

ANALISIS KEBIJAKAN MAINTENANCE UNTUK MENGETAHUI BIAYA YANG PALING OPTIMAL PADA MESIN MULTIPACKING SYSTEM 023

(Studi Kasus pada PT MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti)

Klara Fitriani Marpaung, Arfan Bakhtiar^{*})

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT.MAYORA INDAH Tbk Jayanti merupakan salah satu unit PT MAYORA yang merupakan Industri Fast Moving Consumer Good (FMCG). PT MAYORA INDAH, Tbk harus dapat mengikuti dan menerapkan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) serta mampu menerapkan pengawasan dan pengendalian terhadap seluruh bidang yang ada di perusahaan sehingga dapat mencapai hasil yang efektif dan efisien. Sebagai produsen makanan yang terlengkap dan terbesar di Indonesia, PT.MAYORA INDAH, Tbk berusaha untuk memenuhi permintaan pasar dalam peningkatan Industri Fast Moving Consumer Good (FMCG). PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti berfokus kepada produksi biskuit. Produk andalan dari Pabrik Jayanti adalah produk Roma Kelapa karena tingkat produksi yang mencapai 90 %. Untuk itu perlu dilakukan maintenance yang baik untuk meningkatkan produktifitas dari Roma Biskuit Kelapa. Dalam produksi Roma Kelapa, proses terakhir adalah proses packing. Dimana mesin yang digunakan adalah mesin Multipacking System. Mesin Multipacking yang paling banyak mengalami downtime adalah mesin Multipacking 023. Sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya breakdown pada pola distribusinya, dan pemilihan kebijakan penjadwalan preventive maintenance atau repair maintenance pada mesin Multipacking System 023 di PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti dengan menggunakan parameter Mean Time Between Failure (MTBF) dalam mencari rata-rata kerusakan dalam setiap periode dan MTTF dalam mencari rata-rata waktu dari system yang beroperasi sampai kegagalan terjadi dan Pemilihan kebijakan yang akan dipilih perusahaan adalah kebijakan maintenance dengan harga yang paling murah yaitu repair maintenance.

Kata kunci : *Maintenance, Repair maintenance, Preventive maintenance, Downtime*

Abstract

[Analysis Of Maintenance Policy To Know The Most Optimal Costs In Multipacking System 023 Machines (Case Study At PT Mayora Indah, Tbk Jayanti Biscuit Division)] PT. MAYORA INDAH Tbk Jayanti is one of the units of PT MAYORA which is the Fast Moving Consumer Good (FMCG) Industry. PT MAYORA INDAH, Tbk must be able to follow and implement the development of Science and Technology (IPTEK) and be able to implement supervision and control of all fields in the company so as to achieve effective and efficient results. As the most complete and largest food producer in Indonesia, PT. MAYORA INDAH, Tbk strives to meet market demand in increasing Fast Moving Consumer Good (FMCG) Industry. PT. MAYORA INDAH, Tbk Jayanti Biscuits Division focuses on biscuit production. The main product from the Jayanti Factory is the Roma Coconut product because the production level reaches 90%. For this reason, good maintenance is needed to increase productivity from Roma Coconut Biscuits. In Roma Kelapa production, the final process is the packing process. Where the machine used is a Multipacking System. Multipacking machines that experience the most downtime are 023 Multipacking machines. So we need an analysis to find out the factors causing the breakdown in the distribution pattern, and the selection of preventive maintenance or repair maintenance scheduling policy on 023 Multipacking System at PT. MAYORA INDAH, Tbk Jayanti Biscuit Division with using the Mean Time Between Failure (MTBF) parameter in finding the average damage in each period and MTTF in finding the average time from the operating system until failure occurs and the selection of policies to be chosen by the company is the maintenance policy at the cheapest price, namely repair maintenance.

