

Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN)*

DELIA FITRI RAHMADHANI, HARSONO TAROEPRATJEKA, LISYE FITRIA

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: deliafrd@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas mesin/peralatan yang rendah dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin, performansi dan kualitas produk yang dihasilkan. Perhitungan six big losses dilakukan untuk mengetahui kerugian yang mengakibatkan rendahnya nilai OEE. Penelitian yang dilakukan pada bulan April 2014, diperoleh persentase nilai availability terbesar yaitu 92,647% dan yang terendah yaitu 39,706%, persentase nilai performance efficiency terbesar yaitu 85,307% dan yang terendah yaitu 36,225% sedangkan persentase nilai rate of quality product terbesar yaitu 98,713% dan yang terendah yaitu 97,613% dan rata-rata nilai OEE yang dihasilkan pada bulan April 2014 adalah 33,219%.

Kata Kunci: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Ketersediaan, Performansi, Kualitas Produk, Enam Kerugian Terbesar

ABSTRACT

Low productivity of machine/tool can cause company loss. Overall Equipment Effectiveness (OEE) method is a method in measuring the effectiveness of a machine/tool by counting the availability of the machine, performance and quality of the product. Counting six big losses conducted to find out the loss that cause the low OEE value. The research was conducted in April 2014 with the result that percentage of availability is 39,706%-92,647%, percentage of performance efficiency is 36,225%-85,307%, while percentage of rate of quality product is 97,613%-98,713% and the average of OEE value resulted in April 2014 is 33,219%.

Keyword: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Availability, Performance Efficiency, Rate of Quality Product, Six Big Losses

* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Perkembangan industri manufaktur semakin meningkat dari tahun ke tahun, hal ini tentu saja membuat persaingan pada industri manufaktur kian pesat. Perusahaan perlu melakukan usaha perbaikan dari segi peralatan dengan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Mesin/peralatan yang digunakan harus dalam kondisi yang baik agar dapat bekerja secara optimal. Untuk menjaga agar kondisi mesin agar tidak terjadi kerusakan ataupun gangguan-gangguan yang menyebabkan proses produksi terhenti, maka dibutuhkan perawatan yang baik sehingga hasilnya dapat meningkatkan efektivitas mesin/peralatan dan kerusakan pada mesin/peralatan dapat dihindari.

Perusahaan kerupuk di Kota Bandung dari tahun ke tahun selalu mengalami pertumbuhan. Para pengusaha harus mencari cara agar mesin/peralatan yang digunakan dapat bekerja dengan efektif sehingga produksi yang dihasilkan dapat maksimal. Jika mesin digunakan bekerja secara efektif, maka produktivitas perusahaan dapat meningkat yang bisa membantu perusahaan untuk bertahan dalam persaingan bisnis dengan perusahaan lain yang sejenis.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan produk dari kegiatan operasi dengan *six big losses* pada mesin/peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan. Dalam mengukur kinerja mesin/peralatan yakni, *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*.

Menurut Nakajima (1984), OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *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.

1.2 Identifikasi Masalah

Perusahaan Kerupuk TTN adalah salah satu perusahaan kerupuk di Kota Bandung. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan pada saat ini adalah mesin yang digunakan oleh perusahaan dirasa sudah tidak bekerja secara optimal karena sering mengalami gangguan-gangguan yang disebabkan oleh umur mesin yang sudah tua. Hal tersebut membuat proses produksi harus terhenti sesaat. Untuk mengetahui seberapa baik efektivitas suatu mesin/peralatan maka dapat dilakukan suatu pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dari suatu mesin.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Teori Efektivitas dan Efisiensi

Menurut Cooper (2006), efisiensi adalah perbandingan atau rasio dari keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Efisiensi mengacu pada bagaimana baiknya sumber daya digunakan untuk menghasilkan *output*. Efektivitas adalah derajat pencapaian tujuan dari sistem yang diukur dengan perbandingan atau rasio dari keluaran (*output* aktual) yang dicapai dengan keluaran (*output*) standar yang diharapkan.

