventive dan pemeliharaan breakdown dan berdasarkan perhitungan mengenai perkiraan biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan preventive dan breakdown menunjukkan bahwa metode pemeliharaan breakdown lebih baik dari metode pemeliharaan preventive dimana dengan melakukan pemeliharaan menggunakan metode pemeliharaan breakdown dapat menghasilkan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan melakukan pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan preventive yaitu sebesar Rp. 1.340.691 (Rp. 20.998.460 – Rp. 19.657.769) atau sebesar 6,38% dibawah biaya pemeliharaan preventive.

Kata Kunci: Pemeliharaan, Mesin, Preventive, Breakdown

A. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan industri tekstil pada saat ini membuat para pelaku bisnis yang bergerak di bidang industri tekstil berlomba-lomba untuk memberikan yang terbaik pada produknya agar produknya dapat bertahan di era persaingan yang ketat pada saat ini. Salah satu perusahaan di Indonesia yang bergerak di bidang

industri tekstil adalah PT X. Dalam proses produksinya, PT X mempunyai 5 jenis mesin utama antara lain yaitu mesin rajut bundar, mesin raschel (mesin rajut datar), mesin dyeing, dan mesin finishing. Diantara jenis mesin tersebut, yang mempunyai kuantitas dan yang menghasilkan *output* yang paling banyak adalah mesin rajut bundar. Mesin rajut bundar mempunyai berbagai macam merek, jenis, serta

ukuran dan yang paling sering digunakan oleh perusahaan dalam kegiatan produksinya yaitu mesin rajut bundar merek Terrot dengan jenis mesin Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch sebanyak 18 mesin. Maka dari itu, penulis hanya akan fokus terhadap mesin rajut bundar merek Terrot jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch. Untuk dapat bersaing di era persaingan yang ketat pada saat ini, perusahaan harus mampu menjaga dan membuat kualitas produk dengan baik.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari sebuah produk yaitu mesin. Mesin merupakan alat yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Maka dari itu, kehadiran mesin sangatlah berguna khususnya pada industri tekstil, dimana mesin dapat membantu perusahaan untuk dapat melakukan proses atau kegiatan produksinya. Dengan demikian, untuk dapat memperlancar proses produksi dan dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan apa yang diharapkan dengan standar yang telah ditentukan, maka perusahaan harus mampu memelihara mesin dan peralatan atau fasilitas yang digunakan untuk proses produksinya, sehingga dengan begitu kualitas dari suatu produk dapat terjaga dengan baik.

Pada saat ini perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan *breakdown*. Untuk dapat mengetahui sistem pemeliharaan mana yang lebih baik diterapkan oleh perusahaan terhadap mesin rajut bundar merek Terrot jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch maka perlu dilakukan analisis atau perhitungan untuk memperkirakan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan jika perusahaan memilih menerapkan atau memilih kebijakan pemeliharaan *preventive* atau *breakdown* atau mungkin keduanya berdasarkan data jumlah

mesin dalam kelompok, biaya pemeliharaan, dan jumlah kerusakan mesin pada periode tertentu untuk dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin yang dikeluarkan oleh perusahaan pada saat ini.

B. Landasan Teori

Pemeliharaan merupakan salah satu dari 10 keputusan manajemen operasi strategis dimana dalam manajemen operasional pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting dilakukan untuk memelihara atau menjaga mesin dan peralatan atau fasilitas yang digunakan dalam proses produksi agar selalu siap pakai sehingga dapat menghasilkan *output* yang diharapkan.

Menurut Assauri (2008: 134) pemeliharaan merupakan kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk memelihara fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan yang diperlukan untuk mencapai keadaan operasi produksi yang memuaskan. Sedangkan menurut Harsanto (2013: 107) menjelaskan bahwa pemeliharaan merupakan serangkaian kegiatan atau aktivitas dalam rangka menjaga fasilitas atau peralatan agar fasilitas atau peralatan tersebut senantiasa dalam keadaan siap pakai dan menurut Tampubolon (2004: 247) menjelaskan bahwa pemeliharaan merupakan semua aktivitas yang dilakukan termasuk di dalamnya menjaga sistem peralatan dan mesin agar dapat melaksanakan pesanan pekerjaan.

Berdasarkan pengertian pemeliharaan dari berbagai pakar di atas, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan adalah aktivitas atau kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan mengadakan perbaikan yang diperlukan pada mesin dan peralatan atau fasilitas produksi agar senantiasa selalu dalam keadaan siap pakai dan dapat melaksanakan pesanan

pekerjaan dengan baik sehingga terdapat suatu keadaan operasi produksi yang diharapkan serta memuaskan.