Keywords: *Maintenance, Repair maintenance, Preventive maintenance, Downtime*

1. Pendahuluan

Industri manufaktur adalah industri paling penting pada masa sekarang ini. Industri manufaktur akan terus berkembang dan akan melakukan peningkatan performansi sehingga dapat meningkatkan permintaan konsumen yang terus berubah sesuai dengan perkembangan masa sekarang. Perusahaan manufaktur yang jenis produknya sama akan saling bersaing untuk menarik perhatian konsumen. Banyak cara yang dilakukan oleh pihak perusahaan agar dapat mencapai target. Kepuasan produk tercapai bila konsumen mendapat kualitas yang tinggi dengan harga yang relevan. Sehingga perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas dari produk yang dihasilkan.

PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Jayanti merupakan salah satu Industri *Fast Moving Consumer Good* (FMCG) yang paling penting bagi manusia pada masa kini karena industri ini memberikan pelayanan produk yang cepat untuk ditemukan dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam pemesanannya. Sehingga perusahaan akan dapat mengikuti dan menerapkan hasil dari perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) serta mampu menerapkan pengawasan dan pengendalian terhadap seluruh bidang yang ada di perusahaan sehingga dapat mencapai hasil yang efektif dan efisien.

Sebagai produsen makanan yang terlengkap dan terbesar di Indonesia, PT.MAYORA INDAH, Tbk berusaha untuk memenuhi permintaan pasar dalam peningkatan Industri *Fast Moving Consumer Good* (FMCG). PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti berfokus kepada produksi biskuit. Produk andalan dari Pabrik Jayanti adalah produk Roma Kelapa karena tingkat produksi yang mencapai 90 %. Dalam produksi Roma Kelapa, proses terakhir adalah proses *packing*. Dimana mesin yang digunakan adalah mesin *Multipacking System*. Mesin *Multipacking System* yang digunakan dalam proses produksi ini sebanyak 6 buah mesin yang aktif dan 1 cadangan mesin yang tidak jalan. Berdasarkan data SPK (Surat Perintah Kerja) TEKNIK di PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti mesin yang paling banyak mengalami downtime adalah mesin *Multipacking System* 023 dalam proses *packing* untuk periode 3 Oktober 2016 sampai dengan 3 Januari 2017.

Konsekuensi yang dialami ketika terjadinya *breakdown*, maka akan berpengaruh pada proses produksi terkhususnya proses *packing* akan berkurang. Padahal setiap hasil produksi harus dibungkus, maka peran mesin *Multipacking System* sangatlah penting. Dan jumlah mesin *packing* yang terbatas juga dan setiap harinya proses produksi memiliki targer yang harus dikejar. Dengan

mengetahui peran penting dari mesin *Multipacking System* di PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti dan jumlah *breakdown* yang paling besar, maka penting bagi perusahaan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya *breakdown* pada pola distribusinya dan pemilihan kebijakan penjadwalan *preventive maintenance* atau *repair maintenance* pada mesin *Multipacking System* 023 di PT.MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti dengan menggunakan parameter *Mean Time Between Failure* (MTBF) dalam mencari rata-rata kerusakan dalam setiap periode. Pemilihan kebijakan yang akan dipilih perusahaan adalah kebijakan *maintenance* dengan harga yang paling murah.

2. Bahan dan Metode

2.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti khususnya Departemen Produksi Lini Produksi Biskuit Roma Kelapa. Penelitian berfokus pada mesin *multipacking system* 023.

2.2 Metode Penelitian

Pada metodologi penelitian ini berisi mengenai prosedur atau tatacara yang dilakukan oleh peneliti saat melakukan penelitian. Penelitian dilaksanakan di PT Mayora Indah, Tbk Jayanti. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian di PT.Mayora Indah Divisi Biskuit Jayanti adalah deskriptif kuantitatif karena menggunakan metode penelitian yang meneliti kondisi dari objek yang diteliti dan mengumpulkan data berupa *breakdown* mesin dan kemudian melakukan perhitungan (Sugiyono, 2008:24). Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap masalah yang berada pada PT Mayora Indah, Tbk Jayanti. Setelah mengetahui masalah yang terjadi di lapangan, penulis menentukan tujuan dan objek penelitian. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi perhitungan distribusi waktu antar kerusakan padan mesin *Multipacking*, mengidentifikasi periode penjadwalan *maintenance* dan memberikan usulan tentang kebijakan *preventive maintenance* dan *repair maintenace*. Pada tahap selanjutnya, penulis mencari sumber atau literatur mengenai metode yang tepat dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Setelah melakukan studi pustaka, berdasarkan beberapa literatur yang didapat penulis, penulis menggunakan parameter *Mean Time Between Failure* (,MTBF) untuk mengetahui rata-rata kerusakan dalam setiap periode dan MTTF dalam mencari waktu rata-rata kegagalan suatu sistem yang beroperasi.

