

**ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI JENDELA DAN PINTU
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
(STUDI KASUS : PT METTA BUANA SEJAHTERA)**

Denny Astrie Anggraini, Adi Saputra

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau
Jl. Tuanku Tambusai Ujung, Pekanbaru.

Email: dennyastrie@umri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penggunaan mesin produksi khususnya mesin pengeleman kusen pintu dan jendela di PT. Metta Buana Sejahtera pada periode Januari s/d Mei 2017 dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan mengidentifikasi penyebab rendahnya efektivitas penggunaan mesin tersebut serta memberikan usulan perbaikan agar pemanfaatan mesin tersebut dapat ditingkatkan dengan menggunakan tree diagram analysis. Efektivitas penggunaan mesin dinilai masih rendah yaitu nilai rata-rata OEE adalah 67% masih sangat jauh berada dibawah standar JIPM sebesar 85%. Adapun penyebab rendahnya efektivitas pemanfaatan mesin pengeleman tersebut antara lain : umur mesin yang sudah lama, keterlambatan mengisi pelumas, kurangnya pemahaman dan ketelitian operator, beban kerja tinggi, tidak ada pelatihan keahlian operator serta lokasi kerja panas. Usulan perbaikan agar efektivitas penggunaan mesin pengeleman dapat ditingkatkan antara lain : melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin secara berkala, menetapkan jadwal dan pengontrolan rutin untuk menambah pelumas, meningkatkan tanggung jawab operator, menambah jumlah operator, memberikan pelatihan dan pengembangan terhadap keterampilan operator, merancang ulang lingkungan kerja dan memasang pendingin ruangan/kipas.

Kata kunci: Efektivitas, Mesin Produksi, OEE

1. PENDAHULUAN

PT. Metta Buana Sejahtera adalah sebuah industri kreatif yang bergerak di bidang manufaktur khususnya pembuatan kusen pintu dan jendela. Pada aktifitasnya terbagi beberapa bagian yakni proses pemasaran, proses produksi, dan proses pemasangan. Kegiatan pada proses produksi di PT. Metta Buana Sejahtera berlangsung terus menerus pada jam kerja dengan menggunakan peralatan/ mesin baik yang manual, semi otomatis maupun otomatis. Dalam hal ini pemeliharaan mesin menjadi salah satu kunci utama yang harus dijaga agar keberlangsungan proses produksi tidak terganggu.

Kerusakan yang sering terjadi pada mesin akan berakibat pada terhentinya proses produksi yang pada akhirnya akan merugikan konsumen. Kerusakan tersebut juga akan menyebabkan menurunnya efektivitas penggunaan mesin dan menimbulkan tingginya biaya pemeliharaan/perbaikan yang harus ditanggung perusahaan. Berikut jumlah dan jenis kerusakan yang terjadi pada periode bulan Januari s/d Mei 2017

Tabel 1. Data Jumlah dan Jenis Kerusakan Periode Jan s/d Mei 2017

No	Daftar Mesin	Jumlah Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	Mesin Potong	1	Selang angin bocor
2	Mesin V	0	-
3	Mesin T	0	-
4	Mesin Pelubang Kunci	1	Patah mata bor
5	Mesin Lubang Air	2	Patah mata bor, patah meteran
6	Mesin Pengeleman	29	Pemanas rusak, pengeleman tidak siku, kabel putus, kain pemanas robek
7	Mesin GB	1	Pisau tumpul
8	Mesin il	0	-

Dari tabel 1 dapat dilihat kerusakan yang paling sering terjadi yaitu pada mesin pengeleman sebanyak 29 kali dalam periode waktu 5 bulan. Dengan banyaknya jumlah kerusakan tentu akan besar pula biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk perbaikannya. Kerusakan mesin ini terjadi hampir setiap bulan dan berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan konsumen.

Permintaan konsumen terhadap produk sangat banyak namun permintaan tersebut tidak akan dapat terpenuhi dengan baik apabila efektivitas mesin masih rendah. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengukur efektivitas penggunaan mesin produksi khususnya mesin pengeleman di PT. Metta Buana Sejahtera, mengidentifikasi penyebab rendahnya efektivitas penggunaan mesin produksi, serta memberikan usulan perbaikan agar efektivitas penggunaan mesin produksi dapat ditingkatkan.

