



**PENGUKURAN PRODUKTIVITAS DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) UNTUK MENGETAHUI EFEKTIVITAS MESIN FILLING BOTOL DI PT. XYZ  
THE MEASUREMENT OF PRODUCTIVITY USING *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) TO IDENTIFY EFFECTIVENESS FILLING BOTTLE MACHINE IN PT. XYZ**

**Edi Sumarya**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan-Indonesia

Jl. Batu Aji Baru-Batam-Propinsi Kepulauan Riau-Indonesia

[edisumarya@yahoo.co.id](mailto:edisumarya@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

ASTAR adalah nama produk Air Minum dalam Kemasan Botol, Cup dan Galon yang diproduksi oleh PT XYZ. Berdasarkan hasil pengamatan pada proses produksi, mesin yang sering mengalami *breakdown* yaitu mesin Filling botol, yang merupakan mesin utama dalam proses produksi kemasan botol, karena terdapat 3 proses penting yaitu pencucian, pengisian dan penutupan (*rinsing, filling, capping*), dimana proses produksi akan terhenti ketika mesin ini mengalami *breakdown*. Total productive Maintenance (TPM) dilakukan sebagai usaha pemeliharaan sekaligus peningkatan terhadap tingkat produksi diseluruh ruang lingkup perusahaan, penerapannya menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk mengetahui seberapa efektifitas operasi mesin filling yang digunakan. Berdasarkan tiga kategori yaitu *availability, performance, quality*, hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingkat keberhasilan sistem pemeliharaan belum tercapai dan produktivitas mesin filling botol belum mencapai tingkat yang *effectiv*, yaitu nilai OEE rata-rata tergolong masih rendah sebesar 68.8% dibawah nilai standar yang ditetapkan JPIM (*Japan Institute of Plant Maintenance*).

**Kata kunci** *Breakdown, Total Productive Maintenance (TPM) Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

**ABSTRACT**

ASTAR is the name of Drinking Water products in Bottle, Cup and Galon Packaging manufactured by PT XYZ. Base on the observation of the production process, the machine that often *breakdown* the bottle filling machine, which is the main machine in the bottle packaging process, because there are 3 important processes namely washing, filling, and filling (*rinsing, filling, capping*), where the production process will be stopped when this machine *breakdown*. Total Productive Maintenance (TPM) is done as a maintenance effort as well as in creasing the level of production throughout the scope of the company, the application using the method of Overall Equipment Effectiveness (OEE) to determine how the effectiness of filling machine operation are used. Based on three categories: *availability, performance, quality*, research results can be seen that the success rate of maintenance system has not been achieved and the productivity of bottling filling machine has not reached the effectivity level, the average OEE value is still low by 68.8% below the standard set by JPIM (*Japan Institute of Plant Maintenance*),

**Keywords** *Breakdown, Total Productive Maintenance (TPM) Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

**PENDAHULUAN**

ASTAR telah dikenal secara luas di pulau Batam, sebagai merek produk air minum dalam kemasan gelas, botol dan galon. Berdasarkan hasil pengamatan pada proses produksi, mesin yang sering mengalami *breakdown* adalah mesin *filling* botol, yang merupakan mesin utama dalam proses produksi air minum dalam kemasan botol, dimana terdapat 3 proses penting yaitu terdiri dari proses pencucian botol, proses pengisian botol dan proses penutupan botol.

Sehingga apabila mesin *filling* botol mengalami *breakdown*, maka proses produksi air minum dalam kemasan botol akan terhenti. Penelitian ini membahas salah satu cara mengukur produktivitas mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang menjadi tahapan penting dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) pada mesin *filling* botol.

**LANDASAN TEORI**

*Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu metode yang bertujuan

untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan, dan memantapkan sistem perawatan preventif yang di rancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan komponen isipasi dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai kepada level terendah (Kurniawan, 2013).