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data berupa data *breakdown time* dan *actual time* ; variabel biaya yang digunakan, penulis dalam memperoleh

*) Penulis Penanggungjawab

data menggunakan beberapa cara, yaitu observasi Langsung, wawancara, dan data historis perusahaan. Data yang telah dikumpulkan akan diolah menggunakan software Matlab. Hasil yang didapatkan dari software kemudian dianalisis dan peneliti mengusulkan *repair maintenance*. Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti pada akhirnya menarik kesimpulan serta memberikan saran.

2.3 Perawatan

Perawatan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional dari suatu sistem produksi sehingga hasil dari outputnya sesuai dengan perencanaan (Vincent Gasper, 2004). Sistem perawatan dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, karena ketika sistem beroperasi dengan kapasitas yang tinggi maka akan lebih intensif hasilnya. Perawatan merupakan kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan peralatan yang digunakan memiliki kondisi fungsi yang sama dengan keadaan awalnya (Lindley R. Higgins & R. Keith Mobley, 2000). Perawatan juga dilakukan untuk menjaga peralatan agar tetap memiliki kondisi yang dapat diterima oleh pengguna. Pemilihan antara perawatan dan perbaikan yang diterapkan pada mesin berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode yang memiliki tujuan untuk mencari biaya *total maintenance* atau TMC (*Total Maintenance Cost*) yang paling rendah

Fungsi dari perawatan akan terasa ketika sistem atau peralatan mulai mengalami gangguan dan tidak dapat dioperasikan kembali sebagaimana mestinya. Banyak kerugian yang terjadi jika masalah perawatan mesin diabaikan. Sebaliknya, perencanaan perawatan yang baik akan membuat mesin dapat bekerja secara optimal dan dapat meminimalkan biaya *maintenance* yang dikeluarkan.

Tujuan pemeliharaan yang utama adalah memperpanjang kegunaan aset, menjamin *stock optimum* untuk peralatan yang dipasang dalam proses produksi, memperoleh laba maksimal, menjamin kesiapan operasional semua peralatan dalam keadaan darurat setiap waktu dan menjamin keselamatan dari orang-orang yang berada di sekitar area (Daryus A., 2008). Menurut Supandi (1990) jenis-jenis perawatan terbagi menjadi beberapa kelompok yaitu perawatan preventif yang mencegah terjadinya kerusakan, perawatan korektif untuk memperbaiki kondisi fasilitas yang rusak, perawatan berjalan yang dilakukan ketika mesinnya beroperasi, perawatan prediktif yang digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi baik dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan, perawatan setelah terjadi kerusakan dan perawatan darurat karena kerusakan yang tak terduga.

Pemilihan antara perawatan dan perbaikan yang diterapkan pada mesin berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode untuk mencari biaya *total maintenance* atau TMC (*Total Maintenance Cost*) yang paling rendah (Dervitsiotis, 1981). Adapun

cara menghitung biaya untuk perbaikan dan perawatan adalah dengan mengalikan waktu perbaikan, jumlah tenaga kerja dan biaya tenaga kerja dan kemudian dijumlah dengan biaya material.

