

USULAN PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN *FILLING TOPACK 7* DI PT SARI ENESIS INDAH

Arvin Ayasi Atmajaya¹, Fifi Herni Mustofa²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional, Jl PHH. Mustofa No. 23 Bandung, 40124, Indonesia

Email : arvin.ayasi@gmail.com

Received 01 03 2022 | Revised 01 04 2022 | Accepted DD MM YY

ABSTRAK

PT Sari Enesis Indah merupakan salah satu perusahaan dari Enesis Grup yang bergerak di bidang manufaktur farmasi yang memproduksi *food suplement, personal care, household care, pharmacy* dan *ready to drink*. Perusahaan memiliki mesin *filling topack 7*, merupakan mesin yang paling banyak mengalami kerusakan berdasarkan *work order* departemen *engineering*. Perawatan mesin yang dilakukan oleh perusahaan berdasarkan *data historical* tanpa mempertimbangkan intensitas penggunaan mesin. Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka perusahaan akan menggantikan sistem *maintenance* yang saat ini diterapkan yaitu *preventive maintenance* dengan sistem terpadu yaitu *Total Productive Maintenance (TPM)*. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai dasar acuan untuk mengukur produktivitas dari mesin yang beroperasi. Perencanaan ini membutuhkan tahapan dalam implementasinya sehingga akan diterapkan pada mesin *filling topack 7* sebagai *pilot project* karena paling sering mengalami masalah berdasarkan *work order* dari departemen *engineering*. Nilai OEE perbulan akan masuk ke dalam klasifikasi besaran OEE sehingga dapat menggambarkan bahwa tingkat efektifitas mesin perbulan.

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

ABSTRACT

PT Sari Enesis Indah is a company that is part of the Enesis Group which is engaged in pharmaceutical manufacturing which produces food supplements, personal care, household care, pharmaceuticals and ready-to-drink drinks. the company has a filling machine topack 7 which is the machine that has the most damage to the engineering department's work order. The maintenance performed by the company is based on historical data without considering the use of the equipment. Based on the problems that occur, the company will implement system maintenance that is currently applied, namely preventive maintenance with an integrated system, namely Total Productive Maintenance (TPM). Overall Equipment Effectiveness (OEE) value as a reference basis for measuring the productivity of operating machines. This plan requires stages in its implementation so that it will be applied to the filling machine topack 7 as a pilot project because it most often experiences problems based on work orders from the engineering department. The monthly OEE value will be included in the classification of the OEE quantity so that it can describe the level of effectiveness of the machine per month.

Key words : *Preventive Maintenance, Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

PT Sari Enesis Indah merupakan salah satu perusahaan dari Enesis Grup yang bergerak di bidang manufaktur farmasi yang selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan inovasi yang berkualitas tinggi. Perusahaan memiliki beberapa mesin *filling topack* dalam kegiatan produksinya akan tetapi mesin *filling topack 7* merupakan mesin yang paling banyak mengalami kerusakan berdasarkan *work order* departemen *engineering*. Perawatan mesin yang dilakukan oleh perusahaan berdasarkan *data historical* tanpa mempertimbangkan intensitas penggunaan peralatan yang digunakan sehingga penerapan perawatan seperti ini tidak dapat menunjang kegiatan produksi yang dapat mengakibatkan terganggunya produktivitas perusahaan dan tidak siap apabila terjadi kerusakan secara tiba-tiba yang dapat menyebabkan berhentinya produksi di mesin tersebut.

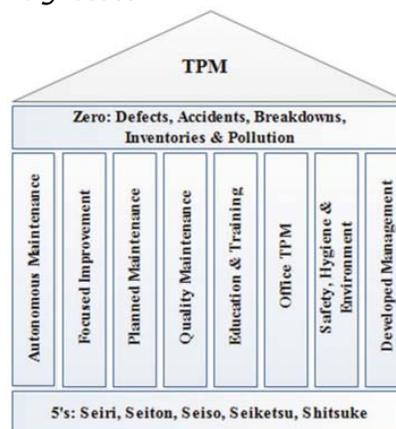
1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan kegiatan perawatan ini terdapat pada belum optimalnya kegiatan perawatan yang dilakukan sehingga berpengaruh terhadap penggunaan peralatan yang digunakan tidak sesuai dengan semestinya. Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka perusahaan akan menggantikan sistem *maintenance* yang saat ini diterapkan yaitu *preventive maintenance* dengan sistem terpadu yaitu *Total Productive Maintenance*. Perencanaan ini membutuhkan tahapan dalam implementasinya sehingga akan diterapkan pada mesin *filling topack 7* sebagai *pilot project* karena mesin ini memiliki *utility* tertinggi dalam kegiatan proses produksi dan paling sering mengalami masalah berdasarkan *work order* dari departemen *engineering*.

