



**PAPER – OPEN ACCESS**

# Analisis Kinerja Produksi Plant Refinery dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XYZ

Author : Hanifah Zahra Fadhillah Cut  
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1808  
Electronic ISSN : 2654-7031  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Kinerja Produksi *Plant Refinery* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* di PT. XYZ

Hanifah Zahra Fadhillah Cut\*

Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Alamamater, Kota Medan 20155, Indonesia

aracut18@gmail.com

## Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan dibidang pengolahan CPO sebagai bahan baku utama dan menghasilkan produk berupa minyak goreng. Agar dapat bersaing dengan perusahaan lain, PT. XYZ harus dapat menjaga ketersediaan dan kualitas produknya. Tidak tercapainya target produksi harian menjadi salah satu masalah yang dialami oleh PT. XYZ. Untuk dapat mengetahui faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi, dilakukan analisis kinerja produksi pada *plant refinery* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Six Big Losses* lalu mencari alternatif solusi pada faktor yang paling berpengaruh dengan menggunakan *fishbone diagram* yang nantinya akan diterapkan untuk dapat meningkatkan efektivitas dan produktivitas *plant refinery* pada PT. XYZ. Dan solusi yang diperoleh adalah dengan memaksimalkan pengolahan CPO yang tersedia dan melakukan *monitoring* serta *follow up* kepada departemen yang terkait.

Kata Kunci: Kinerja; *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*; *Six Big Losses*

## Abstract

PT. XYZ is a company in the field of CPO processing as the main raw material and produces products in the form of cooking oil. In order to compete with other companies, PT. XYZ must be able to maintain the availability and quality of its products. Not achieving the daily production target is one of the problems experienced by PT. XYZ. To be able to find out the factors that caused the production target not to be achieved, an analysis of production performance at the refinery plant was carried out using the *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* and *Six Big Losses* methods and then looking for alternative solutions to the most influential factors using a *fishbone diagram* which will later be applied to determine the improve the effectiveness and productivity of the refinery plant at PT. XYZ. And the solution obtained is to maximize the available CPO processing and carry out *monitoring* and *follow-up* to the relevant departments.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*; Performance; *Six Big Losses*

## 1. Pendahuluan

PT. XYZ menghasilkan Produk minyak Goreng (*Olein*) beserta produk turunan lainnya yang diproduksi secara berkesinambungan (*continuous process*) dengan bahan baku CPO (*Crude Palm Oil*) dan bahan penolongnya yaitu *Phosphoric Acid* ( $H_3PO_4$ ) dan *Bleaching Earth* (BE). Untuk tetap dapat mempertahankan eksistensinya PT. XYZ harus mampu mempertahankan kualitas produknya. Kualitas barang yang dihasilkan ditentukan oleh jalannya proses dari awal produksi hingga barang jadi dihasilkan. Berdasarkan analisis situasi yang diamati dan juga berdasarkan diskusi dengan pihak manajemen produksi perusahaan, permasalahan yang dapat dibahas adalah tingkat kinerja mesin produksi dalam menghasilkan produk di tiap periode kerjanya. Adanya jumlah produksi perhari yang berubah-ubah dan tidak tercapainya target produksi dapat diakibatkan oleh beberapa faktor penyebab diantaranya adalah jenis varian produk, *machine error*, *product reject*, dan yang lainnya. Hal ini juga merugikan perusahaan dalam penggunaan bahan baku. Tujuan dilakukannya analisis kinerja pada mesin produksi khususnya pada proses *refinery* di PT. XYZ untuk mengetahui akar permasalahan yang nantinya akan diberikan tindakan perbaikan dan dapat mengurangi dampak kerugian di departemen produksi. Metode yang digunakan dalam pemecahan masalah pengukuran kinerja mesin produksi untuk menganalisis ukuran efektivitas mesin produksi dalam menghasilkan sebuah produk yaitu menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Total Productive Maintenance (TPM)

*Total Productive Maintenance (TPM)* ialah bentuk strategi pelaksanaan perawatan mesin dan peralatan produksi untuk memaksimalkan efektivitas fasilitas produksi, mengurangi sampai menghilangkan kerusakan mendadak (*breakdown*) dan operator dilibatkan sebagai tim *maintenance* dengan melakukan perawatan mandiri atau *autonomous maintenance by operator*. Pengukuran kinerja TPM bisa dilaksanakan dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. [1]

## 2.2. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* atau biasa disingkat OEE ialah sebuah metode untuk memonitor dan meningkatkan efektivitas sebuah kegiatan manufaktur (mesin, *manufacturing cells*, *assembly lines*). Metode OEE menjadi alat ukur kinerja di industri manufaktur untuk mengukur setiap kerugian produksi dan menganalisis sisi yang dapat ditingkatkan (Muchiri & Pintelon, 2008). Nilai OEE diperoleh dari tiga rasio utama yaitu, *Availability rate*, *Performance rate* dan *Quality rate*. [2].

