

PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN MOLDING DI PT. XYZ

Hanisa Hasri¹, Hazimah²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb170410061@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing company that produces printer device components called Seal supply hole mm. The purpose of this study was to measure the level of effectiveness (OEE) of the IM 18-06 molding machine. OEE level is obtained based on the availability, performance, and quality level of IM 18-06 molding machines. Based on the calculation results From the OEE value, it is known that the PT. XYZ company still has not reached world standards of 85%. This shows that the company still has to improve its maintenance activities. Lowest OEE level in January In 2020, it was 68.76%, while the highest OEE level was in June 2020 at 82.37%. The low IM 18-06 molding machine process performance is caused by several factors such as the age of the machine that is too old, the absence of routine maintenance schedules carried out by the company, which causes the machine to often experience damage.

Keywords: Breakdown, maintenance, Overall Equipment Effectiveness.

PENDAHULUAN

Suatu prosedur yang memberikan manfaat dalam meningkatkan efisiensi mesin produksi sangat dibutuhkan dalam upaya peningkatan efektifitas produksi. Salah satunya adalah suatu sistem yang dapat menjamin dan mendukung kemampuan mesin atau peralatan dapat beroperasi dengan baik.(Fajrah & Noviard, 2018)

Baik atau tidaknya produksi saat beroperasi akan mempengaruhi proses produksi lainnya. *Overall equipment effectiveness* (OEE) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas dan kinerja suatu mesin. Ada tiga faktor utama dalam metode pengukuran nilai OEE tersebut yaitu terdiri dari *availability*, *performance* dan *quality*. Total Productive Maintenance

merupakan sistem pemeliharaan utama dari metode OEE tersebut.

Fungsi utama dari OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) yaitu untuk mengukur normal atau tidaknya peralatan produksi. Hasil dari pengukuran OEE digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan dalam TPM.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan selama proses produksi, PT. XYZ memiliki beberapa mesin jenis molding salah satunya yaitu mesin molding IM 18-06 dimana mesin tersebut merupakan salah satu mesin utama di perusahaan. Penggunaan mesin molding ini telah dilakukan sejak tahun 2000 dan mengakibatkan mesin sering mengalami waktu berhenti (*breakdown*) selama proses produksi, sehingga sulit tercapainya target produksi.

Pemeliharaan mesin mengenai *preventive maintenance* belum dilaksanakan secara maksimal, sehingga diperlukan tindakan perusahaan untuk memperbaiki tingkat efektivitas mesin dalam beoperasi. Maka dari itu, diperlukan penelitian dengan menggunakan metode OEE untuk memberikan masukan terhadap permasalahan yang dihadapi.

Tabel 1. Rekapitulasi waktu downtime mesin molding IM 18-06

Bulan	Total Waktu Downtime (jam)
Januari	43,75
Februari	28,92
Maret	50,17
April	62,83
Mei	26,42
Juni	57,25

KAJIAN TEORI

2.1 Perawatan (*Maintenance*)

Faktor penting dalam mendukung proses produksi dalam suatu industri yaitu perawatan dan pemeliharaan alat atau mesin yang siap pakai atau bekerja setiap saat. Agar tercapainya hal itu maka faktor penunjang tersebut harus mendapatkan perawatan yang terencana serta teratur (Hapsari et al., 2012).

Jenis-jenis dari *maintenance* antara lain (Daulay, et al.):

1. *Preventive maintenance*
2. *Corrective maintenance*
3. *Breakdown maintenance*

2.2 *Total Productive Maintenance* (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu filosofi khas Jepang yang telah berkembang berdasarkan rancangan produktivitas perawatan.

M/s Nippon Denso Co. Ltd, merupakan pencetus pertama kali dalam konsep TPM Jepang, salah satu pemasok M/s Toyota Motor Company, Jepang pada tahun 1971. Bhadury menyatakan bahwa TPM adalah salah satu pendekatan inovatif untuk efektivitas perawatan

peralatan yang optimal, mengeliminasi *breakdown*, dan menggerakkan *autonomous maintenance* oleh operator selama bekerja setiap hari yang termasuk dalam beban kerja operator. TPM yang dimaksudkan yaitu gabungan antara produksi dan perawatan secara bersama-sama mengalami peningkatan berkelanjutan.

