

ANALISA KINERJA MESIN KEMAS PRIMER, DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI SEBUAH INDUSTRI FARMASI

Muhammad Julian Syaputra

Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1 Kec. Kembangan, Jakarta Barat 11650

Utomo

Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1 Kec. Kembangan, Jakarta Barat 11650

Erry Rimawan

Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1 Kec. Kembangan, Jakarta Barat 11650

Abstrak: PT MAP merupakan perusahaan farmasi yang memproduksi obat-obatan sebagai produk utama. Untuk dapat bersaing dalam era globalisasi, PT MAP menempuh berbagai usaha dalam meningkatkan produktivitas. Sistem produksi III, pada PT MAP menggunakan 4 mesin mixer liquid dan 1 mesin filling liquid. Mesin filling liquid ini sering mengalami breakdown sehingga mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara optimal. Dalam hal ini PT MAP menerapkan sistem *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk meningkatkan produktivitas produksinya yang diukur dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Namun dalam berjalannya sistem ini masih ada beberapa hal yang masih jadi penghambat yang disebut *Six Big Losses*. Selama periode Juli 2016 sampai Juni 2017, didapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) rata-rata sebesar 70.46% dengan komposisi *Availability Ratio* sebesar 73,50%, *Performance Ratio* sebesar 96.82%, dan *Quality Ratio* sebesar 99,02%. *Six Big Losses* terbesar dari faktor *Breakdown Losses* sebesar 40.54%. Dengan diketahuinya penghambat tersebut diharapkan menjadi acuan untuk langkah-langkah perbaikan yang harus dilakukan. Dan berdasarkan *Fishbone Diagram* dapat diketahui faktor dominan yang menghambat mesin *Filling Liquid* adalah faktor mesin yang dikarenakan umur mesin sudah lebih dari 20 tahun, dan susahnya mendapatkan sparepart pengganti.

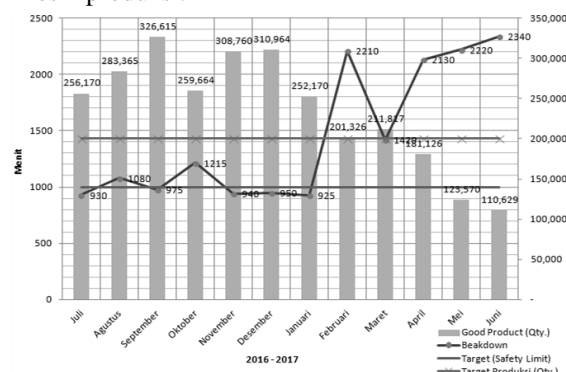
Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness*, *Breakdown*, dan *Six Big Losses*

1. PENDAHULUAN

Industri farmasi merupakan salah satu elemen yang berperan penting dalam mewujudkan kesehatan nasional melalui aktivitasnya dalam memproduksi obat. Tingginya kebutuhan akan obat dalam dunia kesehatan dan vitalnya aktivitas obat mempengaruhi fungsi fisiologi tubuh manusia, melahirkan sebuah tuntutan terhadap industri farmasi agar mampu memproduksi obat yang berkualitas. Oleh karena itu, semua industri farmasi harus benar-benar berupaya agar dapat menghasilkan produk obat yang memenuhi standar mutu, keamanan, dan efikasi yang dipersyaratkan.

Kerusakan mesin merupakan salah satu yang dapat menghambat jalannya proses produksi, apabila pada proses produksi menggunakan roda berjalan, maka kerusakan salah satu mesin dapat mempengaruhi jalannya seluruh proses produksi. Sistem produksi III pada PT MAP menggunakan 4 mesin mixer liquid dan 1 mesin filling liquid. Berdasarkan laporan bulanan periode Februari 2017 didapat bahwa frekuensi *breakdown* meningkat seperti terlihat pada gambar 1. Oleh

karenanya, diperlukan suatu rencana perawatan yang tepat bagi setiap mesin, sehingga mesin tersebut dapat bekerja dengan baik dan diharapkan fasilitas produksi dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Maka dari itu diperlukan suatu metode pengukuran untuk mengetahui keefektifan suatu sistem yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pada mesin produksi.