2. METODOLOGI

Methodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu :

- A. Tahap Studi Pendahuluan, meliputi :
 1. Perumusan masalah yang akan diteliti.
 2. Tinjauan pustaka dan tinjauan lapangan.
 3. Perumusan tujuan penelitian
- B. Tahap Identifikasi, meliputi :
 1. Pemilihan metode yang akan digunakan.
 2. Penentuan tempat penelitian.
 3. Penentuan data yang dibutuhkan.
- C. Tahap Pengolahan dan Pembahasan, meliputi :
 1. Menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk mengukur efektivitas penggunaan mesin pengeleman.
 2. Mengidentifikasi penyebab rendahnya efektivitas penggunaan mesin pengeleman serta memberikan usulan tindak perbaikan yang tepat untuk mengatasi permasalahan.
 3. Menganalisa hasil pengolahan.
- D. Tahap Penutup, meliputi : penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin/peralatan yang menjadi objek penelitian adalah pada bagian produksi kusen di PT. Metta Buana Sejahtera yaitu pada mesin pengeleman kusen pintu dan jendela, karena pada periode Januari s/d Mei 2017 paling sering mengalami kerusakan padahal mesin ini bersifat critical unit dimana ketika terjadi kerusakan pada mesin ini akan mengakibatkan terhentinya proses produksi.

Berikut data waktu produksi, waktu loading, down time, jumlah produk serta jumlah cacat produk dari periode bulan Januari s/d Mei 2017.

Tabel 2. Waktu Kerja Mesin Lem, Produksi Periode Januari s/d Mei 2017

Bulan	Jumlah Produk (Unit)	Cacat Produk (Unit)	Waktu Kerja (Jam)	Ideal time /unit (Jam)	Down time (Jam)	Waktu Kerja efektif (Jam)
Januari	930	7	208		20	188
Februari	800	16	192		10	182
Maret	900	5	216	0.17	26	190
April	780	9	200		5	195
Mei	977	14	216		15	201
Total	4387	51	1032	0.17	76	956

3.1 Perhitungan *Availability* (AV)

Availability merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time* (Suliantoro, et all, 2017) :

$$Availability = \frac{\text{loading time} - \text{down time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai standar *availability* menurut *Japan Institute Productive Maintenance* (JIPM) adalah 90% (Iswari, Sayuti, 2016).

Berikut contoh perhitungan ketersediaan mesin pada bulan Januari 2017 :

Diketahui:	Jam kerja perhari	= 8 jam
	Hari kerja Jan 2017	= 26 hari kerja
	Loading Time	= jam kerja + jam lembur + waktu start = 208 + 0 + 0 = 208 jam/bulan
	Downtime	= 20 jam/bulan
	Operation time	= waktu loading – downtime = 208 – 20 = 188 jam/bulan

Berdasarkan rumus (1) maka,

$$availability = \frac{208 - 20}{208} \times 100\% = 90\%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung *availability* (AV) mesin pengeleman kusen pintu dan jendela periode Januari s/d Mei 2017 dapat dilihat pada tabel bawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan *Availability* Mesin Pengeleman

Bulan	AV (%)
Januari	90
Februari	95
Maret	88
April	98
Mei	93
Rata-rata	93

Dari hasil perhitungan *availability* mesin pengeleman diatas dapat dilihat ketersediaan mesin lem dari periode Januari s/d Mei rata-rata 93 % masih diatas standar JIPM 90 %, namun pada bulan Maret pernah mengalami penurunan dan lebih rendah dari standar JIPM.

3.2 Perhitungan *Performance Efficiency* (PE)

Performance efficiency merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Rasio ini merupakan hasil dari *operating speed rate* dan *net operating rate* (Suliantoro, et all, 2017). Standar untuk nilai efektivitas produksi (PE) yang ditetapkan oleh JIPM adalah minimal 95% (Iswari, Sayuti, 2016).

$$Performance Efficiency = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{Processed amount}}{\text{Operating time}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

Ideal cycle time	= waktu siklus/pengerjaan
Processed amount	= banyaknya jumlah produk yang dihasilkan
Operating time	= waktu bersih alat/mesin bekerja tanpa kerusakan

Berikut contoh perhitungan *performance efficiency* (PE) pada bulan Januari 2017 :

Jumlah Unit Diproses	= 930 unit
Ideal cycle time	= 0,17 jam/unit
Waktu operasi	= 201,5 jam/bulan

Berdasarkan rumus 2, maka :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{0,17 \times 930}{201,5} \times 100\% = 79\%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung *performance efficiency* (PE) mesin pengeleman kusen pintu dan jendela periode Januari s/d Mei 2017 dapat dilihat pada tabel bawah ini.

Tabel 4. Rekapitulasi *Performance Efficiency* Mesin Pengeleman

Bulan	PE (%)
Januari	79
Februari	70
Maret	76
April	64
Mei	78
Rata-rata	73

Dari hasil perhitungan *performance efficiency mesin lem* diatas dapat dilihat performa proses mesin lem dari periode Januari s/d Mei rata-rata 73% sangat jauh di bawah standar JIPM yang sebesar 95 %.