Agar sistem produksi lebih produktif maka sangat penting untuk melakukan pemeliharaan serta perawatan yang baik. Pendekatan alternatif untuk sistem perawatan peralatan agar mencapai *nol defect* serta untuk menjaga perusahaan agar bisa meningkatkan produktifnya salah satunya yaitu TPM (Hairiyah et al., 2019).

2.3 *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

OEE adalah metode hasil yang bisa dikatakan sebagai rasio output aktual dari suatu peralatan dibagi dengan output maksimum di bawah kondisi performa terbaik (Hermanto et al., 2017)

OEE disebut sebagai salah satu aplikasi program pemeliharaan produktif total. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas permasalahan dan faktor penyebab sehingga dapat membuat usaha perbaikan pada masalah yang terjadi merupakan faktor utama metode OEE. Selain itu juga metode OEE sudah banyak diaplikasikan secara menyeluruh oleh perusahaan Jepang.

Tujuan OEE yaitu untuk mengukur efektivitas dan performansi proses produksi dari suatu mesin. Komponen yang mempengaruhi tingkat OEE terdiri dari ketersediaan mesin (*availability rate*), efisiensi produksi (*performance rate*) serta kualitas dari output mesin (*quality rate*). Faktor-faktor tersebut memiliki masing-masing nilai standar dunia, yaitu :

Tabel 2 *World class* OEE

OEE Factor	World Class
<i>Availability</i>	90.0%
<i>Performance</i>	95.0%
<i>Quality</i>	99.9%

Overall OEE	85.0%
-------------	-------

Perhitungan dari ketiga faktor tersebut dapat dijabarkan pada rumus berikut ini (Bilianto & Ekawati, 2017):

$$OEE = \text{Availability (\%)} \times \text{Performance Rate (\%)} \times \text{Quality Rate (\%)}$$

Agar dapat menghitung nilai OEE, maka perlu diketahui masing – masing nilai dari faktor tersebut (Bilianto & Ekawati, 2017)

1. Availability rate

Availability rate yaitu suatu rasio yang dapat menjelaskan manfaat waktu yang tersedia untuk suatu kegiatan operasi mesin dan peralatan.

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. Performance Rate

Performance Rate yaitu suatu ratio yang menjelaskan kapabilitas dari peralatan untuk menghasilkan barang.

$$\text{Performance rate} = \frac{\text{Jumlah h produksi} \times \text{waktu siklus per unit}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

3. Quality Rate

Quality rate yaitu suatu perbandingan antara produk yang bagus dibagi dengan jumlah total produksi.

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{Jumlah h produksi} - \text{jumlah h defect}}{\text{Jumlah h produksi}} \times 100\%$$

2.4 Six Big Losses

Suatu tindakan atau kegiatan yang dilakukan didalam TPM tidak hanya selalu terpaku pada pencegahan kerusakan mesin atau peralatan dan meminimalkan waktu *breakdown*, tetapi masih banyak faktor yang bisa menimbulkan kerugian/losses akibat dari rendahnya efektivitas suatu mesin atau peralatan (Rahmadhani et al., 2014) .

Mengurangi nilai six big losses merupakan faktor utama dari OEE serta TPM. Untuk menghitung nilai OEE, maka perlu diketahui masing – masing nilai dari faktor menjadi nilai masing-masing faktor merupakan landasan atau acuan dalam perhitungan nilai OEE, sehingga perhitungannya harus dilakukan secara akurat, diantaranya yaitu (Alvira et al., 2015):

1. Downtime Losses

Downtime terdiri dari dua jenis kerugian yaitu:

- Equipment Failure Losses

Merupakan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin.

$$\text{Equipment failure losses} = \frac{\text{Equipment Failure Time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

- Setup And Adjustment Losses

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{set up time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

2. Speed Losses

Speed losses terdiri dari dua macam kerugian yaitu:

- Idling and minor stoppage losses

$$\text{Idling and minor stoppage losses} = \frac{(\text{jumlah h target} - \text{Output}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