2. METODOLOGI

2.1 Studi Literatur

Studi literatur yang menjadi rujukan atau dasar dari implementasi *Total Productive Maintenance* adalah teori *maintenance* mesin, jenis-jenis *maintenance*, dan *Total Productive Maintenance* yang di dalamnya berisikan definisi TPM, tujuan dan manfaat TPM, pilar-pilar TPM yang menjadi dasar implementasi TPM, implementasi dan pengembangan program TPM, dan metode perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *six big losses*.



Gambar 1. Pilar-pilar TPM
(Sumber: Diaz dkk, 2019)

Penyelesaian masalah yang dialami oleh perusahaan menggunakan beberapa metode diantaranya adalah penerapan TPM dan perhitungan nilai OEE. Penerapan TPM bertujuan untuk menaikkan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebagai dasar acuan produktivitas perusahaan dengan terwujudnya *zero accident, zero breakdown, zero crisis, dan zero defect*.

2.2 Perhitungan Nilai OEE

Perhitungan nilai OEE diantaranya adalah perhitungan *availability, performance efficiency, dan rate of quality product* (Nakajima, 1988). *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metode perhitungan untuk mengukur tingkat efektivitas dari peralatan yang digunakan. Klasifikasi besaran nilai OEE dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai OEE

Nilai OEE	Keterangan
<65%	Tidak dapat diterima
65%-75%	Cukup baik
76%-85%	Baik
>85%	Sangat baik, melanjutkan ke <i>world class</i>

(Sumber: Hansen, 2001)

$$\text{Perhitungan } \textit{Availability} = \frac{\textit{Loading time} - \textit{Failure \& repair} - \textit{setup \& adjustment}}{\textit{loading time}} \quad (1)$$

$$\text{Perhitungan } \textit{Performance Efficiency} = \frac{\textit{process amount} \times \textit{ideal cycle time}}{\textit{operation time}} \quad (2)$$

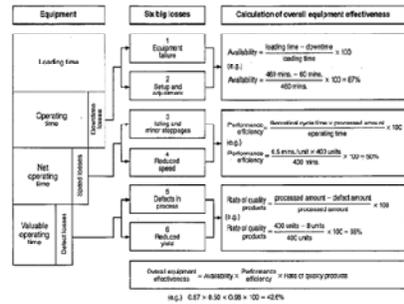
$$\text{Perhitungan } \textit{Rate of Quality Product} = \frac{\textit{processed amount} - \textit{reduced yield-reject}}{\textit{processed amount}} \quad (3)$$

$$\text{Perhitungan OEE} = \frac{\textit{Availability} \times \textit{Performance Efficiency Rate} \times \textit{Rate of Quality Product}}{\textit{Product}} \quad (4)$$

Keterangan:

1. *Loading time* adalah waktu yang tersedia untuk antara waktu operasi mesin dengan waktu yang digunakan untuk *maintenance* diawal.
2. *Failure & repair* adalah waktu yang digunakan selama mesin mengalami perbaikan.
3. *Setup & adjustment* adalah waktu yang digunakan pada saat produksi akan dimulai.
4. *Ideal cycle time* adalah waktu siklus ideal dalam menghasilkan satu unit produk dalam suatu mesin.
5. *Operation time* adalah waktu yang tersedia perhari dikurangi *planned downtime*.

Hubungan antara OEE dan *six big losses* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Hubungan OEE dengan *Six Big Losses*
(Sumber : Nakajima, 1988)

2.3 Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data dilakukan untuk memproses data-data yang telah dikumpulkan untuk perencanaan implementasi TPM. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah membuat tahapan persiapan implementasi TPM, membuat tahapan pelaksanaan TPM, membuat tahapan pemantapan TPM, dan membuat *master plan* penerapan TPM.