*Total Productive Maintenance (TPM)* bertujuan untuk meningkatkan produktifitas, mengurangi downtime, dan meningkatkan efektifitas proses. (Mukhril 2014)

*Total Productive Maintenance (TPM)* bertujuan untuk menghindari perbikan secara tiba-tiba dan meminimalisasi perawatan yang tidak terjadwal. TPM merupakan proses untuk memaksimalkan produktifitas penggunaan peralatan, melalui pengurangan *downtime* dan perbaikan kualitas dan kapasitas (John X Wang, 2011),

Keberhasilan kegiatan TPM haruslah terukur agar pelaksanaan kegiatannya jelas dan terarah. Parameter untuk mengukur kegiatan ini adalah TPM Indeks, yang meliputi: Ketersediaan (*availability*) yaitu kesediaan mesin beroperasi. Nilai ini merupakan parameter keberhasilan kegiatan perawatan. Standar untuk indeks ketersediaan yang ditetapkan oleh JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) adalah minimal 90%. Efektivitas Produksi (*production Effectiveness*) yaitu efektivitas kegiatan produksi. Standar untuk nilai efektifitas produksi yang ditetapkan oleh JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) adalah minimal 95%. Kualitas (*quality*) adalah efektivitas produksi berdasarkan kualitas produksi yang dihasilkan. Standart nilai (Q) yang ditetapkan oleh JIPM adalah minimal 99%. Standart untuk efektifitas keseluruhan peralatan dan mesin (OEE) yang ditetapkan oleh JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) adalah 85%. (Nakajima, 1988)

*Overall equipment effectiveness (OEE)* adalah indicator pengukuran yang

dikembangkan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1960 yang mengevaluasi dan menunjukkan seberapa efektif peralatan operasi manufacture yang digunakan. (Gaspersz 2012).

Menurut Nakajima (1988), perhitungan OEE dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu:

1. Perhitungan *availability*, yaitu rasio yang menunjukkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Data yang dibutuhkan adalah *downtime* dan *loading time*, dengan menggunakan rumus perhitungan berikut:

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Down\ Time}{Loading\ Time}$$

.....(1)

2. Perhitungan *Performance*, yaitu rasio yang menunjukkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Data yang dibutuhkan adalah total produksi, *cycle time*, dan *operation time*, dengan menggunakan rumusan perhitungan adalah sebagai berikut:

$$Performanc = \frac{Total\ Produksi\ X\ Cycle\ Time}{Operating\ Time}$$

.....(2)

3. Perhitungan *quality*, yaitu rasio yang menunjukkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Data yang dibutuhkan adalah total produksi dan banyaknya defect, dengan menggunakan rumus perhitungan adalah sebagai berikut:

$$Quality = \frac{Output\ Produksi - Reject}{Otput\ Produksi}$$

.....(3)

4. Perhitungan *overall aquipment effectiveness (OEE)*, yang di peroleh dari hasil perkalian ketiga katagori tersebut. Sehingga rumus yang digunakan untuk perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability\ x\ Performance\ x\ Quality$$

.....(4)

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perusahaan air minum Astar yang ada di kota Batam. Beberapa data diperlukan untuk



mengetahui dan menganalisa OEE mesin filling botol seperti loading time, down time, data produksi, operating time, cycle time dan jumlah produk yang reject pada bulan Juli-Desember.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan *Availability*

Sebelum melakukan perhitungan OEE pada mesin filling botol, perhitungan dilakukan terlebih dulu terhadap kategori penyusunnya, yaitu *availability*, *performance* dan *quality*, data yang digunakan adalah Juli sampai dengan bulan Desember tahun 2017 yang didapat berdasarkan data historis dari perusahaan.

Tabel 1. menunjukkan hasil rekapitulasi data dan hasil perhitungan *availability* pada mesin filling botol. Bahwa nilai *availability* rata-ratanya adalah sebesar 85.1%. Nilai tersebut masih dibawah nilai standart yang diharapkan, yaitu sebesar 90%.