Nilai dari *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dapat dihasilkan perkalian nilai rasio *Availability*, *Performance*, dan *Quality* [3]. Rumus kalkulasi OEE yaitu:

$$OEE = Availability Rate \times Performance Rate \times Quality Rate$$

Data *world class* OEE diuraikan pada Tabel 1. [4]

Faktor OEE	World Class
<i>Availability Rate</i>	90%
<i>Performance Rate</i>	95%
<i>Quality Rate</i>	99,9%
<i>OEE</i>	85%

### 2.2.1. Availability Rate

*Availability Rate* yaitu rasio pemanfaatan waktu yang tersedia dalam kegiatan operasi mesin atau peralatan [5]. Adapun rumus kalkulasi *Availability Rate* yaitu:

$$Availability Rate = \frac{Loading Time - Downtime}{Loading Time} \times 100\%$$

### 2.2.2. Performance Rate

*Performance Rate* ialah rasio kemampuan produksi sebuah peralatan [6]. Adapun rumus kalkulasi *Performance Rate* yaitu:

$$Performance Rate = \frac{Output - Ideal Cycletime}{Operating Time} \times 100\%$$

### 2.2.3. Quality Rate

*Quality Rate* ialah rasio kemampuan produksi sebuah peralatan sesuai dengan standar [7]. Adapun rumus perhitungan *Quality Rate* yaitu:

$$Quality Rate = \frac{Output - Loss Yield}{Output} \times 100\%$$

## 2.3. Six Big Losses

*Six Big Losses* merupakan enam kerugian yang harus dihindari setiap perusahaan dikarenakan dapat mengurangi efektifitas sebuah mesin. Terdapat 6 kerugian yang terdiri dari *Equipment Failure*, *Set up & Adjustment*, *Idle and Minor Stoppage*, *Reduced Speed*, *Defect Losses*, *Scrap / Yield Losses*. [8]

## 2.4. Fishbone Diagram

*Fishbone Diagram* atau *Cause and Effect Diagram* adalah diagram sebab akibat yang diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University) pada tahun 1943. Diagram ini bermanfaat untuk analisis dan menemukan faktor yang mempengaruhi secara signifikan karakteristik kualitas *output* kerja dan untuk mencari penyebab dari sebuah *problem*. [9]

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini mengimplementasikan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang merupakan tahapan pada pendekatan *Six Sigma*.

#### 3.1. Pengumpulan Data

Adapun Data Jumlah Produksi per hari pada periode Maret 2022 PT. XYZ dapat dilihat seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Jumlah Produksi Per Hari Periode Maret 2022

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Kg)
1	01/03/2022	1.378.520
2	02/03/2022	1.332.020
3	03/03/2022	1.361.880
4	04/03/2022	1.364.180
5	05/03/2022	1.362.790
6	06/03/2022	1.213.910
7	07/03/2022	1.364.550
8	08/03/2022	1.347.470
9	09/03/2022	1.367.880
10	10/03/2022	1.365.280
11	11/03/2022	1.364.430
12	12/03/2022	1.367.880
13	13/03/2022	1.365.530
14	14/03/2022	1.366.670
15	15/03/2022	1.352.580
16	16/03/2022	1.212.840
17	17/03/2022	1.524.050
18	18/03/2022	1.484.810
19	19/03/2022	1.460.810
20	20/03/2022	1.388.460
21	21/03/2022	1.311.390
22	22/03/2022	1.385.810
23	23/03/2022	1.437.150
24	24/03/2022	1.825.800
25	25/03/2022	1.910.450
26	26/03/2022	1.887.440
27	27/03/2022	1.771.850
28	28/03/2022	1.639.230
29	29/03/2022	1.870.600
30	30/03/2022	1.914.070
31	31/03/2022	1.913.100
	Total	46.213.430

Dari data yang diperoleh ditemukan bahwa jumlah produksi harian pada Bulan Maret 2022 masih belum mencapai target produksi RBDPO harian yaitu sebesar 1.884.000 kg. Sehingga diperlukan analisis terkait permasalahan pada *plant refinery* penyebab tidak tercapainya target produksi pada Bulan Maret 2022.

