

PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN CETAK *WEB OFFSET GOSS COMMUNITY* MENGGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* UNTUK USULAN PERBAIKAN DI PT X

Trisna Mesra

Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
trisnamesra74@gmail.com

Abstrak

PT X merupakan salah satu badan usaha milik swasta yang bergerak dibidang percetakan yaitu koran. Namun perusahaan ini juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin atau peralatan. Seperti kerusakan pada mesin cetak *Web Offset Goss Community* diantaranya blengket dan roll tinta rusak hasil cetakan menjadi tidak rata. Akibat yang ditimbulkan dari kerusakan tersebut berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar. Peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas mesin dengan menggunakan pendekatan yang dipakai dalam meningkatkan efektivitas mesin adalah *Total Productive Maintenance (TPM)*. Sedangkan *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* merupakan metode yang digunakan sebagai pengukuran dalam penerapan program *TPM*, guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus *six big losses* peralatan. Kemudian peneliti akan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *OEE* menggunakan diagram *cause and effect* serta memberikan saran perbaikan.

Hasil dari penerapan *TPM* diperoleh nilai rata-rata *OEE* pada bulan Januari 2016 – April 2017 bernilai 73.087 % sedangkan nilai rata-rata standar adalah 85 %. Melalui diagram *cause and effect* bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *OEE* rendah adalah faktor manusia (*man*), mesin (*machine*), bahan baku (*material*), dan metode (*method*). Perbaikan yang bisa dilakukan oleh peneliti adalah perbaikan dari faktor manusia dan metode.

Kata-Kata Kunci: Pengukuran Efektivitas Mesin, *Overall Equipment Effectiveness*, *Diagram Cause And Effect*

I. Pendahuluan

Usaha perbaikan pada industri, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektivitas mesin atau peralatan. Untuk menjaga kondisi mesin agar tidak terjadi kerusakan ataupun yang paling tidak meminimumkan kerusakan peralatan, sehingga proses produksi tidak terlalu lama berhenti, maka diperlukan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin yang baik dan tepat sehingga hasilnya dapat meningkatkan efektivitas mesin dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat diminimumkan. *PT X* merupakan salah satu badan usaha milik swasta yang bergerak dibidang percetakan. Di *PT X* menerbitkan Koran Dumai Pos dan Duri Ekspres dengan kapasitas produksi 2900-3000 oplah (satuan koran untuk satu cetak). Perusahaan ini juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin atau peralatan yang diakibatkan oleh *six big losses*.

Hal ini terlihat saat melakukan prapenelitian dimana terjadinya kerusakan pada mesin cetak *Web Offset Goss Community* seperti blengket yaitu hasil cetakan untuk gambar membayang dan roll tinta rusak (robek) hasil cetakan menjadi tidak rata. Akibat yang ditimbulkan dari kerusakan tersebut berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar. Oleh sebab itu perlu dilakukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam pemeliharaan mesin atau peralatan untuk bisa mengatasi masalah tersebut. Pendekatan yang dipakai dalam meningkatkan efektivitas mesin adalah *Total Productive Maintenance (TPM)*

merupakan salah satu aktivitas perawatan yang mengikutsertakan semua elemen dari perusahaan, yang bertujuan untuk menciptakan suasana kritis (*critical mass*) dalam lingkungan industri guna mencapai *zero breakdown*, *zero defect*, dan *zero accident*. Sedangkan *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* merupakan metode yang digunakan sebagai pengukuran dalam penerapan program *TPM* guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus *six big losses* peralatan. Nilai *OEE* dari peralatan dalam kondisi ideal yang merupakan standar dari perusahaan kelas dunia, untuk mengetahui tingkat keberhasilan *TPM*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai efektivitas dari mesin cetak *Web Offset Goss Community* menggunakan metode *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* di *PT X*.

Menurut Ansori dan Mustajib, (2013) *OEE* merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program *TPM* guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus *six big losses* peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan didunia.