3. ISI

3.1 Perhitungan OEE

Perhitungan OEE didapat melalui perhitungan 3 rasio utama yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality* yang masing-masing dari rasio tersebut memiliki perhitungan tersendiri.

3.1.1 Availability

Availability merupakan rasio hasil perhitungan antara *loading time*, *failure & repair*, dan *setup & adjustment*. Tabel 2 merupakan rekapitulasi perhitungan *availability*.

Berdasarkan Tabel 2, contoh perhitungan tanggal 01 Juli 2021:

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Loading time} - \text{Failure \& repair} - \text{setup \& adjustment}}{\text{loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{807 \text{ menit} - 0 \text{ menit} - 60 \text{ menit}}{807 \text{ menit}} \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

Tabel yang ditampilkan hanya bulan Juli dikarenakan sebagai contoh perhitungan, untuk perhitungan bulan yang lainnya menggunakan rumus dan cara perhitungan yang sama, adapun hasil perhitungan *availability* untuk perhitungan bulan Juli sebesar 81%, bulan Agustus sebesar 77%, bulan September sebesar 87% dan bulan Oktober sebesar 87%.

Usulan Penerapan *Total Productive Maintenance*
Pada Mesin *Filling Topack 7* Di PT Sari Enesis Indah

Tabel 2. Rekapitulasi *Availability* Juli

No	Tanggal	Machine Working Time (menit)	Planned Downtime (menit)	Failure & Repair (menit)	Setup & Adjustment (menit)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Availability (%)
1	01 Juli 2021	897	90	0	60	807	747	93%
2	02 Juli 2021	748	90	94	66	658	498	76%
3	03 Juli 2021	920	90	47	80	830	703	85%
4	05 Juli 2021	855	90	16	62	765	687	90%
5	06 Juli 2021	807	90	9	77	717	631	88%
6	07 Juli 2021	713	90	39	82	623	502	81%
7	08 Juli 2021	530	90	150	75	440	215	49%
8	09 Juli 2021	512	90	120	58	422	244	58%
9	10 Juli 2021	531	90	0	45	441	396	90%
10	12 Juli 2021	834	90	0	83	744	661	89%
11	13 Juli 2021	667	90	0	65	577	512	89%
12	14 Juli 2021	878	90	59	90	788	639	81%
13	15 Juli 2021	954	90	25	88	864	751	87%
14	16 Juli 2021	994	90	105	50	904	749	83%
15	17 Juli 2021	902	90	80	63	812	669	82%
16	19 Juli 2021	496	90	164	54	406	188	46%
17	20 Juli 2021	499	90	10	58	409	341	83%
18	21 Juli 2021	802	90	58	66	712	588	83%
19	22 Juli 2021	828	90	0	75	738	663	90%
20	23 Juli 2021	884	90	0	71	794	723	91%
21	24 Juli 2021	901	90	170	75	811	566	70%
22	26 Juli 2021	889	90	17	53	799	729	91%
23	27 Juli 2021	908	90	113	82	818	623	76%
24	28 Juli 2021	874	90	22	70	784	692	88%
25	29 Juli 2021	778	90	47	55	688	586	85%
26	30 Juli 2021	847	90	4	60	757	693	92%
27	31 Juli 2021	563	90	10	75	473	388	82%
Total		21011	2430	1359	1838	18581	15384	2196%
Rata-rata		778,185	90	50,333	68,074	688,185	569,778	81%

3.1.2 Performance Efficiency

Performance efficiency merupakan rasio hasil perhitungan antara *operation time*, jumlah produksi, dan *ideal cycle time*. Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan *performance efficiency*.

