



---

## ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN SINGLE DASH MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) (Studi kasus : PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex)

**Eric Naufal Mahendra**

Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: [EricNaufalMahendra@gmail.com](mailto:EricNaufalMahendra@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 01-04-2023

Revised: 15-04-2023

Accepted: 06-05-2023

### Keywords:

Overall Equipment Effectiveness (OEE), Fishbone Diagram Process Failure, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

**Abstract:** PT. Kusuma Plasindo Infitex is an industrial company engaged in the plastic sector. In this study, we analyzed the productivity of the Polypropylene (PP) plastic department of PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex. In the Polypropylene (PP) plastic department, there are four production machines. This study refers to one of the machines, namely the single dash machine using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. The purpose of the OEE method is to find out the OEE value which shows the effectiveness of a single dash machine. From the research, it was found that the OEE value was 57%. Further research is carried out on the consequences of low OEE by using a fishbone diagram. In the fishbone diagram known process failures and their causes. This research was continued with the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. FMEA is an engineering technique used to determine, identify, and to eliminate known failures, failures, errors, and the like from a system, process and or service before it reaches the consumer. With FMEA aims to prevent the problem of process failures. From the results of research on the RPN value, it was found that 3 improvement plans that were prioritized immediately were 1. Making filter quality standards having a risk priority number (RPN) value of 560. 2. Carrying out machine inspections periodically or more frequently (for example, three times a week) with the system check list, has a risk priority number (RPN) value of 288. 3. Makes a standard when adding raw materials has a risk priority number (RPN) value of 216.

---

© 2023 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

---

## PENDAHULUAN

Persaingan industri semakin hari semakin ketat, hal tersebut menyebabkan pertumbuhan industri semakin meningkat. Kualitas merupakan hal terpenting untuk mencapai suatu keberhasilan dalam pertumbuhan dan peningkatan daya saing (Falsah, 2016). Pada kenyataannya, usaha dan perbaikan mesin yang dilakukan oleh perusahaan hanya menambah pengeluaran perusahaan saja, karena tidak diketahuinya penyebab yang

pasti mengenai permasalahan yang ada (Ahmad, Sunandi iwan, 2013) Usaha yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan melakukan perbaikan berkelanjutan yang fokus pada kualitas agar perusahaan menjadi lebih unggul dalam persaingan. Kualitas memiliki peran penting bagi perusahaan, karena kualitas merupakan salah satu penentu minat bagi konsumen. Jika dapat menghasilkan produk berkualitas baik yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen, maka konsumen akan merasa puas dan perusahaan tentunya akan memperoleh loyalitas dari konsumen. Hal tersebut menuntut perusahaan agar selalu meningkatkan kualitas produk semaksimal mungkin.

PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang tekstil dan plastik. Observasi dilakukan pada departemen plastik yang memproduksi plastik jenis Polypropylene (PP) dan High Density (HD). Penelitian dilakukan pada produk plastik jenis PP terfokus pada mesin cetak single desk. Selama proses produksi perusahaan masih menghasilkan produk cacat yang disebabkan oleh berbagai macam faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas pada produk. Jumlah produk cacat yang ditoleransi oleh perusahaan adalah sebesar 1,5%, namun masih terdapat jumlah produk cacat yang mencapai 2,32%. Jenis cacat yang umum terjadi pada plastik yaitu getas, buram, tebal/tipis, bernoda dan roll terputus. Perusahaan tentunya memerlukan perbaikan agar dapat meminimalisir jumlah produk cacat yang dihasilkan. Perbaikan dilakukan agar dapat menemukan akar masalah yang terjadi dalam suatu proses produksi. Jika tidak dilakukan perbaikan maka perusahaan akan terus menghasilkan produk cacat yang berdampak merugikan bagi perusahaan.