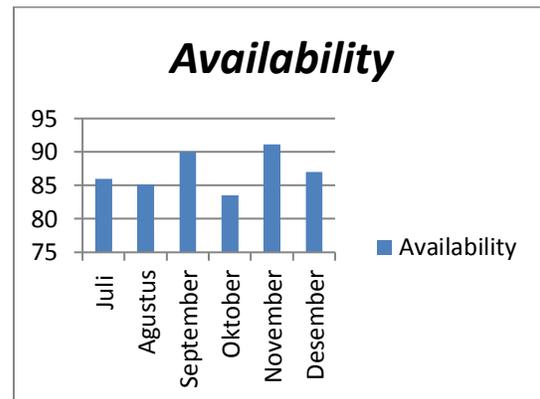
**Tabel 1. Data dan hasil perhitungan *availability* mesin filling botol**

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Down Time</i> (menit)	<i>Availability</i> (%)
Juli	5.247	731	86.0%
Agustus	5.460	810	85.1%
September	5.040	502	90.0%
Oktober	5.460	899	83.5%
November	5.160	458	91.1%
Desember	5.040	653	87.0%

**Rata-rata 87.1 %**

Berdasarkan data hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai yang telah dikatakan baik dan masuk dalam standar

indeks JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu pada bulan September sebesar 90% dan bulan November sebesar 91,1%. Sementara untuk bulan Juli 86% Agustus 85,1%, Oktober 83,5% dan Desember 87%, belum mencapai minimal nilai standar indeks JIPM yang telah ditetapkan. Untuk mencapai nilai indeks *Availability* perlu dilakukan tindakan perbaikan terhadap mesin *filling* botol.



**Gambar 1. Grafik *Availability***

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai *Availability* mesin terendah ada pada bulan Oktober yaitu sebesar 83,5% dan nilai *Availability* tertinggi pada bulan November sebesar 91,1% dari nilai ini terlihat bahwa nilai ketersediaan mesin *filling* botol belum memadai, sehingga perlu dilakukan upaya untuk perbaikan.

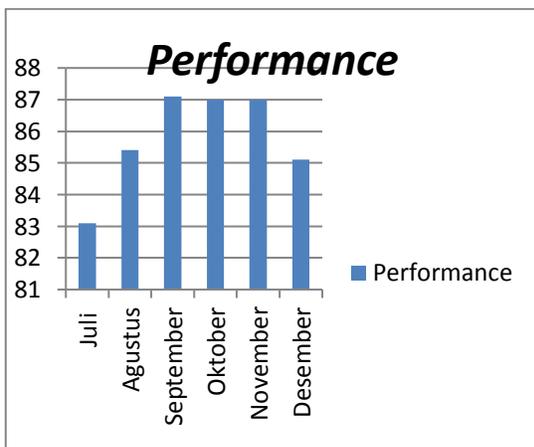
### Perhitungan *Performance*

*Cycle time* pada mesin *filling* botol adalah waktu yang diperlukan botol untuk melewati proses pencucian botol, pengisian air, dan penutupan botol. Untuk menghasilkan sebuah produk air minum dalam kemasan botol polos tanpa label dan tanpa segel pada bagian tutup rata-rata diperlukan waktu selama 0,0075 jam/botol. Waktu tersebut diperoleh dari kapasitas standar kecepatan mesin *filling* botol yaitu 8000 botol/jam.

**Tabel 2. Data dan Hasil Perhitungan Performance**  
**Rata-rata 84,9%**

Bulan	Data Total produksi (botol)	Operating Time (menit)	Cycle Time (jam)	Performance (%)
Juli	500568	4516	0,0075	83,1%
Agustus	529740	4650	0,0075	85,4%
September	527576	4538	0,0075	87,1%
Oktober	498700	4561	0,0075	82,0%
November	545908	4702	0,0075	87,0%
Desember	498152	4387	0,0075	85,1%

Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi data dan hasil perhitungan kategori *performance* pada mesin *filling* botol, dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember belum ada yang mencapai nilai standar indeks JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*). Nilai *performance* rata-rata sebesar 84,9% nilai tersebut mengindikasikan bahwa *performance* mesin *filling* botol masih jauh dibawah nilai standar yang diharapkan yaitu sebesar 95%.