Efisiensi dapat dikatakan sebagai penghematan sumber daya dalam kegiatan organisasi, dimana efisiensi pada 'daya guna'. Dengan efisiensi diharapkan pemakaian sumber daya yang lebih sedikit untuk mencapai hasil yang sama. Efisiensi merupakan ukuran yang

membandingkan rencana penggunaan masukan (*input*) dengan realisasi penggunaannya. Efisiensi 100% sangat diharapkan dan konsep ini lebih berorientasi pada *input* daripada *output*.

2.2 Konsep Efisiensi

Efisiensi dikatakan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar, atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio *output* dan *output* atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu masukan yang digunakan. Ada 3 faktor yang menyebabkan efisiensi yaitu:

1. *Input* yang sama dapat menghasilkan *output* yang lebih besar.
2. *Input* yang lebih kecil menghasilkan *output* yang sama.
3. *Input* yang lebih besar dapat menghasilkan *output* yang lebih besar lagi.

2.3 Overall Equipment Effectiveness

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan produk dari kegiatan operasi dengan *six big losses* pada mesin/peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan. Dalam mengukur kinerja mesin/peralatan yakni, *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*.

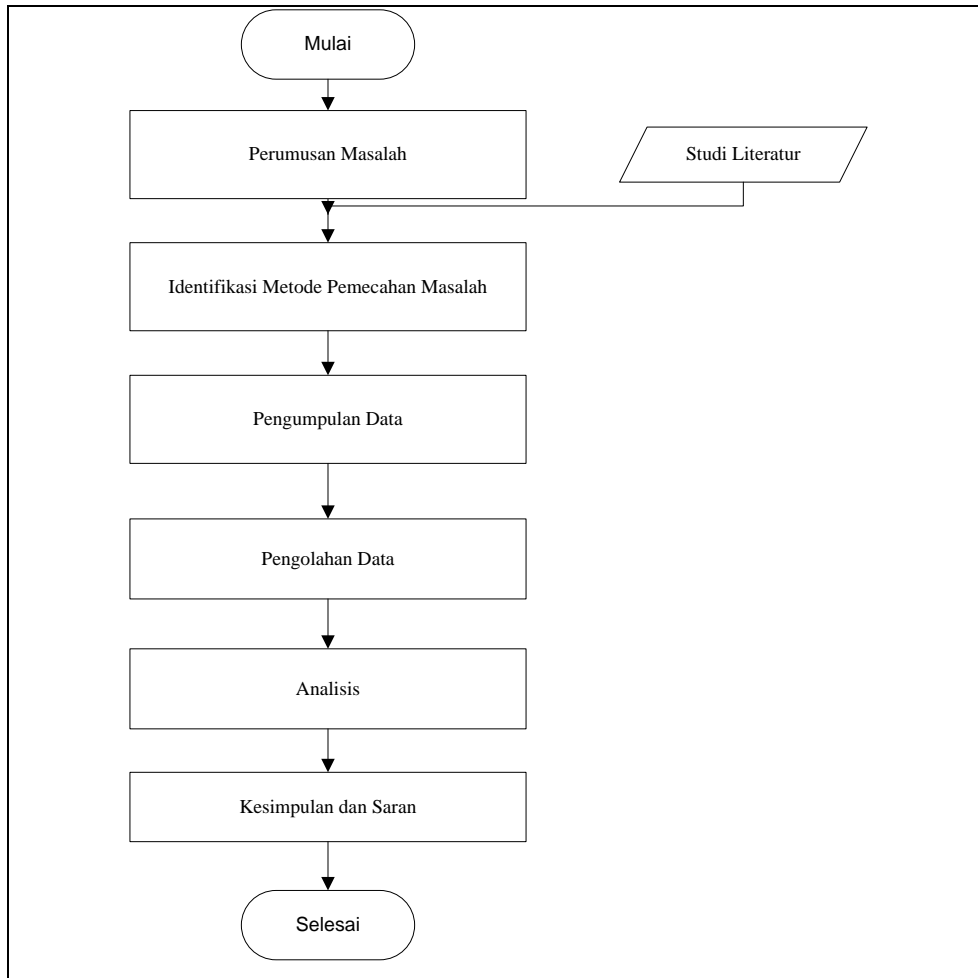
Menurut Nakajima (1984), OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *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.