Menurut Nakajima dalam Bilianto (2016), 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:

$$Availability = \frac{LoadingTime - Downtime}{LoadingTime} \times 100\%$$

2. *Performance*, yaitu rasio yang menunjukkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Data yang dibutuhkan adalah total produksi, *cycle time*, dan *operation time*, dengan menggunakan rumus perhitungan adalah sebagai berikut.
3. Perhitungan *quality*, yaitu rasio yang menunjukkan kemampuan dari peralatan untuk menghasilkan barang sesuai dengan standar yang ditentukan. Data yang dibutuhkan adalah total produksi dan banyaknya *defect*, dengan menggunakan rumus perhitungan adalah sebagai berikut:

$$Quality = \frac{outputproduksi - reject}{outputproduksi} \times 100\%$$

4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yang diperoleh dari hasil perkalian ketiga tersebut. Sehingga rumus yang digunakan untuk perhitungan adalah sebagai berikut:

$$OEE(\%) = availability(\%) \times performance(\%) \times quality(\%)$$

Menurut Seichi Nakajima dalam Ansori dan Mustajib (2013), kondisi standar *World Class Manufacturing* untuk OEE setelah dilaksanakannya TPM suatu perusahaan adalah:

1. Availability > 90%
2. Performance efficiency > 95%
3. Quality rate > 99%
4. OEE > 85%

Diagram sebab akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada (Gasperz dalam Jono, 2015). Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadi penyimpangan kualitas hasil kerja maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu (Hasriyono, 2015):

1. Manusia (*man*)
2. Metode kerja (*work method*)
3. Mesin/peralatan kerja lainnya (*machine/aquipment*)
4. Bahan baku (*raw material*)
5. Lingkungan kerja (*work environment*)

1. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi mesin cetak *Web Offset Goss Community* sehingga memiliki nilai efektivitas rendah.

III. Analisis dan Penyajian Data

Data yang diambil untuk dilakukan perhitungan nilai OEE adalah data jam kerja, lembur, waktu pemberhentian mesin, jumlah eksamplar yang diproduksi, jumlah produksi cacat, dimana data diambil dari bulan Januari 2016 s/d Desember 2016 dan Januari 2017 s/d April 2017 di PT X.

Berikut ini adalah Tabel 1. Data dari Mesin *Web Offset Goss Community* yang termasuk dari data jam kerja, lembur, jam henti, jumlah eksamplar produksi, jumlah produk cacat pada bulan Januari 2016 s/d Desember 2016 dan Januari 2017 s/d April 2017

IV. Pembahasan

1. *Availability* (AV) (ketersediaan) adalah hasil dari perhitungan dari waktu *Loading* dikurang dengan jam kerusakan mesin dan kemudian dibagi dengan waktu *Loading* itu sendiri. Berikut adalah perhitungan bulan Januari 2016:

$$Availability \text{ Bulan Januari 2016} =$$

$$\frac{Loadingtime - Downtime}{Loadingtime} = \frac{6960 - 2930}{6960} = 0.579$$

$$\begin{aligned} \% AV &= AV \times 100\% \\ &= 0.579 \times 100\% \\ &= 57.902\% \end{aligned}$$

Tabel 2 yang berisikan rekapitulasi perhitungan *Availability* (AV) dari mesin *Web Offset Goss Community*.