Pemeliharaan dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan *breakdown*. Pemeliharaan *preventive* merupakan aktivitas pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan suatu kondisi atau keadaan yang dapat menimbulkan kerusakan terhadap fasilitas produksi pada waktu digunakan dalam proses produksi sedangkan pemeliharaan *breakdown* merupakan aktivitas pemeliharaan yang dilakukan terhadap fasilitas produksi setelah terjadinya kerusakan atau kelainan pada fasilitas produksi tersebut sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya (Assauri, 2008: 135 dan 136).

Rumus untuk menghitung biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* (Tersine, 1985: 714) adalah sebagai berikut:

$$TC = \frac{C_p + B_n c_b}{n}$$

Dimana :

$B_n = N(p_1 + p_2 + \dots + p_n) + B_1 p_{n-1} + B_2 p_{n-2} + \dots + B_{n-1} p_1$,

C_p = Biaya dari pemeliharaan *preventive*

n = Periode waktu antara pemeliharaan *preventive*

B_n = Jumlah kerusakan yang diperkirakan pada periode n

c_b = Biaya *breakdown* per mesin

Sedangkan rumus untuk menghitung biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* (Tersine, 1985: 713) adalah sebagai berikut:

$$TC = \frac{C_b}{E(n)}$$

Dimana :

$C_b = N c_b$ = Total biaya *breakdown*,

N = Jumlah mesin dalam kelompok

c_b = Biaya *breakdown* per mesin

$E(n) = \sum_n n p_n$ = Jumlah periode yang diharapkan antara kerusakan

$1/E(n)$ = Jumlah kerusakan yang diharapkan per periode

n = Jangka waktu (*time period*)

p_n = Probabilitas kerusakan pada periode n

Berdasarkan rumus di atas, jika hasil dari perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* lebih kecil dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* maka pemeliharaan *preventive* lebih ekonomis untuk diterapkan, namun sebaliknya jika hasil perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* lebih kecil dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* maka pemeliharaan *breakdown* lebih ekonomis untuk diterapkan dalam melakukan sistem pemeliharaan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT X, dari 18 mesin rajut bundar merek Terrot dengan jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch, rata-rata biaya pemeliharaan *preventive* yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 5.125.147 per mesin, sedangkan rata-rata biaya pemeliharaan *breakdown* yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 8.601.366 per mesin dan rata-rata biaya pemeliharaan untuk 18 mesin rajut

bundar merek Terrot dengan jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch adalah sebesar Rp. 20.589.770 per bulan. Berikut di bawah ini hasil dari perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* dan metode pemeliharaan *breakdown*.

1. Metode Pemeliharaan *Preventive*

Langkah pertama untuk melakukan perhitungan biaya

pemeliharaan yang diperkirakan per periode menggunakan metode pemeliharaan *preventive* adalah menghitung probabilitas kerusakan mesin pada periode satu tahun terakhir yaitu tahun 2017 dengan rumus sebagai berikut:

$$P_n = \frac{\text{Jumlah mesin rusak per periode}}{\text{Jumlah mesin rusak}} \times 100\%$$

Tabel 1. Probabilitas Kerusakan Mesin

No	Bulan	Jumlah Kerusakan	Perhitungan	Probabilitas Kerusakan (P_n)
1	Januari	0	$\frac{0}{24}$	0
2	Februari	1	$\frac{1}{24}$	0,042
3	Maret	5	$\frac{5}{24}$	0,208
4	April	0	$\frac{0}{24}$	0
5	Mei	2	$\frac{2}{24}$	0,083
6	Juni	1	$\frac{1}{24}$	0,042
7	Juli	0	$\frac{0}{24}$	0
8	Agustus	0	$\frac{0}{24}$	0
9	September	5	$\frac{5}{24}$	0,208
10	Oktober	3	$\frac{3}{24}$	0,125
11	November	3	$\frac{3}{24}$	0,125
12	Desember	4	$\frac{4}{24}$	0,167
Total		24		1