2.4 Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)

Menurut Nakajima (1984), kegiatan dan tindakan-tindakan yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan saja. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*six big losses*). Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas mesin/peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan dan *six big losses*. Adapun enam kerugian tersebut, yaitu *equipment failure losses* (kerugian karena kerusakan peralatan), *setup and adjustment losses* (kerugian karena pemasangan dan penyetelan), *idling and minor stoppages losses* (kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat), *reduce speed losses* (kerugian karena penurunan kecepatan operasi), *defect in process losses* (kerugian karena produk cacat) dan *reduce yield losses* (kerugian pada awal waktu produksi).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Langkah-langkah pemecahan masalah dalam pengembangan algoritma ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Masalah yang dihadapi oleh Perusahaan Kerupuk TTN saat ini adalah mesin yang digunakan oleh perusahaan dirasa sudah tidak bekerja secara optimal karena sering mengalami gangguan-gangguan yang disebabkan oleh umur mesin yang sudah tua. Hal tersebut membuat proses produksi harus terhenti sesaat. Untuk melengkapi pengetahuan mengenai masalah yang dihadapi, dilakukan studi literatur untuk mencari dan mengetahui konsep metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini digunakan karena dapat mengetahui apakah mesin yang digunakan sudah efektif penggunaannya atau belum. Dari studi literatur yang ada, *Overall Equipment Effectiveness* memiliki kelebihan seperti perhitungan yang dilakukan sederhana meskipun data yang dibutuhkan cukup banyak. Pengukuran efektivitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* diharapkan dapat mengetahui tingkat efektivitas mesin yang selanjutnya dapat dijadikan acuan untuk melakukan perbaikan.

4. PENGOLAHAN DATA

Data yang dibutuhkan dalam metode ini adalah:

1. *Machine working time* adalah total waktu efektif mesin cetak beroperasi dalam menghasilkan produk.
2. *Planned downtime* adalah waktu yang dialokasikan untuk melaksanakan aktivitas *maintenance* yang sudah dijadwalkan agar kondisi mesin dan peralatan produksi lainnya dalam kondisi baik.

3. *Failure and repair* merupakan waktu yang terpakai tanpa menghasilkan *output* karena adanya kerusakan mesin atau peralatan dan waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin tersebut.
4. *Setup and adjustment* merupakan waktu yang dibutuhkan pada saat akan memulai produksi.
5. Data jumlah produk perhari, merupakan data jumlah produk yang dapat dihasilkan perusahaan setiap harinya.
6. Data jumlah produk *reject and rework*, merupakan data jumlah produk yang cacat selama proses produksi berlangsung.

4.1 Pengukuran Nilai *Availability Ratio*

Availability ratio adalah rasio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran *Availability ratio* ini adalah *machine working time*, *planned downtime*, *downtime (Failure and repair dan Setup and Adjustment)*. Perhitungan nilai *Availability Ratio* pada mesin cetak manual dapat dilihat pada Tabel 1 Perhitungan Nilai *Availability Ratio*.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio*

Periode	Machine Working Times (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading Times (menit)	Failure & Repair (menit)	Set Up & Adj (menit)	Operation Time (menit)	Availability Ratio (%)
1	360	20	340	180	25	135	39,706
2	360	20	340	0	25	315	92,647
3	360	20	340	180	25	135	39,706
4	360	20	340	12	25	303	89,118
5	360	20	340	25	25	290	85,294
6	360	20	340	14	25	301	88,529
7	360	20	340	180	25	135	39,706
8	360	20	340	0	25	315	92,647
9	360	20	340	21	25	294	86,471
10	360	20	340	180	25	135	39,706
11	360	20	340	0	25	315	92,647
12	360	20	340	180	25	135	39,706
13	360	20	340	16	25	299	87,941
14	360	20	340	22	25	293	86,176
15	360	20	340	37	25	278	81,765
16	360	20	340	180	25	135	39,706
17	360	20	340	6	25	309	90,882
18	360	20	340	32	25	283	83,235
19	360	20	340	0	25	315	92,647
20	360	20	340	180	25	135	39,706
21	360	20	340	42	25	273	80,294
22	360	20	340	180	25	135	39,706
23	360	20	340	10	25	305	89,706
24	360	20	340	16	25	299	87,941
25	360	20	340	0	25	315	92,647
26	360	20	340	180	25	135	39,706
27	360	20	340	27	25	288	84,706
28	360	20	340	32	25	283	83,235
29	360	20	340	10	25	305	89,706
30	360	20	340	0	25	315	92,647
Total	10800	600	10200	1942	750	7508	73,608