Tabel 1. Data dari Mesin *Web Offset Goss Community*

No	Bulan dan Tahun	Jam Kerja Mesin (Menit)	Jam Lembur Teknisi (Menit)	Jam Henti Mesin (Menit)	Jumlah Produksi (Eksamplar)	Cacat Produk (Eksamplar)
1	Januari 2016	6945	0	2930	179500	5385
2	Februari 2016	5870	0	2415	181950	5459
3	Maret 2016	6270	0	2490	189900	5697
4	April 2016	7840	0	3230	211350	6287
5	Mei 2016	5495	0	2010	167500	5025
6	Juni 2016	5780	0	1655	188150	5645
7	Juli 2016	3715	0	1250	138450	4154
8	Agustus 2016	5385	0	1550	177500	5325
9	September 2016	4475	0	1345	146500	4323
10	Oktober 2016	4915	0	1610	165350	4916
11	November 2016	4350	0	1285	157750	4733
12	Desember 2016	4810	0	1455	153400	4602
13	Januari 2017	4070	0	1125	150400	4512
14	Februari 2017	3880	0	1055	142000	4260
15	Maret 2017	4095	0	1155	147200	4416
16	April 2017	3905	0	1125	123350	3701

Sumber: Pengolahan Data, 2017

Tabel 2. Perhitungan *Availability (AV)*

Bulan dan Tahun	<i>Available Time</i> (Menit)	<i>Planned Downtime</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime (Loss Availability)</i> (Menit)	<i>Operation Time</i> (Menit)	AV	AV %
Januari 2016	7200	240	6960	2930	4030	0.579	57.902
Februari 2016	7200	240	6960	2415	4545	0.653	65.302
Maret 2016	7500	250	7250	2490	4760	0.657	65.655
April 2016	7800	260	7540	3230	4310	0.572	57.162
Mei 2016	6900	230	6670	2010	4660	0.699	69.865
Juni 2016	7800	260	7540	1655	5885	0.781	78.050
Juli 2016	6000	200	5800	1250	4550	0.784	78.448
Agustus 2016	7800	260	7540	1550	5990	0.794	79.443
September 2016	7200	240	6960	1345	5615	0.807	80.675
Oktober 2016	7500	250	7250	1610	5640	0.778	77.793
November 2016	7800	260	7540	1285	6255	0.830	82.958
Desember 2016	7500	250	7250	1455	5795	0.799	79.931
Januari 2017	7200	240	6960	1125	5835	0.838	83.836
Februari 2017	6900	230	6670	1055	5615	0.842	84.183
Maret 2017	7500	250	7250	1155	6095	0.841	84.069
April 2017	6300	210	6090	1125	4965	0.815	81.527

Sumber: Pengolahan Data, 2017

2. *Performance Rate* (PE)

Performance Rate (efektivitas produksi) merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan produk. *Performance Rate* adalah hasil perhitungan dari jumlah produksi koran (eksamplar) dikali dengan waktu siklus ideal dan kemudian dibagi dengan waktu operasi. Berikut ini adalah perhitungan bulan Januari 2016:

Operating time dari *availability* = Loading

Time – Downtime (losses availability)

$$= 6960 - 2930$$

$$= 4030 \text{ menit}$$

$$\text{Ideal siklus time} = \frac{\text{operatingtime}}{\text{prosesamount}}$$

$$= \frac{4030}{179500}$$

$$= 0.022 \text{ menit}$$

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{proses amount} \times \text{ideal siklus time}}{\text{operating time}}$$

$$= \frac{179500 \times 0.022}{4030}$$

$$= 0.980$$

$$\% \text{ PE} = \text{PE} \times 100 \%$$

$$= 0.980 \times 100 \%$$

$$= 97.990 \%$$

Tabel 3 yang berisikan rekapitulasi perhitungan *Performance Rate* (PE) dari mesin *Web Offset Goss Community*.