### 3.2. Pengolahan Data

Data diolah dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) [10]. Untuk memperoleh nilai OEE terlebih dulu dihitung tiga rasio utama yaitu, *Availability rate*, *Performance rate* dan *Quality rate*.

## 4. Hasil dan Pembahasan

Pengendalian kualitas produk Kabel NYA di PT XYZ dengan metode *Six Sigma* adalah sebagai berikut:

### 4.1. Availability Rate

Hasil rekapitulasi perhitungan *Availability Rate* selama periode Maret 2022 dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Availability Rate Periode Maret 2022

Tanggal	Machine Working Time (Minute)	Planned Downtime	Loading Time (Minute)	Downtime (Minute)	Availability (Minute)
01/03/2022	1440	0	1440	395	72,6%
02/03/2022	1440	0	1440	429	70,2%
03/03/2022	1440	0	1440	407	71,7%
04/03/2022	1440	0	1440	404	72,0%
05/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
06/03/2022	1440	0	1440	518	64,0%
07/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
08/03/2022	1440	0	1440	416	71,1%
09/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
10/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
11/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
12/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
13/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
14/03/2022	1440	0	1440	403	72,0%
15/03/2022	1440	0	1440	413	71,3%
16/03/2022	1440	0	1440	517	64,1%
17/03/2022	1440	0	1440	283	80,3%
18/03/2022	1440	0	1440	313	78,2%
19/03/2022	1440	0	1440	334	76,8%
20/03/2022	1440	0	1440	384	73,3%
21/03/2022	1440	0	1440	446	69,1%
22/03/2022	1440	0	1440	388	73,1%
23/03/2022	1440	0	1440	351	75,7%
24/03/2022	1440	0	1440	50	96,5%
25/03/2022	1440	0	1440	(10)	100,7%
26/03/2022	1440	0	1440	12	99,2%
27/03/2022	1440	0	1440	98	93,2%
28/03/2022	1440	0	1440	199	86,2%
29/03/2022	1440	0	1440	21	98,6%
30/03/2022	1440	0	1440	(11)	100,8%
31/03/2022	1440	0	1440	(11)	100,8%
		Rata-rata			78,6%

Rerata *Availability Ratio* di bulan Maret 2022 sebesar 78,6% dan pencapaian *availability* rendah dikarenakan adanya *downtime* yang cukup lama yang disebabkan oleh *machine trouble*.

#### 4.2. Performance Rate

Hasil rekapitulasi perhitungan *Performance Rate* selama periode Maret 2022 sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Performance Rate Periode Maret 2022

Tanggal	Operating Time (Minute)	Output (RBDPO)	Ideal Cycle Time	Performance Rate
01/03/2022	1440	1.378.520	0,00076	72,6%
02/03/2022	1440	1.332.020	0,00076	70,2%
03/03/2022	1440	1.361.880	0,00076	71,7%
04/03/2022	1440	1.364.180	0,00076	72,0%
05/03/2022	1440	1.362.790	0,00076	72,0%
06/03/2022	1440	1.213.910	0,00076	64,0%
07/03/2022	1440	1.364.550	0,00076	72,0%
08/03/2022	1440	1.347.470	0,00076	71,1%
09/03/2022	1440	1.367.880	0,00076	72,0%
10/03/2022	1440	1.365.280	0,00076	72,0%
11/03/2022	1440	1.364.430	0,00076	72,0%
12/03/2022	1440	1.367.880	0,00076	72,0%
13/03/2022	1440	1.365.530	0,00076	72,0%
14/03/2022	1440	1.366.670	0,00076	72,0%
15/03/2022	1440	1.352.580	0,00076	71,3%
16/03/2022	1440	1.212.840	0,00076	64,1%
17/03/2022	1440	1.524.050	0,00076	80,3%
18/03/2022	1440	1.484.810	0,00076	78,2%
19/03/2022	1440	1.460.810	0,00076	76,8%
20/03/2022	1440	1.388.460	0,00076	73,3%
21/03/2022	1440	1.311.390	0,00076	69,1%
22/03/2022	1440	1.385.810	0,00076	73,1%
23/03/2022	1440	1.437.150	0,00076	75,7%
24/03/2022	1440	1.825.800	0,00076	96,5%
25/03/2022	1440	1.910.450	0,00076	100,7%
26/03/2022	1440	1.887.440	0,00076	99,2%
27/03/2022	1440	1.771.850	0,00076	93,2%
28/03/2022	1440	1.639.230	0,00076	86,2%
29/03/2022	1440	1.870.600	0,00076	98,6%
30/03/2022	1440	1.914.070	0,00076	100,8%
31/03/2022	1440	1.913.100	0,00076	100,8%
Rata-rata				78,6%