Contoh perhitungan periode 1:

1. *Machine working times*

$$\text{Machine working time} = (6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})$$

$$= 360 \text{ menit}$$
2. *Loading Time*

$$\text{Loading time} = \text{machineworkingtime} - \text{planneddowntime}$$

$$= 360 - 20$$

$$= 340 \text{ menit}$$
3. *Operation Time*

$$\text{Operation time} = \text{loading time} - \text{failure \& repair} - \text{setup \& adjustment}$$

$$= 340 - 180 - 25$$

$$= 135 \text{ menit}$$

4. *Availability*

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{\text{Loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \\ &= \frac{340 - (180 + 25)}{340} \times 100\% \\ &= 39,706\% \end{aligned}$$

4.2 Pengukuran Nilai *Performance Efficiency*

Performance efficiency adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang dinyatakan dengan persentase. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran *Performance efficiency*, yaitu *theoretical cycle time*, *actual cycle time*, *output* proses dan *operating Time*. Hasil perhitungan nilai *Performance Efficiency* pada mesin cetak manual dapat dilihat pada Tabel 2 Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*.

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Periode	OperationTime (menit)	Output (unit)	Theoretical Cycle Time (menit)	Actual Cycle Time (menit)	Operating Speed Rate (%)	Net Operating Rate (%)	Performance efficiency (%)
1	135	7870	0.015	0.017	85.730	100.000	85.730
2	135	7878	0.015	0.017	85.817	100.000	85.817
3	135	7824	0.015	0.017	85.229	100.000	85.229
4	135	7857	0.015	0.017	85.588	100.000	85.588
5	135	7840	0.015	0.017	85.403	100.000	85.403
6	135	7816	0.015	0.017	85.142	100.000	85.142
7	135	7799	0.015	0.017	84.956	100.000	84.956
8	135	7867	0.015	0.017	85.697	100.000	85.697
9	135	7851	0.015	0.017	85.523	100.000	85.523
10	135	7879	0.015	0.017	85.828	100.000	85.828
11	135	7867	0.015	0.017	85.697	100.000	85.697
12	135	7886	0.015	0.017	85.904	100.000	85.904
13	135	7864	0.015	0.017	85.664	100.000	85.664
14	135	7858	0.015	0.017	85.599	100.000	85.599
15	135	7864	0.015	0.017	85.664	100.000	85.664
16	135	7871	0.015	0.017	85.741	100.000	85.741
17	135	7892	0.015	0.017	85.969	100.000	85.969
18	135	7851	0.015	0.017	85.523	100.000	85.523
19	135	7817	0.015	0.017	85.153	100.000	85.153
20	135	7884	0.015	0.017	85.882	100.000	85.882
21	135	7872	0.015	0.017	85.752	100.000	85.752
22	135	7834	0.015	0.017	85.338	100.000	85.338
23	135	7859	0.015	0.017	85.610	100.000	85.610
24	135	7874	0.015	0.017	85.773	100.000	85.773
25	135	7848	0.015	0.017	85.490	100.000	85.490
26	135	7809	0.015	0.017	85.065	100.000	85.065
27	135	7889	0.015	0.017	85.937	100.000	85.937
28	135	7882	0.015	0.017	85.861	100.000	85.861
29	135	7897	0.015	0.017	86.024	100.000	86.024
30	135	7855	0.015	0.017	85.566	100.000	85.566
Total	4050	235754					85.604

Contoh perhitungan untuk periode 1:

$$\begin{aligned} 1. \quad \text{Actual cycle time} &= \frac{\text{operationtime}}{\text{outputproses}} \\ &= \frac{135}{7870} = 0,017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad \text{Operating Speed Rate} \\ \text{operating speed rate} &= \frac{\text{theoreticalcycletime}}{\text{actualcycletime}} = \frac{0,015}{0,017} \times 100\% \\ &= 85,730\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{net operating rate} &= \frac{\text{actualprocessingtime}}{\text{operationtime}} \times 100\% \\ &= \frac{7870 \times 0,017}{135} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Performance efficiency} &= \text{netoperationrate} \times \text{operatingspeedrate} \\
 &= 99,103\% \times 85,730\% \\
 &= 85,730\%
 \end{aligned}$$