Tabel 3. Rekapitulasi *Performance Efficiency* Juli

No	Tanggal	Operation Time (menit)	Jumlah Produksi (Unit/Hari)	Ideal Cycle Time (menit)	Actual Cycle Time (menit)	Performance Efficiency (%)
1	01 Juli 2021	747	58.654	0,002	0,013	16%
2	02 Juli 2021	498	320.762	0,002	0,002	129%
3	03 Juli 2021	703	582.683	0,002	0,001	166%
4	05 Juli 2021	687	62.311	0,002	0,011	18%
5	06 Juli 2021	631	458.528	0,002	0,001	145%
6	07 Juli 2021	502	318.896	0,002	0,002	127%
7	08 Juli 2021	215	25.006	0,002	0,009	23%
8	09 Juli 2021	244	15.577	0,002	0,016	13%
9	10 Juli 2021	396	35.622	0,002	0,011	18%
10	12 Juli 2021	661	406.304	0,002	0,002	123%
11	13 Juli 2021	512	258.528	0,002	0,002	101%
12	14 Juli 2021	639	418.528	0,002	0,002	131%
13	15 Juli 2021	751	535.256	0,002	0,001	143%
14	16 Juli 2021	749	570.974	0,002	0,001	152%
15	17 Juli 2021	669	516.986	0,002	0,001	155%
16	19 Juli 2021	188	23.272	0,002	0,008	25%
17	20 Juli 2021	341	95.681	0,002	0,004	56%
18	21 Juli 2021	588	60.193	0,002	0,010	20%
19	22 Juli 2021	663	577.481	0,002	0,001	174%
20	23 Juli 2021	723	580.376	0,002	0,001	161%
21	24 Juli 2021	566	304.239	0,002	0,002	108%
22	26 Juli 2021	729	606.045	0,002	0,001	166%
23	27 Juli 2021	623	515.358	0,002	0,001	165%
24	28 Juli 2021	692	592.894	0,002	0,001	171%
25	29 Juli 2021	586	458.528	0,002	0,001	156%
26	30 Juli 2021	693	535.256	0,002	0,001	154%
27	31 Juli 2021	388	74.503	0,002	0,005	38%
Total		15384	9.008.441	0,054	0,111	2855%
Rata-rata		569,778	333.646	0,002	0,004	106%

Contoh perhitungan tanggal 01 Juli 2021:

$$\begin{aligned}
 \text{Performance efficiency} &= \frac{\text{process amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\% \\
 &= \frac{58.654 \text{ unit/hari} \times 0,002 \text{ menit}}{747 \text{ menit}} \times 100\% \\
 &= 16 \%
 \end{aligned}$$

Tabel yang ditampilkan hanya bulan Juli dikarenakan sebagai contoh perhitungan, untuk perhitungan bulan yang lainnya menggunakan rumus dan cara perhitungan yang sama, adapun hasil perhitungan *performance efficiency* untuk perhitungan bulan Juli sebesar 106%, bulan Agustus sebesar 107%, bulan September sebesar 87% dan bulan Oktober sebesar 91%.

3.1.3 Rate of Quality Product

Rate of quality product merupakan rasio hasil perhitungan antara jumlah produksi, *reduced yield*, dan jumlah *reject* perhari. Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan *rate of quality product*.

Tabel 4. Rekapitulasi *Rate of Quality* Juli

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Unit/Hari)	Reduced Yield (Unit/Hari)	Reject (Unit/Hari)	Rate of Quality Product (%)
1	01 Juli 2021	58.654	18	5.661	90%
2	02 Juli 2021	320.762	55.227	8.611	80%
3	03 Juli 2021	582.683	12.848	55.411	88%
4	05 Juli 2021	62.311	2.364	1.966	93%
5	06 Juli 2021	458.528	38.038	23.255	87%
6	07 Juli 2021	318.896	85.866	1.828	73%
7	08 Juli 2021	25.006	2.214	4.421	73%
8	09 Juli 2021	15.577	334	511	95%
9	10 Juli 2021	35.622	1.012	3.655	87%
10	12 Juli 2021	406.304	14.771	15.874	92%
11	13 Juli 2021	258.528	43.435	3.220	82%
12	14 Juli 2021	418.528	45.435	3.131	88%
13	15 Juli 2021	535.256	45.887	1.222	91%
14	16 Juli 2021	570.974	45.563	7.442	91%
15	17 Juli 2021	516.986	47.525	125.654	67%
16	19 Juli 2021	23.272	1.255	3.144	81%
17	20 Juli 2021	95.681	35.931	9.662	52%
18	21 Juli 2021	60.193	5.531	4.423	83%
19	22 Juli 2021	577.481	64.641	5.113	88%
20	23 Juli 2021	580.376	57.710	5.222	89%
21	24 Juli 2021	304.239	52.111	99.842	50%
22	26 Juli 2021	606.045	20.006	115.587	78%
23	27 Juli 2021	515.358	31.333	6.457	93%
24	28 Juli 2021	592.894	7.952	48.811	90%
25	29 Juli 2021	458.528	21.117	2.556	95%
26	30 Juli 2021	535.256	73.191	2.335	86%
27	31 Juli 2021	74.503	22.912	9.555	56%
Total		9.008.441	834.227	574569	2219%
Rata-rata		333.646	30897,296	21280,333	82%