Hasil rata-rata *Performance Ratio* mesin pada bulan Maret 2022 diperoleh sebesar 78,6%.

### 4.3. Quality Rate

Hasil rekapitulasi perhitungan *Quality Rate* selama periode Maret 2022 sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai *Quality Rate* Periode Maret 2022

Tanggal	Output RBDPO (Kg)	Loss Yield	Quality Rate
01/03/2022	1.378.520	8.857	99,4%
02/03/2022	1.332.020	8.568	99,4%
03/03/2022	1.361.880	8.898	99,3%
04/03/2022	1.364.180	9.932	99,3%
05/03/2022	1.362.790	10.802	99,2%
06/03/2022	1.213.910	7.816	99,4%
07/03/2022	1.364.550	10.802	99,2%
08/03/2022	1.347.470	11.095	99,2%
09/03/2022	1.367.880	10.802	99,2%
10/03/2022	1.365.280	10.657	99,2%
11/03/2022	1.364.430	10.511	99,2%
12/03/2022	1.367.880	10.802	99,2%
13/03/2022	1.365.530	10.658	99,2%
14/03/2022	1.366.670	8.930	99,3%
15/03/2022	1.352.580	10.981	99,2%
16/03/2022	1.212.840	10.134	99,2%
17/03/2022	1.524.050	9.802	99,4%
18/03/2022	1.484.810	9.546	99,4%
19/03/2022	1.460.810	9.528	99,3%
20/03/2022	1.388.460	11.147	99,2%
21/03/2022	1.311.390	8.566	99,3%
22/03/2022	1.385.810	11.252	99,2%
23/03/2022	1.437.150	9.231	99,4%
24/03/2022	1.825.800	15.054	99,2%
25/03/2022	1.910.450	15.706	99,2%
26/03/2022	1.887.440	12.695	99,3%
27/03/2022	1.771.850	13.983	99,2%
28/03/2022	1.639.230	10.864	99,3%
29/03/2022	1.870.600	15.377	99,2%
30/03/2022	1.914.070	15.517	99,2%
31/03/2022	1.913.100	15.719	99,2%
	Rata-rata		99,3%

Hasil Rata-rata *Quality Ratio* pada bulan Maret 2022 diperoleh sebesar 99,3%.

#### 4.4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Hasil rekapitulasi perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) selama periode Maret 2022 sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai OEE Periode Maret 2022

Tanggal	Availability Rate	Performance Rate	Quality Rate	OEE
01/03/2022	1440	1.378.520	0,00076	52%
02/03/2022	1440	1.332.020	0,00076	49%
03/03/2022	1440	1.361.880	0,00076	51%
Tanggal	Availability Rate	Performance Rate	Quality Rate	OEE
04/03/2022	1440	1.364.180	0,00076	51%
05/03/2022	1440	1.362.790	0,00076	51%
06/03/2022	1440	1.213.910	0,00076	41%
07/03/2022	1440	1.364.550	0,00076	51%
08/03/2022	1440	1.347.470	0,00076	50%
09/03/2022	1440	1.367.880	0,00076	52%
10/03/2022	1440	1.365.280	0,00076	51%
11/03/2022	1440	1.364.430	0,00076	51%
12/03/2022	1440	1.367.880	0,00076	52%
13/03/2022	1440	1.365.530	0,00076	51%
14/03/2022	1440	1.366.670	0,00076	52%
15/03/2022	1440	1.352.580	0,00076	50%
16/03/2022	1440	1.212.840	0,00076	41%
17/03/2022	1440	1.524.050	0,00076	64%
18/03/2022	1440	1.484.810	0,00076	61%
19/03/2022	1440	1.460.810	0,00076	59%
20/03/2022	1440	1.388.460	0,00076	53%
21/03/2022	1440	1.311.390	0,00076	47%
22/03/2022	1440	1.385.810	0,00076	53%
23/03/2022	1440	1.437.150	0,00076	57%
24/03/2022	1440	1.825.800	0,00076	92%
25/03/2022	1440	1.910.450	0,00076	101%
26/03/2022	1440	1.887.440	0,00076	98%
27/03/2022	1440	1.771.850	0,00076	86%
28/03/2022	1440	1.639.230	0,00076	74%
29/03/2022	1440	1.870.600	0,00076	97%
30/03/2022	1440	1.914.070	0,00076	101%
31/03/2022	1440	1.913.100	0,00076	101%
Rata-rata				64%