4.3 Pengukuran Nilai *Rate Of Quality Product*

Rate of Quality Product adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran *Rate of Quality Product* ini, yaitu *Output* dan *Rework and Reject*. Pengukuran nilai *Quality Ratio* pada mesin cetak manual dapat dilihat pada Tabel 3 Perhitungan Nilai *Rate of Quality Product*.

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality Product*

Periode	Jumlah Produksi (unit)	Reject and Rework (unit)	Rate of Quality Product (%)
1	8000	130	98,375
2	8000	122	98,475
3	8000	176	97,800
4	8000	143	98,213
5	8000	160	98,000
6	8000	184	97,700
7	8000	201	97,488
8	8000	133	98,338
9	8000	149	98,138
10	8000	121	98,488
11	8000	133	98,338
12	8000	114	98,575
13	8000	136	98,300
14	8000	142	98,225
15	8000	136	98,300
16	8000	129	98,388
17	8000	108	98,650
18	8000	149	98,138
19	8000	183	97,713
20	8000	116	98,550
21	8000	128	98,400
22	8000	166	97,925
23	8000	141	98,238
24	8000	126	98,425
25	8000	152	98,100
26	8000	191	97,613
27	8000	111	98,613
28	8000	118	98,525
29	8000	103	98,713
30	8000	145	98,188
Total	240000	4246	98,231

Contoh perhitungan periode 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Rate of Quality Product} &= \frac{\text{jumlahproduksi} - \text{rejectandrework}}{\text{target}} \times 100\% \\
 &= \frac{8000 - 130}{8000} \times 100\% \\
 &= 98,375\%
 \end{aligned}$$

4.4 Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* didapatkan, maka selanjutnya adalah menghitung nilai OEE. Pengukuran nilai OEE pada mesin cetak manual dapat dilihat pada Tabel 4 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness*.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness

Periode	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio (%)	OEE (%)
1	39.706	85.730	98.375	33.487
2	92.647	85.817	98.475	78.294
3	39.706	85.229	97.800	33.096
4	89.118	85.588	98.213	74.911
5	85.294	85.403	98.000	71.387
6	88.529	85.142	97.700	73.642
7	39.706	84.956	97.488	32.885
8	92.647	85.697	98.338	78.076
9	86.471	85.523	98.138	72.575
10	39.706	85.828	98.488	33.563
11	92.647	85.697	98.338	78.076
12	39.706	85.904	98.575	33.623
13	87.941	85.664	98.300	74.054
14	86.176	85.599	98.225	72.457
15	81.765	85.664	98.300	68.853
16	39.706	85.741	98.388	33.495
17	90.882	85.969	98.650	77.076
18	83.235	85.523	98.138	69.859
19	92.647	85.153	97.713	77.087
20	39.706	85.882	98.550	33.606
21	80.294	85.752	98.400	67.752
22	39.706	85.338	97.925	33.181
23	89.706	85.610	98.238	75.444
24	87.941	85.773	98.425	74.242
25	92.647	85.490	98.100	77.699
26	39.706	85.065	97.613	32.970
27	84.706	85.937	98.613	71.784
28	83.235	85.861	98.525	70.412
29	89.706	86.024	98.713	76.175
30	92.647	85.566	98.188	77.838
Rata-rata				61.920

Contoh perhitungan periode 1:

Overall Equipment Effectiveness

$$\begin{aligned} \text{Overall Equipment Effectiveness} &= \text{availability} \times \text{performance} \times \text{quality} \\ &= 39,706\% \times 85,730\% \times 98,375\% \\ &= 33,487\% \end{aligned}$$

4.5 Perhitungan Nilai Losses

Perhitungan ini berguna untuk mengidentifikasi kerugian seperti kerugian karena kerusakan alat, kerugian persiapan dan penyesuaian, kerugian kerusakan produk serta kerugian tersembunyi seperti pengurangan kecepatan serta *idle and minor stoppage*.