- Reduced Speed losses

$$\text{Reduced Speed losses} = \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{deal cycletime}) \times \text{total produksi}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

3. Quality Losses

Quality losses terdiri dari dua jenis, yaitu:

- Defect Losses

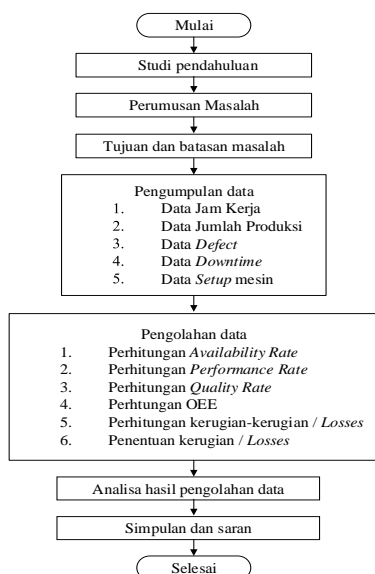
$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{ideal cycletime} \times \text{total produk defect}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

- Reduced Yield

$$\text{Reduced Yield} = \frac{\text{ideal cycletime} \times \text{scrap}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 1. Desain Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan industri manufaktur di Indonesia yang bergerak dalam produksi plastic. PT XYZ berlokasi di Jl. Delima Lot 513A Batamindo Industrial Park Muka Kuning, Kota Batam dan sudah beroperasi sejak tahun 1995.

3.3 Variabel Penelitian

Ada dua variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efektivitas mesin molding. Sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini yaitu komponen OEE yang terdiri dari *Availability rate*, *Performance rate*, *Quality rate*.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini memiliki sepuluh mesin molding dan sampel yang diambil adalah satu mesin molding yaitu mesin molding IM 18-06,

karena hanya satu mesin ini yang sering digunakan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Melakukan tanya jawab secara langsung kepada Supervisor Production PT. XYX untuk mendapatkan informasi-informasi mengenai profil perusahaan dan mengenai mesin molding IM 18-06.

b. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung pada mesin molding IM 18-06 mengenai efektivitas mesin molding IM 18-06.

c. Studi Pustaka

Data yang diambil dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

3.6 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini adalah pengukuran terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mesin molding IM 18-06. Nilai OEE ini tergantung dari tiga ratio, yaitu: *availability*, *performance*, dan *quality*. Sehingga nilai dari ketiga ratio tersebut harus terlebih dahulu diperoleh.

3.7 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini adalah pengukuran terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mesin molding IM 18-06. Nilai OEE ini tergantung dari tiga ratio, yaitu: *availability*, *performance*, dan *quality*. Sehingga nilai dari ketiga ratio tersebut harus terlebih dahulu diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan OEE

- Availability Rate

$$\begin{aligned}
 \text{Availability rate} &= \frac{\text{Operating time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{338,92}{384} \times 100\% \\
 &= 88,5
 \end{aligned}$$

Tabel 3 Perhitungan *Availability Rate*

Periode	<i>Loading Time (jam)</i>	<i>Total Downtime (jam)</i>	<i>Operation Time (jam)</i>	<i>Availability (%)</i>
Januari	383	43,75	338,92	88,57%
Februari	408	28,92	379,08	92,91%
Maret	480	50,17	429,83	89,55%
April	624	62,83	561,17	89,93%
Mei	552	26,42	525,58	95,21%
Juni	600	57,25	542,75	90,46%

- *Performance Rate*

% Performance Rate

$$= \frac{\text{Output}}{\text{Operatingtime}} \times \text{ideal cycle time} \times 100\%$$

$$= \frac{49333/\text{shot}}{338,92\text{jam}/\text{shot}} \times 0,005 \times 100\% = 77,63\%$$

Tabel 4 Perhitungan *Performance Rate*

Periode	<i>Total Product Processed (per shot)</i>	<i>Ideal Cycle Time (jam/shot)</i>	<i>Operation Time (jam)</i>	<i>Performance Efficiency (%)</i>
Januari	49333	0,005	338,92	77,63%
Februari	60667	0,005	379,08	85,35%
Maret	67333	0,005	429,83	83,55%
April	89333	0,005	561,17	84,90%
Mei	75333	0,005	525,58	76,44%
Juni	92667	0,005	542,75	91,06%