Analisis produktivitas merupakan usaha untuk mengetahui tingkat produktivitas perusahaan dan dapat menjadi acuan dalam mengambil keputusan untuk periode selanjutnya. analisis produktivitas dapat diketahui dengan cara menghitung tingkat produktivitas mesin menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE adalah hasil yang dapat dinyatakan sebagai rasio output aktual dari peralatan dibagi dengan output maksimum peralatan di bawah kondisi performa terbaik (Almeanazel, 2010), Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin yang didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu : Availability, performance efficiency, dan rate of quality (Riadi & Anwar, 2019) akan dilanjutkan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengetahui faktor kesalahan , dan terakhir menggunakan metode fish bond untuk mengidentifikasi langkah apa yang akan dilakukan selanjutnya. Sehingga produktivitas perusahaan akan meningkat. Penelitian ini sebelumnya sudah pernah dilakukan dalam jurnal berjudul Analisis Produktivitas Mesin Percetakan Perfect Binding Dengan Metode OEE Dan FMEA oleh Arif Rahman dan Surya Perdana, 2019 dan jurnal berjudul Pengukuran Efektivitas Mesin Cetak Web Offset Goss Community Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Usulan Perbaikan Di Pt X oleh Trisna Mesra, 2019.

Dengan latar belakang tersebut, laporan kerja praktik diberi judul “Analisis Produktifitas pada PT Kusua Mulia Plasindo Infitex Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan dan Failure Mode and Effect Analys (FMEA)”.

## **LANDASAN TEORI**

### **Metode overall equipment effectiveness (OEE)**

Pengertian Overall equipment effectiveness (OEE) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. OEE merupakan salah satu metode yang ada dalam Total Produktive Maintenance (TPM). TPM merupakan sebuah pendekatan yang bertujuan untuk

memaksimalkan efektivitas dari suatu fasilitas yang digunakan dalam bisnis (Arifiyanto, 2018) Umumnya, OEE digunakan sebagai indikator performansi suatu mesin atau peralatan.

### Metode Failure Mode and Effect Analys (FMEA)

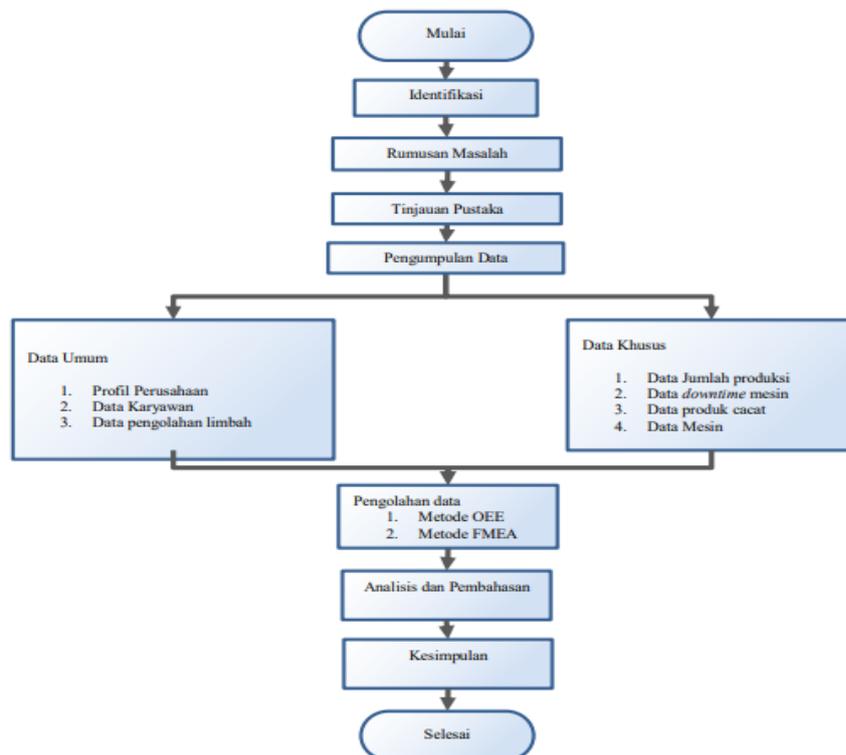
FMEA adalah suatu cara di mana suatu bagian atau suatu proses yang mungkin gagal memenuhi suatu spesifikasi, menciptakan cacat atau ketidaksesuaian dan dampaknya pada pelanggan bila mode kegagalan itu tidak dicegah atau dikoreksi. (Kenneth W. Crowe, 2002).

FMEA biasanya dilakukan selama tahap konseptual dan tahap awal design dari sistem dengan tujuan untuk meyakinkan bahwa semua kemungkinan kegagalan telah dipertimbangkan dan usaha yang tepat untuk mengatasinya telah dibuat untuk meminimasi semua kegagalan – kegagalan yang potensial. (Kevin A. Lange, 2001).