Gambar 1. Grafik *Breakdown* Mesin *Filling Liquid*

Pemilihan sistem pengukuran kinerja sangat penting untuk mencapai sasaran perusahaan. Pengukuran kinerja juga menjadi sangat penting bagi manajemen perusahaan untuk mengetahui tercapai atau tidaknya sasaran perusahaan. Dengan melakukan pengukuran berarti terdapat proses pemantauan (*Monitoring*), mengendalikan dan memperbaiki kinerja dari Sumber Daya Manusia dan kerjasama tim (*team work*) yang terdapat dalam sebuah organisasi.

Salah satu metode pengukuran kinerja adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Metode ini merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang banyak diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu *Total Productive Maintenance (TPM)*. Metode ini banyak berlaku pada perusahaan manufaktur yang ingin mengatasi permasalahan pada peralatan Berdasarkan penghargaan yang pernah diberikan oleh *JIPM* sebagai promotor kunci *TPM* melalui *PM Price*, kondisi ideal *OEE* yaitu sebagai berikut:

- *Availability* > 90%
- *Performance Efficiency* > 95%
- *Quality Product* > 99%

Sehingga *OEE* yang ideal adalah : $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$.

Untuk pengukuran *Six Big Losses*

1. *Downtime Losses*

$$a. \text{Equipment Failure Losses} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$b. \text{Setup \& Adjustment Losses} = \frac{\text{Total set up and adjustment time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. *Speed Losses*

$$a. \text{Reduced speed losses} = \frac{\text{Operation time} - (\text{Ideal cycle time} \times \text{good product})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$b. \text{Idling \& Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Nonproductive time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

3. *Defect Losses*

$$a. \text{Scrap Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$b. \text{Yield Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{start up reject}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. METODE PENELITIAN

Kerangka berpikir merupakan tahapan penelitian yang harus ditetapkan dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah yang akan dibahas, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan terarah dan memudahkan untuk menganalisis permasalahan yang ada.

(*equipment*) yang terjadi. Dimana perusahaan menerapkan Metode *OEE* untuk mengetahui kinerja dari mesin dan peralatan (*equipment*) yang ada di perusahaannya.

Dengan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *OEE*. Dari nilai yang telah diperoleh dari hasil formulasi data-data kinerja mesin *Filling Liquid* yang dihitung dengan metode *OEE*, maka dapat diketahui hasil dari nilai *OEE*, faktor dominan yang menghambat produktivitas mesin *Filling Liquid* dengan *six big losses* yang di derita oleh perusahaan. Setelah hasil ditemukan, menggunakan metode ini dan didukung oleh diagram tulang ikan, untuk mengetahui faktor yang paling dominan, maka diharapkan perusahaan akan tau faktor mana yang hendaknya diutamakan untuk diadakan perbaikan.

Studi pustaka dalam penelitian ini berfungsi sebagai penunjang atau pedoman studi lapangan yang dilakukan, yang mana untuk menghasilkan penelitian yang optimal dan mampu mengatasi masalah dominan yang terjadi, diperlukan teori-teori yang mendukung pembahasan ini. Khususnya teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang ditinjau, yaitu mencakup tentang *Total Productive Maintenance (TPM)* dan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

Studi lapangan yakni mengamati secara langsung ke lokasi agar penulis dapat mengetahui alur proses produksi, langkah kerja serta semua yang berkaitan dengan *Total Productive Maintenance (TPM)* yang dijalankan.

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu survey awal, wawancara, dan pengamatan pada objek penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

OEE merupakan hasil dari elemen *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Hasil perhitungan ketiga elemen ini menggunakan data laporan produksi III bulan Juli 2016 – Juni 2017 memberikan hasil yang secara lengkap yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Availability merupakan rasio dari *operation time* dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time*. Sedangkan *Loading time* adalah waktu yang tersedia perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* yang telah ditetapkan perusahaan (*planned lossedtime*).