- *Quality Rate*

Quality Rate

$$= \frac{\text{Amount produced} - \text{amount defects}}{\text{amount produced}} \times 100\%$$

$$= \frac{1184000 - 0}{1184000} \times 100 = 100\%$$

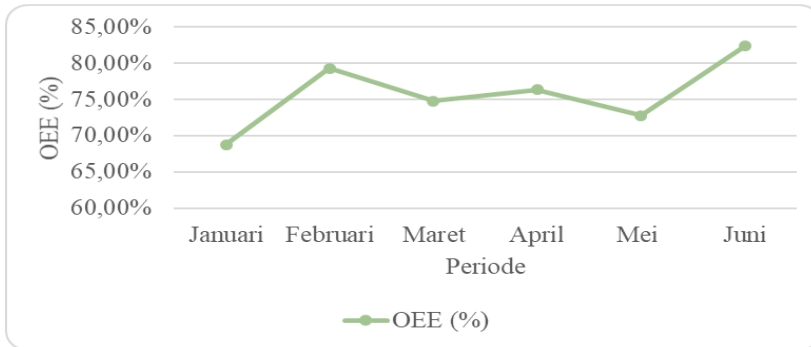
Tabel 5 Perhitungan *Quality Rate*

Periode	<i>Total Product Processed (ton)</i>	<i>Total Defect (ton)</i>	<i>Rate of Quality Product (%)</i>
Januari	1184000	0	100%
Februari	1456000	0	100%
Maret	1616000	16000	99%
April	2144000	0	100%
Mei	1808000	0	100%
Juni	2224000	0	100%

- Overall Equipment Effectiveness (OEE)
 % OEE = availability x performance efficiency x quality
 = 88,57% x 77,63% x 100%
 = 68,76 %

Tabel 6 Perhitungan OEE Mesin Molding IM 18-06

Periode	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
Januari	88,57%	77,63%	100%	68,76%
Februari	92,91%	85,35%	100%	79,30%
Maret	89,55%	83,55%	99%	74,81%
April	89,93%	84,90%	100%	76,35%
Mei	95,21%	76,44%	100%	72,79%
Juni	90,46%	91,06%	100%	82,37%



Gambar 2 Grafik OEE

2. Perhitungan Six Big Losses

- Equipment Failure

Equipment Failure Losses Januari

$$= \frac{\text{Equipment Failure time}}{\text{Loading Time (Jam)}} \times 100\%$$

$$= \frac{43.75(\text{Jam})}{383(\text{Jam})}$$

$$= 11,43\%$$

- Reduced Speed losses

Reduced Speed losses Januari

$$= \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{Total product processed}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,007 - 0,005) \times 49333}{383} \times 100\%$$

$$= 39.57\%$$

- Set up and adjustment losses

Set up and adjustment losses

$$= \frac{\text{Set up Time (Jam)}}{\text{Loading Time (Jam)}} \times 100\%$$

$$= \frac{8(\text{Jam})}{383(\text{Jam})}$$

$$= 2,09\%$$

- Defect Losses

Defect Losses Januari

$$= \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{total product defect}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,005 \times 0}{383} \times 100\%$$

$$= 0\%$$

- Idling and minor stoppage losses

Idling and minor stoppage losses Januari

$$= \frac{(\text{Jumlah h target} - \text{jumlah h produksi}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{(63547 - 49333) \times 0,005}{383} \times 100\%$$

$$= 19,81\%$$

- Reduced Yield

Reduced Yield Januari

$$= \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,005 \times 0}{383} \times 100\% = 0\%$$