2.4 Realibiti

Keandalan atau reliabiliti mesin produksi merupakan hasil dari suatu proses *maintenance*, sehingga tingkat keandalan suatu mesin merupakan hal yang paling penting dalam proses produksi. Dalam mengukur tingkat keandalan dari mesin produksi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Proses pengukuran tingkat keandalan mesin harus menyediakan informasi berharga yang dapat digunakan untuk bagian *maintenance* dalam melakukan perbaikan ke depannya. Menurut Ebelig (1997) keandalan tinggi pada peralatan atau mesin dapat dilakukan dengan merancang sistem yang dapat mengantisipasi kesalahan (*fault-tolerance*). *Fault-tolerance* dilakukan dengan memanfaatkan dan mengelolah redundansi. Ukuran dasar yang digunakan dalam menghitung *fault-tolerance* adalah keandalan (*reliability*) dan ketersediaan (*availability*).

Parameter yang terkait erat dengan keandalan adalah *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time Between Failure* (MTBF). MTTF merupakan parameter yang digunakan untuk mencari waktu rata-rata sistem beroperasi sampai kegagalan terjadi dan parameter ini sangat tepat digunakan untuk peralatan atau mesin yang tidak dapat diperbaiki. MTBF adalah parameter yang digunakan untuk mencari waktu rata-rata antara dua kegagalan berturut-turut dan parameter ini sangat tepat digunakan untuk mesin yang dapat diperbaiki. Perbedaan dari keduanya adalah jumlah waktu yang dibutuhkan dalam memperbaiki sistem setelah terjadi kegagalan pertama.

Fungsi yang digunakan untuk menguraikan distribusi kerusakan adalah fungsi kepadatan kemungkinan $f(t)$, fungsi kemungkinan kumulatif $F(t)$ dan fungsi laju kerusakan $\lambda(t)$. Fungsi distribusi yang paling sering digunakan untuk menganalisis *breakdown* mesin karena *fatigue* dari material dan umur suatu mesin adalah distribusi weibull. Distribusi weibull digunakan untuk data waktu kerusakan dalam analisis keandalan terutama dalam menghitung waktu umur komponen, sehingga distribusi ini digunakan untuk laju kerusakan yang menurun

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah analisis kebijakan *maintenance* dengan memperhatikan biaya yang paling optimal dan menggunakan parameter *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time Between Failure* (MTBF). Langkah awal dari tool ini adalah menghitung probabilitas *breakdown* mesin yang diamati yaitu mesin MPS 023. Adapun caranya adalah untuk mendapatkan probabilitas periode pertama dengan membagi jumlah waktu *breakdown* pada periode pertama (1 minggu) dengan jumlah keseluruhan waktu *breakdown* dan seterusnya seperti demikian

tergantung dengan periode nya. Sehingga diperoleh lah hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan Probabilitas Breakdown Mesin MPS

Week	Waktu	Downtime (jam)	Probabilitas
40	3/10 – 9/10	3,9167	0,1211
41	10/10 – 16/10	3,2000	0,0967
42	17/10 – 23/10	0,1500	0,0045
43	24/10- 30/10	0,2500	0,0076
44	31/10– 6/11	13,8500	0,4186
45	7/11– 13/11	0,4167	0,0126
46	14/11– 20/11	4,7000	0,1421
47	21/11– 27/11	0,0000	0,0000
48	28/11– 4/12	2,0333	0,0615
49	5/12 – 11/12	0,0000	0,0000
50	12/12 – 18/12	4,1667	0,1259
51	19/12 – 25/12	0,2833	0,0086
52	26/12 – 3/01	0,1167	0,0035
Jumlah		33,0833	1