Availability Ratio dari mesin *Filling Liquid* seperti dapat terlihat pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Perhitungan *Availability Ratio*

Tahun	Bulan	Available Time	Loading time	Downtime (menit)	Operation Time	Availability Ratio
2016	Juli	16200	15930	3685	12245	76.87%
	Agustus	23760	23310	5745	17565	75.35%
	September	21600	21300	5240	16060	75.40%
	Oktober	22680	22305	5535	16770	75.18%
	November	23760	23145	5445	17700	76.47%
	Desember	22680	21775	5445	16330	74.99%
2017	Januari	22680	21645	5010	16635	76.85%
	Februari	21600	21015	6175	14840	70.62%
	Maret	23760	22890	5850	17040	74.44%
	April	19440	18855	5915	12940	68.63%
	Mei	21600	20220	5935	14285	70.65%
	Juni	17280	16470	5515	10955	66.51%
Rata-rata		21420	20738	5458	15280	73.50%

Perhitungan *Performance Ratio* dimulai dengan perhitungan *ideal cycle time* yang merupakan waktu siklus ideal mesin dalam melakukan produksinya. Untuk menghitung *ideal cycle time* maka perlu dihitung persentase jam kerja terhadap *delay* mesin. *Performance Ratio* dari mesin *Filling Liquid* seperti dapat terlihat pada Table 2

Tabel 2. Perhitungan *Performance Ratio*

Tahun	Bulan	Total Produksi (botol)	Loading Time	Ideal Cycle Time	Performance Ratio
2016	Juli	257069	15930	0.0609	98.33%
	Agustus	284297	23310	0.0804	98.11%
	September	327610	21300	0.0641	98.61%
	Oktober	260459	22305	0.0842	98.35%
	November	309674	23145	0.0728	97.41%
	Desember	312015	21775	0.0670	96.01%
2017	Januari	253389	21645	0.0815	95.44%
	Februari	203848	21015	0.1003	97.29%
	Maret	213373	22890	0.1033	96.34%
	April	183695	18855	0.0996	96.99%
	Mei	127204	20220	0.1488	93.61%
	Juni	114178	16470	0.1375	95.31%
Rata-rata		237234	20738	0.0917	96.82%

Quality Ratio adalah tingkat rata-rata produk sesuai dengan standar yang dibandingkan dengan produk yang tidak sesuai dengan standar. Perhitungan *Quality Ratio* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan *Quality Ratio*

Tahun	Bulan	Data Produksi			Quality Ratio
		Total Produksi (botol)	Total Defect (botol)	Good Product (botol)	
2016	Juli	257069	899	256170	99.65%
	Agustus	284297	932	283365	99.67%
	September	327610	995	326615	99.70%
	Oktober	260459	795	259664	99.69%
	November	309674	914	308760	99.70%
	Desember	312015	1051	310964	99.66%
2017	Januari	253389	1219	252170	99.52%
	Februari	203848	2522	201326	98.76%
	Maret	213373	1556	211817	99.27%
	April	183695	2569	181126	98.60%
	Mei	127204	3634	123570	97.14%
	Juni	114178	3549	110629	96.89%
Rata-rata		237234	1720	235515	99.02%

Setelah didapatkan data-data *Availability*, *Performance* dan *Quality* maka untuk selanjutnya melakukan analisis *Overall Equipment*

Effectiveness (OEE), untuk mengukur tingkat efektifitas pada mesin *Filling Liquid*.

Rumus perhitungan *OEE* adalah:
 $Overall\ Equipment\ Effectiveness\ (OEE) = Availability \times Performance \times Quality$
 Hasil perhitungan *OEE* pada mesin *Filling Liquid* dapat dilihat pada tabel 4..

Tabel 4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Tahun	Bulan	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OEE
2016	Juli	76.87%	98.33%	99.65%	75.32%
	Agustus	75.35%	98.11%	99.67%	73.68%
	September	75.40%	98.61%	99.70%	74.13%
	Oktober	75.18%	98.35%	99.69%	73.72%
	November	76.47%	97.41%	99.70%	74.28%
	Desember	74.99%	96.01%	99.66%	71.76%
2017	Januari	76.85%	95.44%	99.52%	72.99%
	Februari	70.62%	97.29%	98.76%	67.85%
	Maret	74.44%	96.34%	99.27%	71.19%
	April	68.63%	96.99%	98.60%	65.63%
	Mei	70.65%	93.61%	97.14%	64.24%
	Juni	66.51%	95.31%	96.89%	61.43%
Min.		66.51%	93.61%	96.89%	61.43%
Max.		76.87%	98.61%	99.70%	75.32%
Rata - rata		73.50%	96.82%	99.02%	70.46%