Berdasarkan hasil rekapitulasi OEE, dapat dilihat nilai OEE terbesar berada pada tanggal 25, 30, serta 31 Maret, yaitu melewati 100%, sedangkan yang terkecil pada tanggal 6 dan 16 Maret, yaitu sebesar 41%. Nilai rerata OEE yang diperoleh dibulan Maret sebesar 64%, nilai OEE tersebut masih berada dibawah dari standar *world class* yaitu sebesar 85%.



#### 4.5. Six Big Losses

Kalkulasi *losses* memiliki tujuan menunjukkan faktor *losses* yang berkontribusi besar dalam penurunan produktivitas *plant refinery*. *Six Big Losses* pada *plant refinery* dapat dilihat pada Tabel 6.

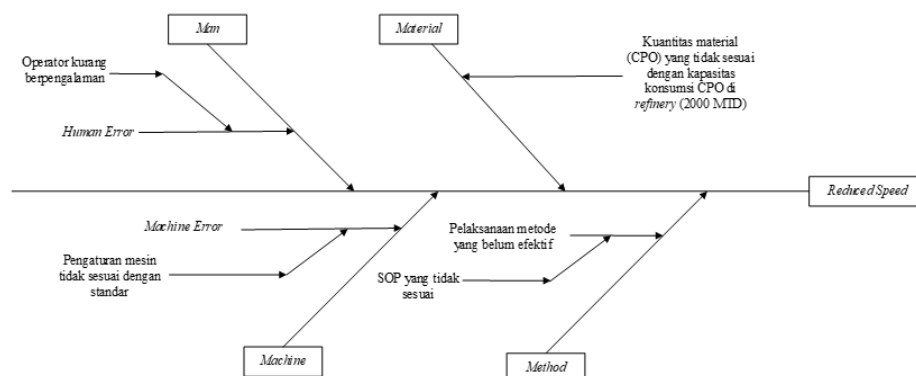
Tabel 6. Six Big Losses pada Plant Refinery

Six Big Losses	Total Waktu Kerugian (menit)	%	F Kum (%)
Deffect Losses	11	1,41	1,41
Set up & Adjustment	60	7,70	9,11
Six Big Losses	Total Waktu Kerugian (menit)	%	F Kum (%)
Reduced Speed	648	83,18	92,30
Equipment Failure	60	7,70	100
Idle Minor Stoppage	0	0	100
Scrap Losses	0	0	100
Total	779		

Berdasarkan dari data *six big losses*, diperoleh bahwa yang berkontribusi besar dalam tidak tercapainya nilai OEE pada perusahaan yaitu *reduced speed* yang mana artinya kerugian yang terjadi mengakibatkan produksi rendah dengan total waktu kerugian sebesar 648 menit disebabkan oleh rendahnya *flow rate* pada *plant refinery*.

#### 4.6. Fishbone Diagram

Analisis akar penyebab masalah dan perbaikan berfokus pada *reduced speed loss* yang dapat dilakukan dengan menggunakan metode *fishbone diagram*.