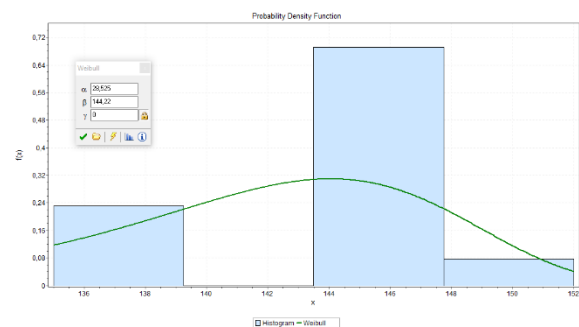
Dari jumlah *downtime* yang didapat untuk mesin *Multipacking* 023, maka dilakukan perhitungan biaya untuk biaya *repair* dan *preventive maintenance*. Perhitungan biaya *repair* dilakukan dengan cara mengalikan waktu *repair* (2,54 jam) dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 1 orang dengan biaya tenaga kerja yang disesuaikan dengan UMR dimana PT. Mayora berada dibagi dengan hari kerjanya sebesar Rp 13.300 ditambah biaya material (part-part yang rusak selama periode 3 bulan yang diamati) yang dibutuhkan seperti *heater, inverter, gear* payung dan as penjepit cello. Kemudian hasilnya ditambahkan dengan biaya *overtime* yang ditimbulkan. Adapun perhitungan dari *overtime* disesuaikan dengan PT.Mayora. sehingga diperoleh hasil biaya *repair* (Cr) sebesar Rp 93.453.412/ *breakdown*. Perhitungan biaya *preventive* sama halnya dengan perhitungan biaya *repair* hanya yang membedakan adalah jumlah waktu rata-rata perawatan sebanyak 1 jam, material yang digunakan adalah oli XSH 150, oli SXH 2220, *grease almasol* 1250, *grease molub alloy* 823 dan *oil spray* dan biaya *overtime* tidak diperhitungkan. Sehingga hasil dari biaya perawatan (Cm) adalah sebesar Rp 7.066.647/ mesin.

Setelah mengetahui biaya *repair* dan *preventie* pada mesin MPS 023, selanjutnya menghitung kebijakan *repair* dan *preventive*. Sebelum menentukan TCr (biaya *repair* yang diperkirakan), langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung rata-rata *runtime* tiap mesin sebelum terjadi kerusakan (Tb) dan kemudian dilakukan perhitungan rata-rata *breakdown* tiap bulan. Perhitungan *runtime* sebelum terjadi kerusakan (Tb) menggunakan data *uptime* (data *actual*) untuk mesin *Multipacking System* 023 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Actual Time

Week	Waktu	Actual Time (jam)
40	3/10- 9/10	135
41	10/10 – 16/10	135
42	17/10 – 23/10	135
43	24/10 – 30/10	144
44	31/10 – 6/11	144
45	7/11- 13/11	144
46	14/11 – 20/11	144
47	21/11 – 27/11	144
48	28/11 – 4/12	144
49	5/12- 11/12	144
50	12/12 – 18/12	144
51	19/12 – 25/12	144
52	26/12 – 3/01	152

Dengan jumlah mesin yang diteliti sebanyak 1 mesin dan data hasil perhitungan frekuensi *runtime machine before failure* pada *software easyfit*, maka diperoleh data *runtime* berdistribusi Weibull. Dengan adanya distribusi Weibull ini, maka diperoleh nilai *alpha* (α) dan *betha* (β) masing-masing adalah 28.525 dan 144.22. Adapun gambar distribusinya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Distribusi Running Time Mesin Multit Packing System 023

Kemudian dalam menghitung Tb menggunakan rumus distribusi Weibull seperti berikut:

$$Tb / \mu = \alpha [\gamma (1 - \beta^{-1})]$$

$$Tb = 28,32721 \text{ jam / periode}$$

$$\text{Diketahui } B = \frac{N}{Tb} = \frac{1}{28,32721} = 0,035302$$

Sehingga biaya *repair policy* yang diperkirakan adalah:

$$\begin{aligned} TCr &= B \cdot Cr \\ &= 0,035302 \times \text{Rp } 93.453.412 \\ &= \text{Rp } 3.299.092 \end{aligned}$$

Menghitung total biaya kebijakan *preventive maintenance* dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Preventive maintenance policy untuk $n =$ periode 1

a. Kumulatif jumlah *breakdown* dalam 1 periode dimana N adalah jumlah mesin yang digunakan dan p_1 adalah probabilitas kerusakan pada periode pertama.