Sumber: Data diolah tahun 2018

Tabel 2. Biaya Alternatif untuk Pemeliharaan *Preventive* Pada Setiap Interval

(1) Periode (bulan) pemeliharaan <i>preventive</i> (n)	(2) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam n bulan (B_n)	(3) Jumlah rata-rata kerusakan per bulan (B_n/n)	(4) Biaya kerusakan (<i>breakdown</i>) yang diperkirakan per bulan ($B_n/n \times \text{Rp. } 8.601.366$)	(5) Biaya pemeliharaan <i>preventive</i> yang diperkirakan per bulan ($\frac{18 \times \text{Rp. } 5.125.147}{n}$)	(6) Total biaya yang diharapkan per bulan untuk pemeliharaan dan perbaikan (5+6)
1	0	0	0	92.252.650	92.252.650
2	0,76	0,38	3.251.316,35	46.126.325	49.377.641,35
3	4,50	1,50	12.902.049	30.750.883,30	43.652.932,30
4	4,53	1,13	9.745.347,68	23.063.162,50	32.808.510,18
5	6,34	1,27	10.906.532,09	18.450.530	29.357.062,09
6	7,88	1,31	11.290.726,44	15.375.441,70	26.666.168,13
7	8,02	1,15	9.857.165,44	13.178.950,01	23.036.115,45
8	8,81	1,10	9.466.878,45	11.531.581,25	20.998.459,70
9	13,03	1,45	12.456.689,38	10.250.294,43	22.706.983,82
10	15,50	1,55	13.331.257,16	9.225.265	22.556.522,16
11	18,45	1,68	14.426.836,61	8.386.604,55	22.813.441,16
12	23,39	1,95	16.764.779,11	7.687.720,80	24.452.499,92

Sumber: Data diolah tahun 2018

Berdasarkan Tabel 1. di atas, terlihat bahwa probabilitas kerusakan mesin rajut bundar merek Terrot jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch pada tahun 2017 berfluktuatif setiap bulannya. Setelah mengetahui probabilitas kerusakan mesin di atas, kemudian langkah selanjutnya yaitu menghitung jumlah kerusakan mesin yang diperkirakan pada periode n (B_n) dengan rumus sebagai berikut:

$$B_n = N (p_1 + p_2 + \dots + p_n) + B_1 p_{n-1} + B_2 p_{n-2} + \dots + B_{n-1} p_1,$$

Dimana

N = Jumlah mesin dalam kelompok

P = Probabilitas mesin rusak dalam periode n

Setelah menghitung B_n baru kemudian dapat menghitung biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* dengan rumus sebagai berikut:

$$TC = \frac{C_p + B_{ncb}}{n}$$

Berikut di bawah ini tabel dari hasil biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive*.

Berdasarkan tabel 2. di atas, terlihat bahwa hasil perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode (bulan) dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* adalah

sebesar Rp. 20.998.459,7 per bulan dengan melakukan pemeliharaan *preventive* setiap 8 bulan sebagai interval optimalnya karena biaya pada bulan tersebut menghasilkan biaya terendah.

2. Metode Pemeliharaan Breakdown

Biaya pemeliharaan yang diperkirakan per periode (bulan) dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* didapat dari hasil biaya pemeliharaan *breakdown* dibagi dengan jumlah periode yang diharapkan antara kerusakan. Berikut di bawah ini perhitungan perkiraan biaya bulanan *breakdown*:

$$Tc = \frac{Cb}{E(n)}$$

$$= \frac{Rp. 154.824.590}{1(0) + 2(0,042) + 3(0,208) + 4(0) + 5(0,083) + 6(0,042) + 7(0) + 8(0) + 9(0,208) + 10(0,125) + 11(0,125) + 12(0,167)}$$

$$= \frac{Rp. 154.824.590}{7,876} = Rp. 19.657.769 \text{ per bulan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa jika perusahaan memilih kebijaksanaan pemeliharaan *breakdown* maka perkiraan biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 19.657.769 per bulan.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Perhitungan Biaya Pemeliharaan yang Diperkirakan per Periode dengan Menggunakan Metode Pemeliharaan *Preventive* dan *Breakdown*

Metode Pemeliharaan	Biaya Pemeliharaan	Selisih	Efisiensi
<i>Preventive</i>	Rp. 20.998.459,7	Rp. 1.340.690,704	6,38%