Gambar 1. Fishbone Diagram Reduced Speed

Dalam diagram *fishbone* dalam analisis sebab akibat *reduced speed loss* dapat dilihat masing-masing faktor dengan permasalahan dan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Rencana Tindakan Perbaikan

Faktor	Permasalahan	Penilaian Perusahaan		Rencana Tindakan
		Setuju	Tidak Setuju	
Man	Operator masih belum menerapkan standar operational system (SOP) secara maksimal			-
Material	Kuantitas material (CPO) yang tidak sesuai dengan kapasitas konsumsi CPO di refinery (2000 MTD)			Memaksimalkan pengolahan CPO yang tersedia agar pengolahan CPO di refinery dapat berjalan sesuai dengan budget yang telah ditargetkan pada RKAP. Melakukan monitoring dan follow up kepada tim departemen SCM divisi sourcing CPO.
Method	Penggunaan metode yang belum efektif			-
Machine	Machine Error			-

## 5. Kesimpulan

Hasil perhitungan *Availability Rate* diperoleh sebesar 78,6% dan masih rendah dari *Availability Rate World Class* yaitu sebesar 90%. *Performance Rate* sebesar 79% dan masih rendah dari *Performance Rate World Class* yaitu sebesar 95%. *Quality Rate* sebesar 99,3% dan masih rendah dari *Quality Rate World Class* yaitu sebesar 99,9%. Hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin pada proses *refinery* di PT. XYZ diperoleh sebesar 64% yang mana masih lebih rendah dari OEE *World Class* sebesar 85%. Kemudian dilakukan perhitungan *losses* dengan data *six big losses* dan ditemukan bahwa yang berkontribusi besar atas tidak tercapainya nilai OEE pada perusahaan yaitu *reduced speed* yang mana artinya kerugian yang terjadi akibat produksi rendah dengan nilai sebesar 648 menit. Hal ini diakibatkan oleh *slow flow rate* dan besarnya waktu *downtime* pada *plant refinery* selama bulan Maret 2022, juga diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya material pada *storage tank* yang penuh, trouble pada mesin, *marketing*, pengangkutan, dll. Dari analisa *fishbone diagram* yang dilakukan, kemudian diberikan penilaian dan tindakan perbaikan dari faktor permasalahan yang ada oleh yaitu pada material, dengan memaksimalkan pengolahan CPO yang tersedia agar pengolahan CPO di *refinery* dapat berjalan sesuai dengan budget yang telah ditargetkan pada RKAP dan melakukan monitoring seta *follow up* kepada tim departemen SCM (*Supply Chain Management*) divisi *sourcing* CPO.

## Ucapan Terimakasih

Penulis berterima kasih kepada Ibu Ir. Rosnani Ginting, MT, PhD, IPU, ASEAN Eng, yang telah memberi bimbingan kepada peneliti sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

**Referensi**

- [1] Haming, Murdifin dan Mahfud Nurnajamuddin. 2017. *Manajemen Produksi Modern Operasi, Manufaktur dan Jasa, Buku Kedua, Edisi Ketiga*. Jakarta: PT. Bumi Aksara, hlm: 421-422
- [2] Lukita, Sandra, dkk., 2020, "Pengukuran Kinerja Mesin Baking Cone 1 dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus Pabrik Es Krim", *Jurnal JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, Volume 7 No. 1, ISSN: 2550-083X, hlm: 66
- [3] Rahman, Arif dan Surya Perdana, 2019, "Analisis Produktivitas Mesin Percetakan Perfect Binding dengan Metode OEE dan FMEA", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 7, No. 1
- [4] Anrinda, Maybella, dkk., 2021, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Offset CD6 di Industri Offset Printing", *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) 2021*, ISSN: 2807-999X, hlm: A1-1 – A1 – 8.
- [5] Dewanti, Galuh Krisna, dkk., 2019, "Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Printing Amplas Kertas", *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, Vol. 1 No. 2, ISSN: 2657-0181, hlm: 2
- [6] Rahmad, dkk., 2012, "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y")", *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 3, No. 3, 431-437
- [7] Munthe, Daud Jaya, dan Popy Yuliarty, 2021, "Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk Meningkatkan Efektivitas Sistem Demineralisasi Air di Steelmaking Plant PT. Krakatau POSCO", *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, E-ISSN: 2615-3866, 1-8
- [8] Alvira, Dianra, dkk., 2015, "Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Tapping Manual dengan Meminimumkan Six Big Losses", *Jurnal Reka Integra*, Vol. 03 No. 03, ISSN: 2338-5081, hlm: 242
- [9] Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, hlm: 305-306.
- [10] H. Suliantoro, N. Susanto, H. Prastawa, I. Sihombing, and A. Mustikasari, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng", *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 12, No. 2, hlm. 105-118, Jul. 2017.