## METODE PENELITIAN

Objek penelitian kerja praktik ini adalah PT Kusua Mulia Plasindo Infitex pada bagian divisi percetakan plastik. Data yang dibutuhkan pada proses penelitian ini merupakan data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif adalah data berupa angka seperti data jumlah produksi, kapasitas mesin, waktu produksi, waktu kerja, waktu rencana produksi dll. Data data tersebut didapatkan dengan cara meminta kepada bagian admin percetakan terkait dengan arsip data masa lalu.

Alur Penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan dengan, mempelajari tinjauan pustaka mengenai metode yang digunakan, dan mengidentifikasi semua data yang diperlukan dalam metode tersebut. Metode pertama yang digunakan adalah OEE, yang memerlukan data : *operating*

*time, planned production*, data output produksi, dan total produk cacat. Metode kedua yaitu FMEA yang memerlukan data *timedown* mesin, waktu *set up* mesin, kapasitas mesin, jenis *downtime*, dan data jenis kerusakan. Data diperoleh dari admin bagian produksi PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex.

### Data Running Time

*Running time* adalah waktu keseluruhan yang menunjukkan jumlah jam kerja yang digunakan dalam proses produksi. PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex beroperasi selama 6 hari kerja dalam satu minggu dan memiliki tiga shift kerja, dan setiap shift dengan durasi 8 jam kerja dengan waktu istirahat satu jam. PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex libur ketika tanggal merah berikut data *running time* selama periode Januari 2022 – Juni 2022.

Tabel 6. 1 Data *Running Time*

Bulan	Jumlah Hari	Jam Kerja (Menit)	Running Time (Menit)
Januari 2022	23	1260	28980
Februari 2022	21	1260	26460
Maret 2022	23	1260	28980
Apr-22	21	1260	26460
Mei 2022	16	1260	20160
Juni 2022	23	1260	28980

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Pada tabel diatas dapat diketahui *running time* dengan satuan menit. *Running time* didapat dari jam kerja 3 shift dengan 7 jam efektif pershift dan dikonversikan dalam satuan menit. Data *Running time* ini merupakan data pada departemen produksi.

### Data Downtime

*Downtime* adalah waktu dimana mesin berhenti produksi dikarenakan keadaan yang tidak terduga. Dikarenakan tidak terduga maka *downtime* dapat mengakibatkan kerugian besar bagi perusahaan, karena tidak ada persiapan yang harus dilakukan sebelumnya. Berikut adalah data *downtime* PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex selama periode bulan Januari 2022 – Juni 2022. Berikut macam—macam *downtime* pada proses produksi pada mesin *Single Desk*:

1. Penggantian Saringan
2. Penggantian Cetakan
3. Pengaturan suhu peleburan

Tabel 6. 2 Data *Downtime*

Bulan	<i>Downtime</i> (menit)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	2898	2318.4	1738.8	3042.9	1593.9	2028.6
Februari	2646	2116.8	1587.6	2778.3	1455.3	1852.2
Maret	2898	2318.4	1738.8	3042.9	1593.9	2028.6
April	2646	2116.8	1587.6	2778.3	1455.3	1852.2
Mei	2016	1612.8	1209.6	2116.8	1108.8	1411.2
Juni	2898	2318.4	1738.8	3042.9	1593.9	2028.6

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Dari table diatas dapat diketahui bulan Januari *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 1 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 5, bulan Februari *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 4 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 5, bulan Maret *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 4 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 5, bulan April *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 4 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 3, bulan Mei *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 4 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 5, bulan Juni *downtime* mesin terlama pada terjadi pada mesin 4 dan *downtime* mesin tersingkat terjadi pada mesin 5.

### Planned Downtime

*Planned downtime* adalah waktu yang dijadwalkan untuk proses produksi berhenti selama jam kerja. Pada mesin percetakan telah ditetapkan beberapa jadwal diluar proses produksi seperti :

1. Pembersihan Mesin
2. Pengaturan setiap ganti cetakan
3. Service teknisi
4. Inspeksi Harian

Berikut adalah data *planned downtime* mesin percetakan PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex selama periode bulan Januari – Juni 2022

Tabel 6. 3 Data *Planed Downtime*

Bulan	<i>Planned Downtime</i> (menit)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	4347	3477.6	3187.8	3564.54	3216.78	3651.48
Februari	3969	3175.2	2910.6	3254.58	2937.06	3333.96
Maret	4347	3506.58	3187.8	3564.54	3216.78	3651.48
April	3969	3307.5	2910.6	3254.58	2937.06	3333.96
Mei	3024	2580.48	2217.6	2479.68	2237.76	2540.16
Juni	4347	3593.52	3187.8	3564.54	3216.78	3651.48