Tabel 3. Perhitungan *Performance Rate* (PE)

Bulan dan Tahun	<i>Operating Time</i> dari <i>Availability</i> (Menit)	<i>Downtime (Performance Losses)</i> (Menit)	<i>Operating Time</i> (Menit)	Proses Amount (Eksamplar)	<i>Ideal Siklus Time</i> (Menit)	PE	PE %
Januari 2016	4030	0	4030	179500	0.022	0.980	97.990
Februari 2016	4545	0	4545	181950	0.025	1.001	100.083
Maret 2016	4760	0	4760	189900	0.025	0.997	99.737
April 2016	4310	0	4310	211350	0.020	0.981	98.074
Mei 2016	4660	0	4660	167500	0.028	1.006	100.644
Juni 2016	5885	0	5885	188150	0.031	0.991	99.110
Juli 2016	4550	0	4550	138450	0.033	1.004	100.414
Agustus 2016	5990	0	5990	177500	0.034	1.008	100.751
September 2016	5615	0	5615	146500	0.038	0.991	99.145
Oktober 2016	5640	0	5640	165350	0.034	0.997	99.679
November 2016	6255	0	6255	157750	0.040	1.009	100.879
Desember 2016	5795	0	5795	153400	0.038	1.006	100.590
Januari 2017	5835	0	5835	150400	0.039	1.005	100.524
Februari 2017	5615	0	5615	142000	0.040	1.012	101.158
Maret 2017	6095	0	6095	147200	0.041	0.990	99.019
April 2017	4965	0	4965	123350	0.040	0.994	99.376

Sumber: Pengolahan Data, 2017

3. *Quality Rate* (QR)

Quality Rate (tingkat kualitas) suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai standar. *Quality Rate* adalah hasil perhitungan dari jumlah produk

dikurang jumlah cacat produk dan kemudian dibagi dengan jumlah produk itu sendiri. Berikut ini adalah perhitungan bulan Januari 2016:

$$\begin{aligned}
 \text{Quality Rate} &= \\
 \frac{\text{jumlah produksi} - \text{produk cacat}}{\text{jumlah produksi}} &= 0.970 \times 100 \% \\
 &= 97.0 \% \\
 &= \frac{179500 - 5385}{179500} \\
 &= 0.970 \\
 \% \text{ QR} &= \text{QR} \times 100 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4 yang berisikan rekapitulasi perhitungan *Quality Rate* (QR) dari mesin *Web Offset Goss Community*.

Tabel 4. Perhitungan *Quality Rate* (QR)

Bulan dan Tahun	Jumlah Produksi (Eksamplar)	Produk Cacat (Eksamplar)	QR	QR %
Januari 2016	179500	5385	0.970	97.00
Februari 2016	181950	5459	0.970	97.00
Maret 2016	189900	5697	0.970	97.00
April 2016	211350	6287	0.970	97.03
Mei 2016	167500	5025	0.970	97.00
Juni 2016	188150	5645	0.970	97.00
Juli 2016	138450	4154	0.970	97.00
Agustus 2016	177500	5325	0.970	97.00
September 2016	146500	4323	0.970	97.05
Oktober 2016	165350	4916	0.970	97.03
November 2016	157750	4733	0.970	97.00
Desember 2016	153400	4602	0.970	97.00
Januari 2017	150400	4512	0.970	97.00
Februari 2017	142000	4260	0.970	97.00
Maret 2017	147200	4416	0.970	97.00
April 2017	123350	3701	0.970	97.00

Sumber: Pengolahan Data, 2017

4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (efektivitas mesin) adalah hasil perkalian dari *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*. Berikut ini adalah perhitungan bulan Januari 2016:

Overall Equipment Effectiveness

$$\begin{aligned}
 &= \text{AV} \times \text{PE} \times \text{QR} \\
 &= 0.579 \times 0.980 \times 0.970 \\
 &= 0.550 \\
 \% \text{OEE} &= 0.550 \times 100 \% \\
 &= 55.040 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 5 yang berisikan rekapitulasi hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) bulan Januari 2016 s/d Desember 2016 dan Januari 2017 s/d April 2017 dari mesin *Web Offset Goss Community*.