$$B_1 = N \cdot p_1 = 1 \cdot (0,1184) = 0,1184 \text{ mesin} / 5 \text{ tahun.}$$

b. Rata-rata jumlah *breakdown* per periode

$$B = \frac{Bn}{n} = \frac{B_1}{1} = \frac{0,1184}{1} = 0,1184 \text{ mesin} / \text{periode}$$

c. Perkiraan biaya *repair* per periode

$$TCr_{(1)} = B \cdot Cr = 0,1184 \cdot Rp 93.453.412 = Rp 11.064.884$$

d. Biaya *preventive* per periode

$$TCm_{(1)} = \frac{N \cdot Cm}{1} = \frac{1 \cdot Rp 7.066.647}{1} = Rp 7.066.647$$

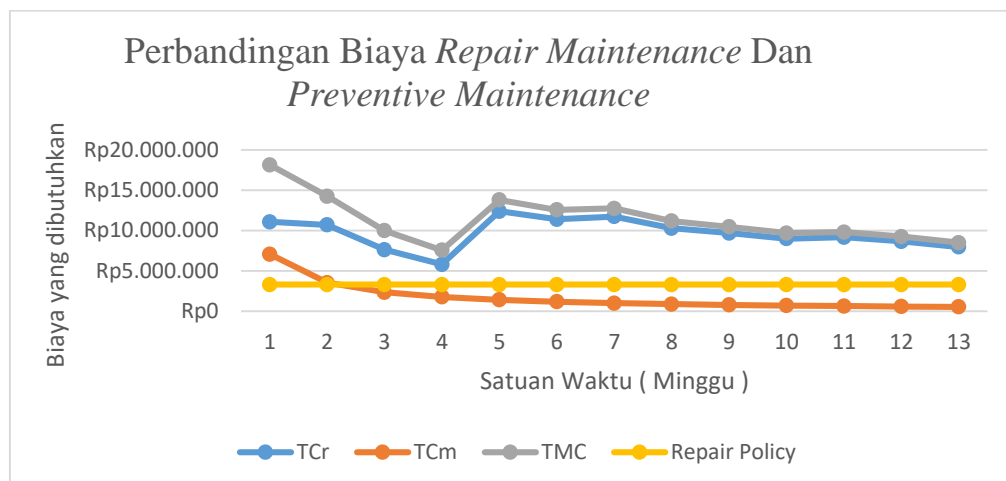
e. Total biaya *maintenance* per periode

$$TMC_{(1)} = TCr_{(1)} + TCm_{(1)} = Rp 11.064.884 + Rp 7.066.647 = Rp 18.131.531$$

Perhitungan *Preventive maintenance policy* untuk periode selanjutnya disesuaikan dengan probabilitas periode berikutnya. Sehingga hasil rekapan perhitungan biaya *preventive maintenance* dari periode 1 hingga periode ke 13 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapan Perhitungan *Maintenance Cost*

Periode (n)	Jumlah Breakdown Kumulatif (Bn)	Rata-rata Breakdown (B)	Perkiraan Biaya Repair TCr (n)	Perkiraan Biaya Maintenance TCm (n)	Perkiraan Total Biaya Maintenance TMC (n)
1	0,1184	0,1184	Rp11.064.884	Rp7.066.647	Rp18.131.531
2	0,2291	0,1146	Rp10.705.956	Rp3.533.324	Rp14.239.279
3	0,2446	0,0815	Rp7.619.976	Rp2.355.549	Rp9.975.525
4	0,2485	0,0621	Rp5.804.970	Rp1.766.662	Rp7.571.631
5	0,6625	0,1325	Rp12.381.729	Rp1.413.329	Rp13.795.058
6	0,7309	0,1218	Rp11.384.080	Rp1.177.775	Rp12.561.854
7	0,8781	0,1254	Rp11.722.801	Rp1.009.521	Rp12.732.322
8	0,8806	0,1101	Rp10.286.881	Rp883.331	Rp11.170.212
9	0,9320	0,1036	Rp9.677.891	Rp785.183	Rp10.463.074
10	0,9615	0,0962	Rp8.985.614	Rp706.665	Rp9.692.279
11	1,0793	0,0981	Rp9.169.313	Rp642.422	Rp9.811.736
12	1,1115	0,0926	Rp8.656.196	Rp588.887	Rp9.245.084
13	1,1059	0,0851	Rp7.950.037	Rp543.588	Rp8.493.625