Contoh perhitungan tanggal 01 Juli 2021:

$$\begin{aligned}
 \text{Rate of Quality Product} &= \frac{\text{processed amount} - \text{reduced yield} - \text{reject}}{\text{processed amount}} \times 100\% \\
 &= \frac{58.654 \text{ unit/hari} - 18 \text{ unit/hari} - 5.661 \text{ unit/hari}}{58.654 \text{ unit/hari}} \times 100\% \\
 &= 90 \%
 \end{aligned}$$

Tabel yang ditampilkan hanya bulan Juli dikarenakan sebagai contoh perhitungan, untuk perhitungan bulan yang lainnya menggunakan rumus dan cara perhitungan yang sama, adapun hasil perhitungan *performance efficiency* untuk perhitungan bulan Juli

Usulan Penerapan *Total Productive Maintenance*
 Pada Mesin *Filling Topack 7* Di PT Sari Enesis Indah

sebesar 82%, bulan Agustus sebesar 83%, bulan September sebesar 83% dan bulan Oktober sebesar 78%.

3.1.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapat melalui perhitungan 3 rasio utama yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*.

Tabel 5. Rekapitulasi *Overall Equipment Effectiveness* Juli

No	Tanggal	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
1	01 Juli 2021	93%	16%	90%	13%
2	02 Juli 2021	76%	129%	80%	78%
3	03 Juli 2021	85%	166%	88%	124%
4	05 Juli 2021	90%	18%	93%	15%
5	06 Juli 2021	88%	145%	87%	111%
6	07 Juli 2021	81%	127%	73%	74%
7	08 Juli 2021	49%	23%	73%	8%
8	09 Juli 2021	58%	13%	95%	7%
9	10 Juli 2021	90%	18%	87%	14%
10	12 Juli 2021	89%	123%	92%	101%
11	13 Juli 2021	89%	101%	82%	73%
12	14 Juli 2021	81%	131%	88%	94%
13	15 Juli 2021	87%	143%	91%	113%
14	16 Juli 2021	83%	152%	91%	115%
15	17 Juli 2021	82%	155%	67%	85%
16	19 Juli 2021	46%	25%	81%	9%
17	20 Juli 2021	83%	56%	52%	24%
18	21 Juli 2021	83%	20%	83%	14%
19	22 Juli 2021	90%	174%	88%	138%
20	23 Juli 2021	91%	161%	89%	130%
21	24 Juli 2021	70%	108%	50%	38%
22	26 Juli 2021	91%	166%	78%	118%
23	27 Juli 2021	76%	165%	93%	117%
24	28 Juli 2021	88%	171%	90%	137%
25	29 Juli 2021	85%	156%	95%	126%
26	30 Juli 2021	92%	154%	86%	121%
27	31 Juli 2021	82%	38%	56%	18%
Total		2196%	2855%	2219%	2016%
Rata-rata		81%	106%	82%	75%

Contoh perhitungan tanggal 01 Juli 2021 :

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality} \\ &= 93 \% \times 16 \% \times 90 \% \\ &= 13 \% \end{aligned}$$