Tabel 5. Rekapitulasi nilai OEE

Bulan dan Tahun	AV	AV%	PE	PE%	QR	QR%	OEE	OEE%
Januari 2016	0.579	57.902	0.980	97.990	0.970	97.000	0.550	55.040
Februari 2016	0.653	65.302	1.001	100.080	0.970	97.000	0.634	63.404
Maret 2016	0.657	65.655	0.997	0.730	0.970	97.000	0.635	63.538
April 2016	0.572	57.162	0.981	98.070	0.970	97.000	0.544	54.430
Mei 2016	0.699	69.865	1.006	100.640	0.970	97.000	0.682	68.210
Juni 2016	0.781	78.050	0.991	99.110	0.970	97.000	0.751	75.075
Juli 2016	0.784	78.448	1.004	100.410	0.970	97.000	0.764	76.352
Agustus 2016	0.794	79.443	1.008	100.750	0.970	97.000	0.776	77.634
September 2016	0.807	80.675	0.991	99.140	0.970	97.000	0.776	77.574
Oktober 2016	0.778	77.793	0.997	99.670	0.970	97.000	0.752	75.240
November 2016	0.830	82.958	1.009	100.879	0.970	97.000	0.812	81.235
Desember 2016	0.799	79.931	1.006	100.590	0.970	97.000	0.780	77.968
Januari 2017	0.838	83.836	1.005	100.524	0.970	97.000	0.817	81.692
Februari 2017	0.842	84.183	1.012	101.150	0.970	97.000	0.827	82.654
Maret 2017	0.841	84.069	0.990	99.010	0.970	97.000	0.808	80.761
April 2017	0.815	81.527	0.994	99.375	0.970	97.000	0.786	78.581

Sumber: Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata efektivitas keseluruhan peralatan dari mesin cetak *Web Offset Goss Community* adalah total OEE dibagi dengan jumlah bulan yang diamati.

$$OEE = \frac{\sum OEE}{16} = 73.089 \%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata OEE 73.087 % sedangkan nilai rata-rata standar JIPM (*Japan Institute of Plant maintenance*) adalah 85 %. Yang berarti harus dilakukan perbaikan terhadap nilai dari *Availability*, *Perfomance Rate*, dan *Quality Rate* yang dimana nilai totalnya berada dibawah standar yang telah ditentukan.

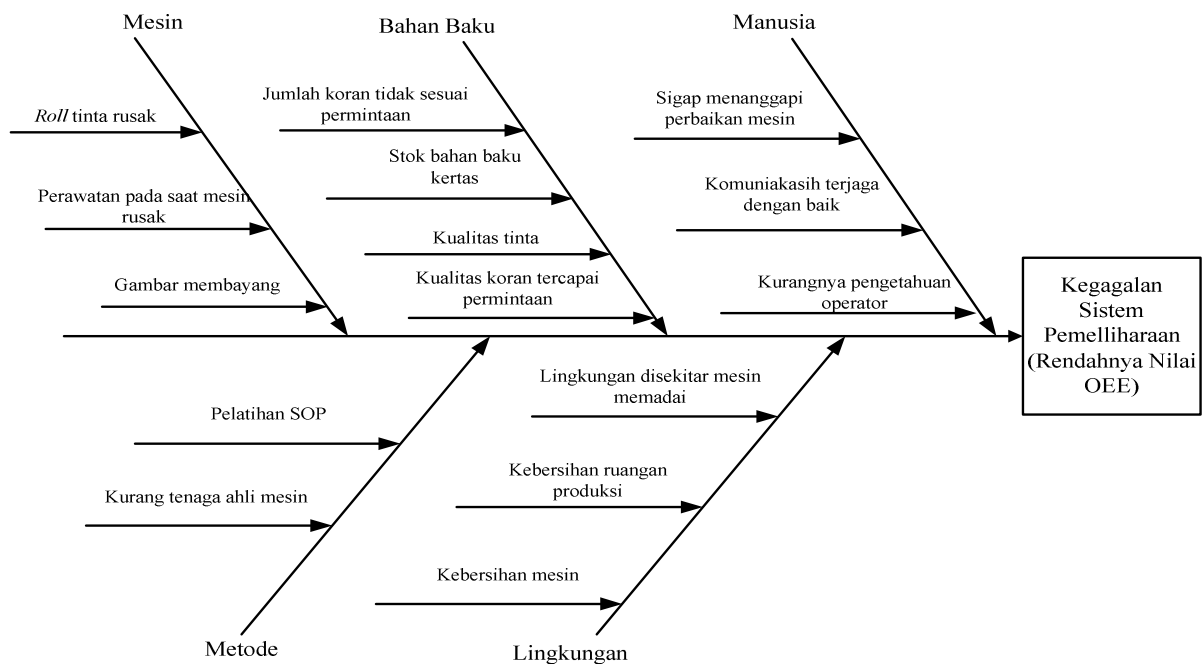
5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai OEE