Gambar 2 Perbandingan Biaya *Repair* Dan *Preventive Maintenance*

Menurut perhitungan biaya *maintenance* pada Mesin *Multipacking* 023, maka harapannya PT. MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti di atas, maka dapat dilihat untuk penjadwalan *preventive maintenance*, alternatif yang paling murah biayanya adalah pada periode ke 13 minggu sekali sebesar Rp 7.571.631,- dan biaya untuk *repair maintenance* sebesar Rp 3.299.092,- .

Maka kesimpulan yang dapat dijadikan rekomendasi yang paling baik untuk Mesin *Multipacking* 023 di PT. MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti adalah *repair maintenance* karena total *maintenance* paling murah bila dibandingkan dengan total biaya *preventive maintenance* yang lain. Agar lebih mudah memahaminya dan lebih jelas, maka dibuat grafik perbandingan biaya *preventive maintenance*, *repair maintenance* dan total biaya *maintenance* seperti Gambar 2.

Perbandingan biaya *repair maintenance* dan *preventive maintenance* jika dilihat dari gambar di atas memiliki perbedaan yang signifikan. Garis yang warna abu-abu adalah total harga dari *preventive maintenance*. Total harga ini diperoleh dari jumlah biaya *repair* yaitu garis yang berwarna biru dan *maintenance* yaitu garis yang merah. Sedangkan warna kuning melambangkan biaya perbaikan yang diperkirakan. Jika dilihat dari grafik di atas, untuk biaya perawatan yang diperkirakan berada di garis paling atas dibandingkan dengan biaya perbaikan yang diperkirakan. Sehingga kesimpulan dari grafik ini adalah biaya perbaikan yang diperkirakan yang paling murah.

4. Kesimpulan

Distribusi yang digunakan untuk waktu antar kerusakan pada mesin *Multipacking* 023 di PT. MAYORA INDAH, Tbk Divisi Biskuit Jayanti selama periode 3 Oktober 2016 sampai dengan 3 Januari 2017 adalah perhitungan dengan menggunakan pola distribusi Weibull. Alasan memilih distribusi weibull karena distribusi ini yang paling sering digunakan untuk data waktu kerusakan dalam menganalisis ukuran keandalan (*reliability*)

Biaya *maintenance* yang paling murah untuk direkomendasikan adalah biaya *repair maintenance* karena biayanya sebesar Rp 3.299.092 dan untuk *preventive maintenance* sebesar Rp 7.571.631,- untuk periode ke 13. Dengan kata lain *preventive* yang dilakukan sebanyak 13 minggu sekali. Biaya *preventive maintenance* juga memperhatikan biaya untuk *repair part*

Dalam menjaga keandalan mesin, maka harus dilakukan kebijakan *maintenance* yang memperhatikan biaya yang paling murah juga. Kegiatan penjadwalan *maintenance* mesin dilakukan agar menjaga dan memelihara keandalan mesin ketika beroperasi, sehingga dapat meminimalisir *breakdown* mesin yang dapat merugikan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryus, Asyari. 2007. Diktat Manajemen Pemeliharaan Mesin. Universitas Darma Persada, Jakarta.
- Dervitsiotis, Kosta N. 1981. *Operational Management*. New York : Mc Graw Hill Book Company
- Ebelig, Charles E. 1997. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering Singapore* : Me Graw Hill Book Company
- Gasperz, Vincent. 2004. *Production Planning And Inventory Control*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Higgins, Lindley R, P.E, Keith, M. 2000. *Maintenance Engineering Handbook, 3rd Edition*. New York : McGraw-Hill Companies Inc
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung. Alfabeta.
- Supandi, 1990. *Manajemen Perawatan Industri*. Bandung : Ganeca Exact.