3.3 Perhitungan *Rate of Quality* (RQ)

Quality Rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar (Suliantoro, et all, 2017). Standar untuk tingkat kualitas (RQ) yang ditetapkan JIPM adalah minimal 99%. RQ memiliki formasi sebagai berikut :

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Deffect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

Processed amount	= banyaknya jumlah produk yang dihasilkan
Deffect amount	= banyaknya jumlah produk cacat dalam sistem produksi

Berikut contoh perhitungan *rate of quality product* pada bulan Januari 2017 adalah.

Processed amount	= 930 unit
Defect amount	= 7 unit

Berdasarkan rumus 3, maka :

$$\text{Rate of Quality} = \frac{930 - 7}{930} \times 100\% = 99\%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung *rate of quality product* (RQ) mesin pengeleman kusen pintu dan jendela periode Januari s/d Mei 2017 dapat dilihat pada tabel bawah ini

Tabel 5. Rekapitulasi Rate Of Quality Mesin Pengeleman

Bulan	RQ (%)
Januari	99
Februari	98
Maret	99
April	99
Mei	99
Rata-rata	99

Dari hasil perhitungan dan grafik *rate of quality* mesin pengeleman di atas dapat dilihat *rate of quality* mesin pengeleman dari periode Januari s/d Mei rata-rata 99 % dan sudah memenuhi standar JIPM. Namun pada bulan Februari berada di bawah standar JIPM.

3.4 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Setelah perhitungan *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin pengeleman kusen pintu dan jendela diperoleh maka dapat dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan mesin pengeleman di PT. Metta Buana Sejahtera.

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas atau efisiensi mesin/peralatan dan dapat juga menunjukkan *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan.

Standar OEE yang ditetapkan oleh *Japan Institute Productive Maintenance* (JIPM) adalah 85% (Iswardi, Sayuti, 2016). Formula matematis OEE adalah sebagai berikut (Nursanti, Ida & Susanto, Yoko, 2014) :

$$OEE = AV\% \times PE\% \times RQ\% \quad (4)$$

Berikut contoh perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada bulan Januari 2017 berdasarkan rumus 4, maka :

$$OEE = 97\% \times 79\% \times 99\% = 71 \%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin pengeleman kusen pintu dan jendela periode Januari s/d Mei 2017 dapat dilihat pada tabel bawah ini.

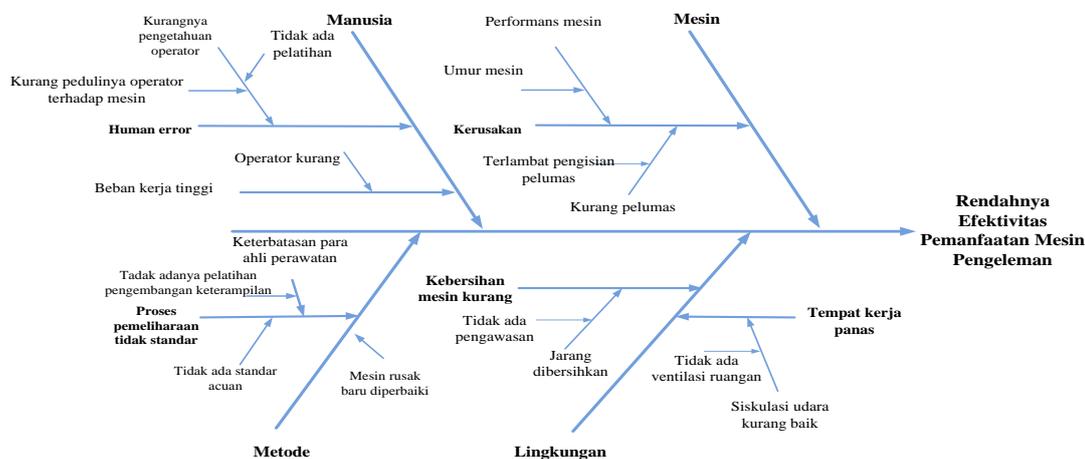
Tabel 6. Rekapitulasi OEE Mesin Pengeleman

Bulan	OEE (%)
Januari	71
Februari	65
Maret	66
April	62
Mei	71
Rata-rata	67

Dari hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin pengeleman di atas dapat dilihat efektivitas mesin pengeleman dari periode Januari s/d Mei 2017 rata-rata 67 % sangat jauh di bawah standar JIPM sebesar 85 %.