Tabel 7 Rekapitulasi perhitungan *Six Big Losses*

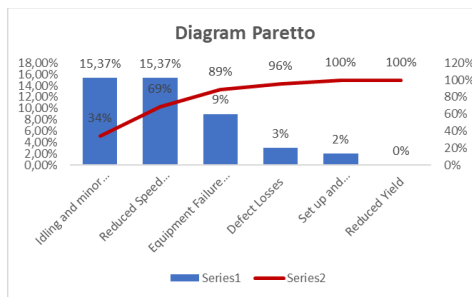
Periode	<i>Breakdown Loss (%)</i>	<i>Set up and adjusment loss (%)</i>	<i>Idle and Minor Stoppage Losses</i>	<i>Reduced Speed losses</i>	<i>Defect Losses(%)</i>	<i>Reduced Yield(%)</i>
Jan	11%	2%	19,81%	19,81%	0%	0%
Feb	7%	2%	13,61%	13,61%	0%	0%
Mar	10%	2%	14,73%	14,73%	18%	0%
Apr	10%	1%	13,58%	13,58%	0%	0%
Mei	5%	1%	22,43%	22,43%	0%	0%
Jun	10%	1%	8,09%	8,09%	0%	0%
Rata-rata	9%	2%	15,37%	15,37%	3%	0%

3.

Penentuan Kerugian/Losses

Setelah nilai dari kerugian/losses diperoleh maka langkah selanjutnya yaitu melakukan penentuan losses yang memiliki pengaruh paling besar terhadap tinggi rendahnya nilai OEE dengan menggunakan diagram pareto. Dari

gambar 3 tersebut dapat dilihat bahwa faktor terbesar penyebab rendahnya efektivitas mesin molding IM 18-06 adalah faktor *idling and minor stoppage* dan *reduced speed loss* dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya.



Gambar 3 Diagram Pareto



SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa tingkat persentase OEE pada mesin molding IM 18-06 di PT. XYZ pada bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020 masih dibawah nilai OEE standar kelas dunia yaitu 85%. Nilai tingkat persentase OEE terendah terdapat pada bulan Januari 2020 sebesar 68,76%, sedangkan nilai OEE tertinggi terdapat pada bulan Juni 2020 sebesar 82,37%, dengan nilai OEE rata-rata sebesar 75,73%. Nilai OEE tersebut menunjukkan bahwa tingkat efektivitas performansi proses mesin

molding IM 18-06 masih rendah. Faktor penyebab terbesar rendahnya efektivitas mesin molding IM 18-06 adalah faktor *idling and minor stoppage* dan *reduced speed loss* dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya yaitu sebesar 15,37%. Oleh karena itu, PT XYZ perlu menerapkan *Total Productive Maintenance* untuk meningkatkan performansi proses mesin molding IM 18-06. Selain itu, PT XYZ dituntut untuk selalu mengontrol tingkat persentase OEE sebagai bagian pengukuran *key performance indicator* perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Itenas Bandung*, 03(03), 240–251.
- Bilianto, B. Y., & Ekawati, Y. (2017). Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 116. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.2141>
- Fajrah, N., & Noviardi, N. (2018). Analisis Performansi Mesin Pre-Turning dengan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT APGB. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 17(2), 126. <https://doi.org/10.25077/josi.v17.n2.p126-134.2018>
- Hairiyah, N., Rizki, R., & Wijaya, R. A. (2019). Analisis Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Stasiun Kernel Crushing Plant (Kcp) Di Pt. X. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 103. <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.103-110.2019>
- Hapsari, N., Amar, K., & Perdana, Y. R. (2012). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Setiaji Mandiri. *Spektrum Industri: Jurnal Ilmiah Pengetahuan Dan Penerapan Teknik Industri*, 10(2), 134–145. <https://doi.org/10.12928/si.v10i2.1628>
- Hermanto, Taufiq Rohman, S.Pd.I, M. P., Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., Sihombing, I., Mustikasari, A., Bilianto, B. Y., Ekawati, Y., Hapsari, N., Amar, K., & Perdana, Y. R. (2017). Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan. *Spektrum Industri: Jurnal Ilmiah Pengetahuan Dan Penerapan Teknik Industri*, 17(2), 134–145. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rahmadhani, D. F., Taroepatjeka, H., & Fitria, L. (2014). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(4), 156–165.

	<p>Biodata Penulis pertama, Hanisa Hasri, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Hazimah, S.Si., M.Si., merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>