**Gambar 2. Grafik Performance**

Dari gambar 2 diatas, dapat dilihat bahwa nilai *performance* mesin terendah ada pada bulan Oktober yaitu sebesar 82,0% dan nilai *performance* tertinggi pada bulan September sebesar 87,1%, dari nilai *performance* mesin *filling* botol masih berada dibawah standar nilai yang ditetapkan. Sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengurangi faktor-faktor penyebab terjadinya mesin tidak dapat beroperasi secara efektif.

**Perhitungan Quality**

**Tabel 3. Data Produk Reject**

Bulan	Jumlah Produk Reject (botol)
Juli	46895
Agustus	59176
September	25425
Oktober	34821
November	23951
Desember	24471

**Total Reject 214739 Botol**

Produk *reject* yang terlihat pada tabel 3. diatas, disebabkan oleh botol bolong, botol penyok, pengisian air pada botol kurang, tutup botol miring, botol tidak bisa ditutup. Produk *reject* terbanyak pada bulan Agustus sebesar 11,1%. Total produk *reject* pada mesin *filling* botol dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember sebesar 6,1%.

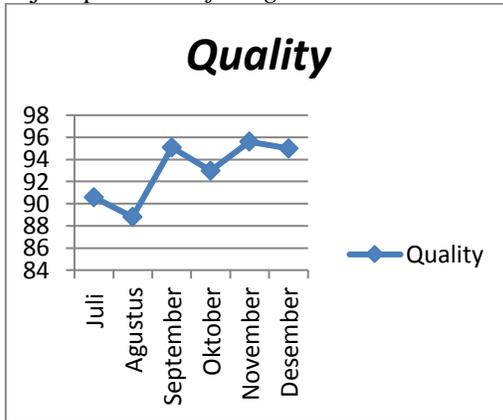
**Tabel 4. Data dan Hasil Perhitungan Quality**

Bulan	Total Produksi (botol)	Jumlah Produk Reject (botol)	Quality (%)
Juli	500568	46895	90,6%
Agustus	529740	59176	88,8%
September	527576	25425	95,1%
Oktober	498700	34821	93,0%
November	545908	23951	95,6%
Desember	498152	24471	95,0%

**Rata-rata 93,0%**

Berdasarkan data pada tabel 4. diatas yang menunjukkan hasil perhitungan *quality* pada mesin *filling* botol, nilai rata-rata *quality* sebesar 93,0%. Nilai tersebut belum mencapai standar nilai yang ditentukan JIPM yaitu sebesar 99%. Sehingga masih perlu

untuk meningkatkan kualitas produk dengan cara mengurangi jumlah produk *reject* yang terjadi pada mesin *filling* botol.



Gambar 3. Grafik Quality

Pada gambar 3. diatas dapat dilihat bahwa nilai *quality* terendah ada pada bulan Agustus yaitu sebesar 88,8% dan pada bulan September mampu menaikkan nilai *quality* menjadi 95,1% tetapi pada bulan Oktober *quality* terjadi penurunan kembali sebesar 2,1%, dan pada bulan November dapat dinaikan kembali pada nilai sebesar 95,6%, tetapi kemudian pada bulan Desember terjadi penurunan kembali pada nilai sebesar 95,0%.

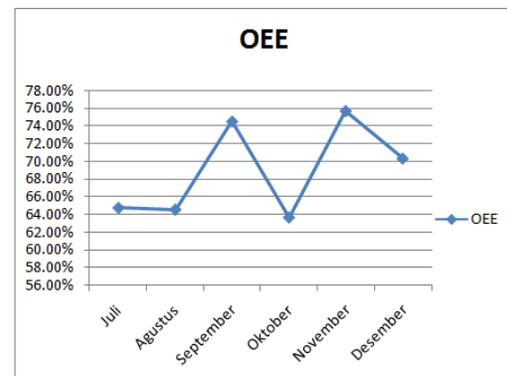
**Perhitungan Overall Equipment Effectiveness**