3.5 Analisis Penyebab Rendahnya Efektivitas Mesin

Dari hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) terlihat tingkat efektivitas penggunaan mesin pengeleman kusen pintu dan jendela periode Januari s/d Mei 2017 masih belum memenuhi standar JIPM sebesar 85%. Agar perbaikan dapat segera dilakukan maka harus dianalisis penyebab rendahnya efektivitas pemanfaatan mesin pengeleman dengan menggunakan diagram *fishbone* pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram *Fishbone* Rendahnya Efektivitas Penggunaan Mesin Pengeleman

3.6 Usulan Perbaikan

Berdasarkan dengan perhitungan nilai *Availability* (AV), *Performance Efficiency* (PE), *Rate Of Quality* (RQ) serta nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) hasil perhitungan nilai *efektivitas* mesin pengeleman berada sangat jauh di bawah standar JIPM oleh karena perlu adanya usulan perbaikan agar efektivitas mesin pengeleman di PT.Metta Buana Sejahtera dapat ditingkatkan. Maka beberapa usulan yang diberikan dapat dilihat pada tabel 5W + 1H berikut :

Tabel 7. Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

WHAT	WHEN	WHERE	WHO	WHY	HOW
Rendahnya Efektivitas Penggunaan Mesin Pengeleman	Januari s/d Mei 2017	Mesin Pengeleman Kusen Jendela Pintu di PT. Metta Buana Sejahtera	PT. Metta Buana Sejahtera dan Operator	<p>Mesin</p> <p>a. Performans menurun karena umur mesin</p> <p>b. Pelumas kurang karena terlambat mengisi pelumas</p> <p>Manusia</p> <p>a. Kesalahan karena kurangnya pemahaman, ketelitian operator</p> <p>b. Beban kerja tinggi jumlah operator sedikit</p> <p>c. Tidak ada pelatihan keahlian operator</p>	<p>Melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin secara berkala</p> <p>Menetapkan jadwal dan pengontrolan rutin terhadap pelumas</p> <p>Memberikan pelatihan dan tanggung jawab kepada operator</p> <p>Menambah jumlah operator</p> <p>Memberikan pelatihan dan pengembangan</p>

WHAT	WHEN	WHERE	WHO	WHY	HOW
					terhadap keterampilan operator
				Lingkungan	
				a. Lokasi kerja panas, ventilasi tidak ada dan sirkulasi ruangan kurang baik	Merancang ulang lingkungan kerja dan memasang pendingin ruangan/kipas
				b. Kebersihan mesin kurang, kurang pengawasan	Mengawasi dan menetapkan jadwal rutin untuk pemeliharaan kebersihan mesin
				Metode	
				a. Proses pemeliharaan tidak ada standar acuan	Menstandarkan jadwal dan proses pemeliharaan mesin
				b. Tidak adanya ahli dan keterampilan	Menambah tenaga ahli dan memberikan pelatihan operator dalam perawatan mesin

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Efektivitas penggunaan mesin pengeleman rata-rata adalah 67% dan dinilai masih rendah karena berada di bawah nilai standar JIPM 85 %.
2. Rendahnya efektivitas penggunaan mesin pengeleman di PT. Metta Buana Sejahtera disebabkan oleh antara lain :
 - a. Performans mesin yang menurun karena umur mesin yang sudah lama
 - b. Pelumas kurang karena keterlambatan mengisi pelumas
 - c. Kesalahan karena kurangnya pemahaman dan ketelitian operator
 - d. Beban kerja operator yang tinggi sedangkan jumlah operator sedikit
 - e. Tidak ada pelatihan keahlian operator
 - f. Lokasi kerja panas, ventilasi tidak ada dan sirkulasi ruangan kurang baik
 - g. Kebersihan mesin kurang, kurang pengawasan
 - h. Proses pemeliharaan tidak ada standar acuan
 - i. Tidak ada ahli dan keterampilan operator dalam perawatan mesin.
3. Usulan perbaikan agar efektivitas penggunaan mesin pengeleman dapat ditingkatkan antara lain:
 - a. Melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin secara berkala
 - b. Menetapkan jadwal dan pengontrolan rutin terhadap pelumas
 - c. Memberikan pelatihan dan tanggung jawab kepada operator
 - d. Menambah jumlah operator
 - e. Memberikan pelatihan dan pengembangan terhadap keterampilan operator
 - f. Merancang ulang lingkungan kerja dan memasang pendingin ruangan/kipas
 - g. Mengawasi dan menetapkan jadwal rutin untuk pemeliharaan kebersihan mesin

- h. Menstandarkan jadwal dan proses pemeliharaan mesin
- i. Menambahkan tenaga ahli dan memberikan pelatihan operator dalam perawatan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Iswardi, Sayuti. (2016). *Analisis Produktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Pada Mesin Mixing Section*. Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology, Volume 4 No.2, 10-13.
- Nursanti, Ida & Susanto, Yoko. (2014). *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri UMS, Volume 13 No.1, 96-102.
- Suliantoro, Hery, et al. (2017). *Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng*. Jurnal Teknik Industri UnDip, Volume 12 No.2, 105-118.