<i>Breakdown</i>	Rp. 19.657.769		
------------------	----------------	--	--

Sumber: Data diolah Tahun 2018

Berdasarkan Tabel 1. di atas, terlihat bahwa terdapat perbandingan hasil perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* dan *breakdown*. Dimana hasil perhitungan biaya pemeliharaan *preventive* yaitu sebesar Rp. 20.998.459,7 per bulan dengan melakukan pemeliharaan *preventive* setiap 8 bulan sebagai interval optimalnya karena biaya pada bulan tersebut menghasilkan biaya terendah sedangkan hasil perhitungan perkiraan biaya pemeliharaan *breakdown* per periode (bulan) adalah sebesar Rp. 19.657.769 per bulan. Maka dari itu, berdasarkan hasil perhitungan dan analisis di atas, maka kebijaksanaan yang paling baik adalah melaksanakan pemeliharaan *breakdown*, karena dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* dapat menghasilkan biaya yang lebih murah atau rendah dibandingkan dengan melakukan pemeliharaan dengan menggunakan metode *preventive*, dimana perusahaan dapat menghemat sebesar Rp. 1.340.690 per bulan (Rp. 20.998.459,7 – Rp. 19.657.769) atau sebesar 6,38% dibawah biaya pemeliharaan *preventive*. Berikut di bawah ini tabel perbandingan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan biaya pemeliharaan yang diperkirakan jika menggunakan metode pemeliharaan *breakdown*.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Biaya Pemeliharaan yang Dikeluarkan Perusahaan dengan Hasil Perhitungan Biaya Pemeliharaan yang Diperkirakan per Periode dengan Menggunakan Metode Pemeliharaan *Breakdown*

Pemeliharaan	Biaya Per Bulan	Efisiensi
Pemeliharaan yang Dilakukan oleh Perusahaan	Rp. 20.589.770	4, 53 %
Pemeliharaan Metode <i>Breakdown</i>	Rp. 19.657.769	

Sumber: Data diolah tahun 2018

Berdasarkan tabel 2. di atas, tabel tersebut menunjukkan bahwa dengan melakukan pemeliharaan menggunakan sistem pemeliharaan *breakdown* dapat menghasilkan efisiensi sebanyak 4,53 % dari biaya pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan saat ini, dimana perusahaan dapat menghemat sebesar Rp. 932.001 per bulan. Namun, pada praktik di lapangan, pemeliharaan *preventive* maupun pemeliharaan *breakdown* harus sama-sama dilakukan sesuai dengan kadar atau ukurannya masing-masing agar terciptanya keadaan produksi sesuai dengan apa yang diharapkan sehingga tidak merugikan pihak perusahaan baik dari segi waktu maupun biaya.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis, maka berikut di bawah ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang penulis lakukan di PT X mengenai sistem pemeliharaan mesin rajut bundar merek Terrot dengan jenis Single Jersey 4 Track ukuran 34 inch antara lain:

PT X saat ini melakukan kegiatan pemeliharaan mesin dengan menggunakan sistem pemeliharaan *preventive* yang meliputi kegiatan pengecekan dan pembersihan mesin sebelum dan sesudah digunakan untuk

proses produksi, melakukan pelumasan terhadap mesin, dan melakukan *service* secara berkala serta PT X juga melakukan sistem pemeliharaan *breakdown* dimana perusahaan melakukan kegiatan atau aktivitas pemeliharaan terhadap mesin setelah terjadinya kerusakan.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya pemeliharaan yang diperkirakan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* dan *breakdown*, maka didapatkan hasil untuk biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* adalah sebesar Rp. 20.998.459,7 per bulan dengan melakukan pemeliharaan *preventive* setiap 8 bulan sebagai interval optimalnya sedangkan biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan *breakdown* adalah sebesar Rp. 19.657.769 per bulan. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa kebijaksanaan yang paling baik adalah melakukan pemeliharaan *breakdown* karena perusahaan dapat menghemat biaya pemeliharaan sebesar Rp. 1.340.690 per bulan atau 6,38% di bawah biaya pemeliharaan *preventive* dan menghasilkan efisiensi sebesar 4,53% per bulan dari biaya pemeliharaan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Angka tersebut menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan pada saat ini sudah sangat baik.

Daftar Pustaka

- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: LPFEUI
- Dilworth, James B. 1996. *Operations Management*. New York: McGraw Hill
- Handoko, Hani. 2011. *Dasar – Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE

- Harsanto, Budi. 2013. *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Bandung: Unpad Press
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat
- Kurniawan, Fajar. 2013. *Manajemen Perawatan Industri: Teknik dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Ma'arif, M Syamsul dan Hendri Tanjung. 2003. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo
- Tampubolon, Manahan P. 2004. *Manajemen Operasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Tersine, Richard J. 1985. *Production / Operations Management: Concepts, Structure, and Analysis*. New York: North Holland