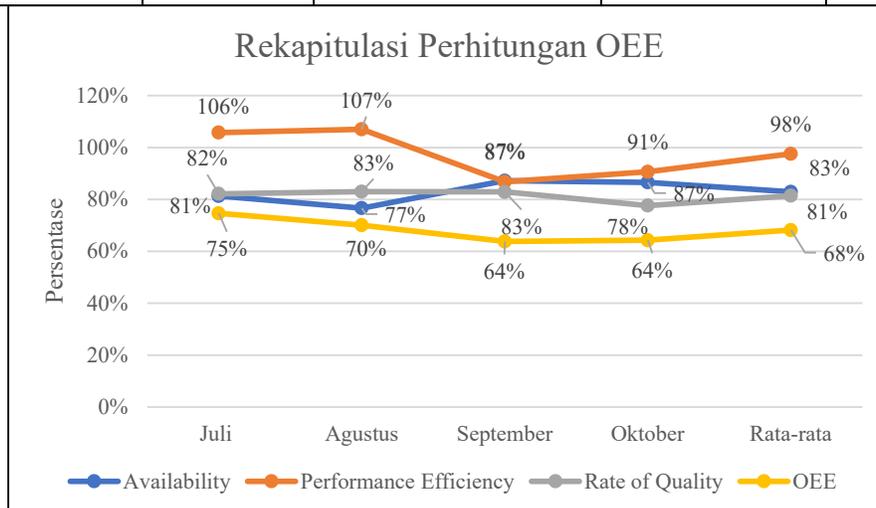
Tabel yang ditampilkan hanya bulan Juli dikarenakan sebagai contoh perhitungan, untuk perhitungan bulan yang lainnya menggunakan rumus dan cara perhitungan yang sama, adapun hasil perhitungan OEE untuk perhitungan bulan Juli sebesar 75%, bulan Agustus sebesar 70%, bulan September sebesar 64% dan bulan Oktober sebesar 64%. Bulan Agustus memperoleh nilai OEE lebih baik walaupun memiliki hari kerja lebih rendah dibandingkan bulan September dan Oktober dikarenakan pada bulan Agustus terjadi kerusakan yang cukup lama.

Berdasarkan hasil perhitungan periode Juli – Oktober 2021 nilai OEE yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan OEE periode Juli – Oktober 2021

Bulan	Availability	Performance Efficiency	Rate of Quality	OEE
Juli	81%	106%	82%	75%
Agustus	77%	107%	83%	70%
September	87%	87%	83%	64%

Oktober	87%	91%	78%	64%
Rata-rata	83%	98%	81%	68%



Gambar 3. Grafik Perhitungan OEE

Hasil rata-rata perhitungan nilai OEE untuk bulan Juli adalah 75%, Agustus 70%, September 64%, dan Oktober 64% yang artinya untuk bulan Juli dan Agustus masuk kedalam klasifikasi cukup baik, sedangkan untuk bulan September dan Oktober masuk kedalam klasifikasi tidak dapat diterima.

3.2 Tahapan Persiapan Implementasi TPM

3.2.1 Memberikan Edukasi, Pengenalan, dan Kampanye TPM

Memberikan edukasi/pengenalan, kampanye, pelatihan atau seminar kepada departemen produksi yang akan bertindak menjalankan pilar *autonomous maintenance*, departemen *engineering* yang akan bertindak menjalankan *planned maintenance*, dan departemen-departemen lainnya yang akan menjalankan tiap-tiap pilarnya. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu:

- Setiap kepala departemen mengikuti dan memahami dari materi yang disampaikan.
- Setiap kepala departemen memerintahkan kepada kepala divisi beserta bawahannya untuk mengikuti dan memahami tentang program TPM.
- Staf departemen *engineering* diberikan pengarahan lebih mengenai TPM.
- Membuat slogan/banner yang ditampilkan di beberapa lokasi perusahaan yang sering dilalui sebagai bentuk kampanye.
- Edukasi dan pengenalan tidak hanya sebatas untuk departemen produksi dan *engineering* saja melainkan keseluruhan departemen harus terlibat mulai dari departemen QA/QC, departemen PPIC, departemen HRGA, departemen *process improvement*, dan departemen HSE yang akan berperan juga dalam program TPM.

3.2.2 Membentuk Struktur Organisasi Pelaksana TPM

Membentuk struktur organisasi yang akan bertanggung jawab dan mengontrol dari setiap departemennya dalam menjalankan program TPM. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu:

- Penanggung jawab atau orang yang dipilih dalam struktur organisasi TPM merupakan manajer atau kepala dari masing-masing departemen karena bertanggung jawab terhadap karyawan yang ada di dalamnya.