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diketahui hasil analisis *Six Big Losses* yang dilakukan untuk mengetahui faktor apa dari keenam faktor *Six Big Losses* yang menjadi penyebab terbesar yang mengakibatkan kurangnya efektifitas mesin untuk kemudian menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan. Untuk melihat lebih jelas tentang *six big losses* yang terjadi pada mesin *Filling Liquid* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. *Six Big Losses*

No.	<i>Six Big Losses</i>	Total Time Losses (menit)	Persentase (%)
1	<i>Breakdown Losses</i>	17335	40.54
2	<i>Reduced Speed Losses</i>	10061	23.53
3	<i>Scrap Losses</i>	2195	5.13
4	<i>Idling Minor Stoppages Losses</i>	9630	22.52
5	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	3540	8.28
6	<i>Yield/Start up Losses</i>	0	0.00
Total		42761	100

Untuk mengetahui apa saja perbaikan yang harus dilakukan maka faktor-faktor yang menjadi penyebab dianalisis dengan menggunakan analisis sebab akibat (*fishbone analysis*) dengan faktor utama. Analisis hanya dilakukan pada faktor yang dominan pada *six big losses* yaitu *breakdown losses*. Mesin menjadi faktor dominan, dikarenakan usia pemakaian mesin > 20 tahun yang mengakibatkan sering terjadinya kerusakan serta pemakaian mesin tidak optimal .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka untuk menjawab perumusan masalah dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari periode penelitian yang dilakukan pada bulan Juli 2016 hingga bulan Juni 2017 didapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* rata-rata sebesar 70.46% dengan komposisi *Availability Ratio* sebesar 73,50% (masih kurang dari 90%), *Performance Ratio* sebesar 96.82% (sudah mencapai 95%), dan *Quality Ratio* sebesar 99,02% (sudah mencapai 99%). Melalui analisis *six big losses* didapatkan hasil yang berpengaruh besar untuk mengurangi waktu produksi adalah faktor *breakdown losses* sebesar 40.54%. Dari hasil data yang diperoleh dapat dilihat bahwa penggunaan sistem *TPM* sudah cukup baik dan mencapai target *OEE* sebesar 70%, sehingga untuk selanjutnya masih perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk mencapai angka standar dunia yaitu > 85%.
2. Berdasarkan hasil analisis *Fishbone Diagram* dapat diketahui faktor dominan yang menghambat mesin *Filling Liquid* adalah faktor mesin yang dikarenakan umur mesin sudah lebih dari 20 tahun, dan susahnya mendapatkan *sparepart* pengganti.

5. DAFTAR PUSTAKA

Betrianis, 2005. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness*, Dept. Teknik Industri Universitas Indonesia.

Borris, Steven, 2006. *Total Productive Maintenance*, McGraw-Hill, Amerika.

Gasperz, Vincent, 1998. *Manajemen Produktivitas Total*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Fredo, Puspandam, 2015. *Pengukuran Kinerja Mesin Menggunakan OEE Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Fish-Bone*, Jurnal Manajemen Teori dan Terapan Tahun 8, No. 01.

Kiyoshi Suzaki, 1987. *The New Manufacturing Challenge Technique for Continues Improvement*, The Free Press New York.

Murdifin, Mahfud, 2014. *Manajemen Produksi Modern*, Bumi Aksara, Jakarta.

Mobley, R. Keith, 2008. *Maintenance Engineering Handbook Seventh Edition*, McGraw-Hill, Amerika.

Nakajima, Seiichi, 1988. *Introduction to TPM*. Productivity Inc, Cambridge-Massachusetts.

Wauters, 2002. *Overall Equipment Effectiveness*, ABB Industries.

Willmott, Peter. 2001. *TPM – A Route to World-Class Performance*, Butterworth Heinemann, Oxford.