Untuk menganalisis penyebab rendahnya tingkat efektif rata rata dapat digunakan diagram *cause and effect* pada mesin *Web Offset Goss Community*, faktor-faktor yang mempengaruhi nilai

OEE pada mesin *Web Offset Goss Community* dalam memproduksi Koran ada 5 faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhinya ialah manusia (*man*), mesin (*machine*), bahan baku (*material*), metode (*method*), dan lingkungan (*place*).

Dari masing-masing faktor tersebut dapat dicari penyebabnya yang paling utama sampai penyebab yang paling kecil. Faktor dari penyebab permasalahan didapat dari kuesioner tertutup pada beberapa karyawan produksi di PT Riau Graindo Cabang Dumai.

Berikut adalah Gambar 1 yang berisikan diagram *cause and effect* dari kuesioner yang dijawab oleh 5 karyawan PT Riau Graindo Cabang Dumai.



Gambar 1. Diagram cause and effect

Dari Gambar 1 dapat dilihat ada 4 faktor yang menjadi penyebab tidak tercapainya OEE pada kinerja mesin *Web Offset Goss Community* di PT X, antara lain:

Peneliti melakukan beberapa wawancara dengan karyawan PT Riau Graindo Cabang Dumai dibidang produksi untuk mengetahui sebab terjadinya kesalahan. Berikut ini jawaban dari 5 orang karyawan yang bersangkutan.

1. Manusia

- Belum bisa memastikan kerusakan yang terjadi, kecuali mesin dalam keadaan beroperasi barulah mengetahui apa yang menjadi kendala atau kerusakan.
- Terkadang masih ada yang masih belum paham dalam memperbaiki mesin jika mengalami kerusakan.
- Kurang teliti pada operator bisa mempengaruhi kerja mesin.

2. Mesin

- Kurang rutinnnya pengecekan mesin.
- Mengejar target produksi.
- Faktor usia mesin.
- Meminimkan pengeluaran pembelian material pelengkapan atau pendukung yang baru.
- Kualitas bahan material yang rendah.

3. Bahan Baku

- Kualitas tinta kadang tidak bagus.

- Sering terlambatnya pengiriman kertas bahan baku, sehingga yang diproduksi belum sesuai dengan permintaan.

4. Metode

- Kurang optimalnya *training* SOP.
- Kurang pengawasan dari para ahli *maintenance*.

Berdasarkan perhitungan dari nilai OEE pada PT X, hasil rata-rata bulan Januari 2016 s/d Desember 2016 dan Januari 2017 s/d April 2017 bernilai 73.087 % sedangkan nilai rata-rata standar adalah 85 %. Hal ini disebabkan faktor-faktor yang mempengaruhinya ada dari manusia (*man*), mesin (*machine*), bahan baku (*material*), dan metode (*method*). Dari keempat faktor tersebut yang bisa dilakukan perbaikan menurut peneliti adalah faktor manusia, dan faktor metode.