- Kepala divisi bertanggung jawab untuk melakukan *controlling* kepada bawahannya terhadap kegiatan TPM yang dilakukan.

3.3 Tahapan Pelaksanaan TPM

3.3.1 Awal Pelaksanaan TPM

Awal pelaksanaan TPM adalah dimulai dengan agenda *kick-off* oleh manajemen Enesis Grup kepada seluruh perusahaan naungannya. Agenda *kick-off* ini diawali dengan presentasi dari tiap-tiap perusahaan tentang kesiapan dan pemahaman materi program TPM yang akan segera diterapkan. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu :

- Memberitahukan kepada seluruh karyawan untuk memulai pengenalan diterapkannya TPM dan mulai mengantisipasi *six big losses*.
- Memberitahukan kepada seluruh karyawan untuk mendukung kebijakan pimpinan dan saling bertekad demi tercapainya TPM.
- Melakukan kegiatan promosi dan kampanye kembali terkait dimulainya penerapan TPM.
- Seluruh karyawan sudah diberikan edukasi terkait TPM terutama bagian produksi dan *engineering* yang akan memulai terlebih dahulu.

3.3.2 Peningkatan Efektivitas Setiap Peralatan

Meningkatkan efektivitas dari setiap peralatan yang digunakan oleh proses produksi yang dimulai dengan mesin *filling topack 7* sebagai *pilot project* penerapan TPM. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu:

- Membentuk tim *controll* TPM yang terdiri dari karyawan departemen produksi dan karyawan departemen *engineering*.
- Memberikan edukasi oleh tim *controll* terkait penerapan TPM kepada operator produksi dan teknisi perbaikan.
- Menyesuaikan kemampuan mesin dalam beroperasi.

3.3.3 Mengembangkan Program *Autonomous Maintenance*

Mengembangkan program *autonomous maintenance* atau pemeliharaan mandiri. Program *autonomous maintenance* yang telah dibuat dan dimasukkan kedalam instruksi kerja perusahaan yang dikhususkan kepada bagian produksi atau operator yang berperan menjalankan *autonomous maintenance*. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu :

- Merubah pola pikir operator produksi untuk memahami TPM yang berarti ikut berperan dalam menjaga kondisi mesin.
- Membuat standarisasi instruksi perawatan mandiri seperti *inspection, cleaning, lubrication, dan tidiness*.
- Membuat *checklist* untuk pekerjaan yang telah dilakukan sesuai dengan standar.

3.3.4 Mengembangkan Program *Planned Maintenance*

Mengembangkan program *planned maintenance* atau pemeliharaan terencana. Program *planned maintenance* atau yang saat ini diterapkan oleh perusahaan yaitu *preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) dengan penjadwalan-penjadwalan pemeliharaan mesin lebih dikembangkan lagi. Adapun butir-butir yang harus dilaksanakan pada langkah ini yaitu:

- Menemukan permasalahan-permasalahan baru yang timbul dalam tiap-tiap komponen mesin lalu diamati dan dianalisis keperluan penjadwalan pemeliharaan rutin untuk komponen tersebut.

bulan tersebut cukup banyak terjadi kerusakan sehingga ketersediaan mesin beroperasi juga menjadi rendah.

4.2 Analisis Tahapan Persiapan Implementasi TPM

Dalam tahapan persiapan perusahaan sudah menjalankan langkah memberikan edukasi, kampanye, dan pengenalan TPM dan juga sudah melakukan langkah membentuk struktur organisasi. Akan tetapi kegiatan yang sudah dijalankan perusahaan masih memiliki kekurangan diantaranya adalah pemberian edukasi baru hanya sebagian operator yang diberikan edukasi sedangkan TPM akan menyasar keseluruhan operator guna memberikan pemahaman yang sama bagi setiap operator. Penyebab dari pemberian edukasi yang belum menyeluruh akan mengakibatkan pemahaman yang berbeda dari tiap operator terlebih tiap operator memiliki peranan masing-masing dalam pengoperasian mesin. Jika mengacu kepada *master plan* yang telah disusun oleh pihak perusahaan tentunya tahapan persiapan ini sudah dirampungkan pada tahun 2021 dan hal ini pun masih relevan walaupun terjadi perbedaan beberapa tahapan persiapan antara *plan* dengan *actual* yang dilakukan perusahaan. Adapun hal-hal yang masih terdapat kekurangan atau belum berjalan dikarenakan pihak perusahaan masih harus membagi fokusnya antara perancangan TPM dan kegiatan produksi yang harus terus berjalan dan beberapa kegiatan lainnya yang sedang diperlukan dalam kondisi *urgent*.