Tabel 5. Data dan Hasil Perhitungan OEE

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
Juli	86,0 %	83,1%	90,6 %	64,7 %
Agustus	85,1 %	85,4%	88,8 %	64,5 %
September	90,0 %	87,1%	95,1 %	74,5 %
Oktober	83,5 %	82,0%	93,0 %	63,6 %
November	91,1 %	87,0%	95,6 %	75,7 %
Desember	87,0 %	85,1%	95,0 %	70,3 %

Rata-rata 68,8%

Berdasarkan data pada tabel 5. diatas dapat diketahui bahwa hasil perhitungan OEE pada mesin *filling* botol, nilai OEE rata-rata sebesar 68,8%, nilai dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember tidak ada yang mencapai nilai standar indeks JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu sebesar 85%. Maka dari itu masih sangat perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai keseluruhan efektifitas mesin dan peralatan pada mesin *filling* botol.



Gambar 4. Grafik Overall Equipment Effectiveness

Berdasarkan pada grafik diatas terlihat bahwa nilai efektifitas keseluruhan mesin dan peralatan belum stabil dan tidak dapat terjaga secara konsisten ketika mampu menaikkan pada nilai yang mendekati nilai standar JIPM. Dari bulan Agustus ke bulan September mampu menaikkan nilai OEE sebesar 10%, tetapi dari bulan September ke bulan Oktober terjadi penurunan kembali sebesar 10,9% kemudian dari bulan Oktober ke bulan November mampu kembali menaikkan nilai OEE sebesar 12,1% dan pada bulan Desember terjadi lagi penurunan nilai OEE sebesar 5,4%.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil pembahasan diketahui bahwa standar indeks *Availability* hanya tercapai dua bulan yaitu pada bulan

September sebesar 90% dan pada bulan November sebesar 91,1%. Nilai *Performance* baru dapat mencapai nilai sebesar 87,1% yaitu pada bulan September.

2. Nilai indeks *Quality* dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember rata rata nilai indeks sebesar 93%, belum dapat mencapai nilai indeks standar *Quality* yang ditetapkan. Nilai OEE yang merupakan nilai standar keseluruhan efektifitas mesin dan peralatan hanya mencapai nilai rata rata sebesar 68,8%.
3. sistem pemeliharaan dan efektifitas pada mesin filling botol di PT XYZ belum dapat mencapai standar nilai JIPM.
4. Belum dapat melakukan TPM dengan konsisten terlihat dari garfik hasil perhitungan *availability, performance dan quality*

#### SARAN

Beberapa saran yang dapat diajukan dari hasil pembahasan penelitian ini antara lain:

1. Hasil perhitungan OEE yang diperoleh dapat dijadikan bahan evaluasi untuk melakukan tindakan perbaikan dalam upaya meningkatkan efektifitas mesin filling botol
2. Perlu diadakan tindakan perawatan yang konsisten dan terencana untuk menghindari *breakdown* mesin filling botol.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ginting,S,M.2007 *Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan dengan Menggunakan Metode Total Produktive Maintenance (TPM) di PT Aluminium Extrusion Indonesia, Tugas Akhir, Fakultas Teknologi Industri, 2007, Universitas Guna Darma, Jakarta*

Biliyanto, Y,B, 2016, *Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall*

*Equipment Effectiveness Untuk Dasar usulan Perbaikan, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 15(2) Des 2016,116-126*

Gaverz, Vincent. 2012, *All In One Management,Toolbook*, Baranang Siang Indah Bogor, tri Al Bros Publishing,

Jhon X, Wang. 2011, dalam Kurniawan 2013. *Manajemen Perawatan Industri, Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri*, Yogyakarta,Graha Ilmu

Kurniawa, 2013. *Manajemen Perawatan Industri, Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri*, Yogyakarta,Graha Ilmu.

Mukhril. 2014, *Total Productive Maintenance & Total Quality Management*, Megakarya Tangerang.