1. *Equipment Failure Losses*

Merupakan kerugian yang disebabkan oleh kerusakan mesin. Kerusakan mesin yang sering terjadi adalah mesin mati mendadak sehingga proses produksi terhenti.

$$\begin{aligned} \text{Equipment failure losses} &= \frac{\text{equipment failure time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{1942}{10200} \times 100\% \\ &= 19,039\% \end{aligned}$$

2. *Setup and Adjustment Losses*

Merupakan kerugian yang terjadi karena setelah setup dilakukan, mesin tidak bisa menyala.

$$\begin{aligned} \text{Setup and Adjustment Losses} &= \frac{\text{setup and adjustment time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{750}{10200} \times 100\% \\ &= 7,353 \end{aligned}$$

3. *Idle and Minor Stoppage Losses*

Merupakan kerugian yang disebabkan mesin berhenti sesaat. Hal ini disebabkan karena operator yang bekerja tidak ada di tempat saat proses produksi, material/adonan yang datang terlambat ke stasiun kerja atau karena adanya pemadaman listrik.

$$\begin{aligned} \text{Idle and minor stoppage losses} &= \frac{(\text{jumlah produksi} - \text{output}) \times \text{theoretical cycle time}}{\text{loading time}} \\ &= \frac{(240000 - 235754) \times 0,015}{10200} \\ &= 0,573\% \end{aligned}$$

4. *Reduce Speed Losses*

Merupakan kerugian yang terjadi karena penurunan kecepatan mesin sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan maksimal.

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed} &= \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{theoretical cycle time}) \times \text{output}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{(0,032 - 0,015) \times 235754}{10200} \times 100\% \\ &= 39,292\% \end{aligned}$$

5. *Defect Losses*

Merupakan kerugian yang disebabkan oleh produk yang cacat.

$$\begin{aligned} \text{Defect Losses} &= \frac{\text{total reject} \times \text{theoretical cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{4246 \times 0,015}{10200} \times 100\% \\ &= 0,624\% \end{aligned}$$

5. ANALISIS

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan rata-rata nilai OEE untuk bulan April 2014 adalah sebesar 61,920%. Nilai tersebut masih jauh dari nilai standar ideal OEE yaitu 84% (*Japan Institute of Plant Maintenance for Performance Ratio*). Nilai yang sangat mempengaruhi adalah nilai *availability*. Pada analisa *losses* terlihat bahwa rata-rata *losses* pada perusahaan terbesar terdapat pada *reduce speed losses* yaitu sebesar 39,29%. *Reduce speed losses* merupakan kerugian yang diakibatkan oleh penurunan kecepatan operasi yang terjadi akibat peralatan dioperasikan dibawah standar kecepatan.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Pengukuran tingkat efektivitas mesin cetak manual menggunakan metode OEE di Perusahaan Kerupuk TTN didapatkan nilai rata-rata untuk bulan April adalah 61,920%. Nilai OEE ini masih berada dibawah standar nilai OEE menurut *Japan Institute of Plant Maintenance* yaitu 85%.
2. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE adalah nilai *availability*.
3. Persentase nilai *availability* terbesar yaitu 92,647% dan yang terendah yaitu 39,706%.
4. Rata-rata kerugian terbesar pada perusahaan terdapat pada *reduce speed losses* yaitu sebesar 39,292%.
5. *Reduce speed losses* disebabkan oleh terlambatnya pasokan material, tidak ada operator di stasiun kerja mesin cetak atau karena adanya pemadaman listrik.

6. Penyebab permasalahan tidak tercapainya OEE adalah:
 - a. Umur mesin yang sudah tua sehingga sering terjadi gangguan-gangguan yang dapat menghentikan proses produksi.
 - b. Tidak ada jadwal perawatan mesin. Mesin baru akan diperbaiki jika telah mengalami kerusakan.

REFERENSI

Cooper, dkk. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses With DEA-Solver Software and References*. Springer. Amerika.

Nakajima, Seiichi. (1984). *Introduction To TPM (Total Productive Maintenance)*. Productivity Press, Inc. Tokyo.