4.3 Analisis Tahapan Pelaksanaan TPM

Seluruh tahapan pelaksanaan merupakan tanggung jawab dari tiap-tiap kepala departemen karena pelaksanaan setiap departemen akan berakibat terhadap masing-masing pilar TPM. Jika mengacu kepada *master plan* yang telah disusun oleh pihak perusahaan tentunya tahapan pelaksanaan ini terjadi ketidaksesuaian antara *plan* yang telah dijadwalkan seperti pada tahapan penerapan *autonomous maintenance* dan *planned maintenance* yang seharusnya sudah bisa diterapkan sejak bulan Oktober. Adapun pada tahapan ini perusahaan baru sampai melakukan *kickoff* dikarenakan belum siapnya administrasi pendukung pelaksanaan TPM terutama pelaksanaan awal yaitu *autonomous maintenance* dan *planned maintenance* dan beberapa departemen sedang berfokus dalam kegiatan produksi dan mempersiapkan kegiatan lain yang diperlukan dalam waktu *urgent* seperti beberapa audit yang akan dilakukan oleh lembaga MUI, BPOM dan menyusun kebutuhan di tahun berikutnya.

4.4 Analisis Tahapan Pemantapan TPM

Tahapan ini akan menentukan kebijakan selanjutnya dalam penerapan program TPM, perusahaan akan melakukan evaluasi jika hasil yang diperoleh selama penerapan program TPM memiliki dampak yang baik dan tercapainya tujuan dari penerapan TPM maka langkah selanjutnya yang dilakukan oleh perusahaan adalah meningkatkan level atau menerapkan TPM ke seluruh mesin-mesin produksinya guna memberikan dampak yang baik bagi seluruh mesin produksi dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan kedepannya. Adapun pada tahapan ini belum bisa dilakukan analisis sebab perusahaan belum menjalankan program TPM sehingga belum dapat ditentukan langkah selanjutnya.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari keseluruhan selama proses penelitian sebagai berikut:

1. Hasil rata-rata perhitungan nilai OEE untuk bulan Juli 2021 adalah 75%, Agustus 2021 adalah 70%, September 2021 64%, dan Oktober 2021 adalah 64%. Untuk bulan Juli 2021 faktor *availability* dan *rate of quality* merupakan yang masih rendah dan nilai OEE masuk kedalam klasifikasi cukup baik, bulan Agustus 2021 faktor *availability* dan *rate of quality* merupakan yang masih rendah dan nilai OEE masuk kedalam klasifikasi cukup baik, bulan September 2021 faktor *rate of quality* merupakan yang masih rendah dan nilai OEE masuk kedalam klasifikasi tidak dapat diterima, bulan Oktober 2021 faktor *rate of quality* merupakan yang masih rendah dan nilai OEE masuk kedalam klasifikasi tidak dapat diterima.
2. Penerapan *Total Productive Maintenance* perlu segera dilakukan mengingat rendahnya nilai OEE yang dihasilkan sehingga produktivitas perusahaan pun masih kurang berdasarkan perhitungan OEE.
3. Faktor *availability* memiliki rata-rata yang rendah artinya ketersediaan mesin *filling topack 7* dalam beroperasi masih rendah. Ketersediaan mesin yang rendah dikarenakan mesin sering mengalami kerusakan sehingga diperlukan perawatan untuk dapat meningkatkan nilai *availability*.

DAFTAR PUSTAKA

Diaz-Reza, J. R., Garcia-Alcaraz, J. L., & Loya, V. M. (2019). *Impact Analysis of Total Productive Maintenance*. Cham: Springer Nature Switzerland AG.

Hansen, R. C. (2001). *Overall Equipment Effectiveness*. New York: Industrial Press, Inc.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM*. Oregon : Productivity Press, Inc.