Faktor manusia bisa memberikan program *training* baik terhadap pekerja lama ataupun baru. Tujuannya adalah didapatkannya operator yang terampil dan handal. Memahami dan mempelajari mengenai sistem perawatan mesin yang benar, dan memahami proses kerja dan komponen mesin secara mendalam bagi seluruh operator. Tujuannya agar jika mesin mendapatkan kendala atau kerusakan terlebih pada saat mesin dalam keadaan beroperasi operator bisa langsung mengontrol dan memperbaikinya.

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pengukuran OEE di mesin *Web Offset Goss Community* PT Riau Graindo Cabang Dumai, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Efektivitas mesin *Web Offset Goss Community* dengan penerapan TPM (*Total Productive Maintenance*) dalam perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) hasil rata-rata bulan Januari 2016 s/d Desember 2016 dan Januari 2017 s/d April 2017 bernilai 73.087 %sedangkan nilai rata-rata standar JIPM (*Japan Institute of Plant maintenance*) adalah 85 %.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin *Web Offset Goss Community* adalah dari faktor manusia (*man*), mesin (*machine*), bahan baku (*material*), dan metode (*method*).

5.2. Saran

Dari penelitian ini dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Memberikan pelatihan dan pemahaman untuk menambah wawasan para operator tentang tata cara pemeliharaan mesin yang baik, agar kerusakan mesin akibat kesalahan operator atau manusia dapat diminimalisasikan.
2. Meningkatkan kinerja mesin dengan melakukan *upgrade* dan penggantian *part* mesin yang sudah melampaui masa kerja untuk mengurangi kerusakan yang nantinya mungkin terjadi akibat *spare part* yang sudah tidak layak pakai. Dan menyediakan teknisi untuk perawatan mesin.
3. Perusahaan perlu membuat standar kebersihan pada mesin dan ruangan. Karna diperlukannya kesadaran kepada seluruh karyawan terutama pada saat produksi berlangsung, untuk tetap menjaga ruangan produksi yang bersih.
4. Memberikan *reward* kepada karyawan atas usahanya dalam melaksanakan *routine maintenance*, agar menumbuhkan motivasi dalam semua diri karyawan.
5. Perusahaan perlu menanamkan kesadaran kepada seluruh karyawan untuk ikut serta berperan aktif dalam peningkatan produktivitas kerja yang baik bagi perusahaan.

Daftar Pustaka

- [1] Ansori, Nachnul dan Mustajib, Imron M., 2013, *Sistem Perawatan Terpadu*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [2] Fajar Kurniawan, M.Si, RQP., 2013, *Manajemen Perawatan Industri*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Apriatno, D., 2015, Usulan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Guna Meningkatkan Kinerja Mesin *Electroplating* di Perusahaan Furnitur Tangerang, Apriatno 271-288, Jurnal OE, Volume VII, No.3, November 2015.
- [4] Asgara, B.A., dan Hartono, A., 2014, Analisis Efektivitas Mesin *Overhead Crane* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Btu, Divisi *Boarding Bridge*, *INASEA*, Vol. 15 No. 1, April 2014: 62-70.
- [5] Bilianto, B.Y., dan Ekawati, Y., 2016, Pengukuran Efektivitas Mesin menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* untuk Dasar Usulan Perbaikan, *p-ISSN 1412-6869 e-ISSN 2460-4038*.
- [6] Hasriyono, M., 2009, Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT Hadi Baru, *USU Repository* 2009.
- [7] Jono., 2015, *Total Productive Maintenance* (TPM) Pada Perawatan Mesin Boiler menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Tekinfo Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, Vol. 3 – No. 2; Mei 2015.
- [8] Rahmadhani, D.F., dkk, 2014, *Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness)* Studi Kasus di Perusahaan Kerupuk TTN, *Reka Integra* ISSN: 2338-5081, No.04, Vol.02, Oktober.
- [9] Rinawati, D.I., dan Dewi, N.C., 2014, Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* pada Mesin *CavitecVD-02* di PT Essentra Surabaya, *Prosiding SNATIF ke-1* 2014, ISBN : 978-602-1180-04-4.