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Dilihat dari table diatas data *planed downtime* pada bulan Januari waktu mesin berhenti terlama pada mesin 1, bulan Februari pada mesin 1, bulan Maret pada mesin 1, bulan April pada mesin 1, bulan Mei pada mesin 1 dan bulan Juni pada mesin 1

### Loading Time

*Loading time* adalah waktu bersih yang tersedia dalam menjalankan proses produksi. *Loading time* didapat dengan mengeliminasi *planned downtime* dari *running time* selama 3 shift kerja. Jam kerja pada PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex selama periode bulan Januari 2022.

### Data Operation Time

*Operation time* adalah waktu yang digunakan untuk menjalankan proses produksi tanpa memperhitungkan *downtime* . sehingga untuk mendapatkan waktu *operation time* dilakukan dengan cara mengeliminasi waktu *dwontime* pada waktu *loading time*. berikut data *operation time* setelah dilakukan pengolahan data.

### Data Straight Pass

Data *straight pass* adalah data yang menunjukkan hasil cetakan yang lolos dari *quality control* dan siap untuk ke tahap berikutnya yaitu *finishing*. Berikut adalah tabel

data terdiri dari , cacat dan *straight pass* dalam satuan kilogram pada PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex selama periode bulan Januari 2022.

Tabel 6. 4 Data *Output* Produksi

Bulan	<i>Output</i> Produksi (Kilogram)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	6857	7039	7222	6811	7268	7131
Februari	5751	5905	6058	5713	6096	5981
Bulan	<i>Output</i> Produksi (Kilogram)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Maret	8457	8682	8908	8400	8964	8795
April	6965	7151	7336	6918	7383	7243
Mei	4865	4995	5125	4833	5157	5060
Juni	7164	7356	7547	7117	7594	7451

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Dari table *output* produksi diatas dapat dilihat jumlah produksi pada bulan Januari sebanyak 42327, pada bulan Februari sebanyak 35504, bulan Maret sebanyak 52205, pada bulan April sebanyak 42996, pada bulan Mei sebanyak 30034, dan pada bulan Juni sebanyak 44229.

Tabel 6. 5 Data Produk Cacat

Bulan	Produk Cacat (Kilogram)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	156	160	164	155	165	162
Februari	82	84	86	82	87	85
Maret	232	238	244	230	246	241
April	204	210	215	203	217	212
Mei	76	78	80	75	80	79
Juni	235	241	247	233	249	244

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Dari table data produk cacat diatas dapat dilihat jumlah produk cacat pada bulan Januari sebanyak 960, pada bulan Februari sebanyak 507, bulan Maret sebanyak 1431, pada bulan April sebanyak 1261, pada bulan Mei sebanyak 467, dan pada bulan Juni sebanyak 1450.

Tabel 6. 6 Data *Straight Pass*

Bulan	Data <i>Straight Pass</i> (Kilogram)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	6701	6880	7058	6656	7103	6969
Februari	5669	5820	5971	5631	6009	5896
Maret	8225	8444	8663	8170	8718	8554
April	6760	6941	7121	6715	7166	7031
Mei	4790	4917	5045	4758	5077	4981
Juni	6930	7114	7299	6883	7345	7207

(Sumber : Data Perusahaan PT. Kusuma Plasindo Infitex 2022)

Dari table data *Straight Pass* diatas dapat dilihat jumlah produk lolos *quality* pada bulan Januari sebanyak 41368, pada bulan Februari sebanyak 34997, bulan Maret sebanyak

50774, pada bulan April sebanyak 41735, pada bulan Mei sebanyak 29567, dan pada bulan Juni sebanyak 42779.

## PENGOLAHAN DATA

### Pengolahan Data dengan Metode OEE

#### 1. *Availability*

Untuk menghitung *availability*, pertama adalah *loading time* adalah waktu bersih proses produksi dilaksanakan dalam jam kerja. Pengolahan data dengan cara mengurangi *running time* dengan *planned downtime*. dengan rumus berikut

$$\text{Loading time} = \text{Running time} - \text{planned downtime} \quad (6.1)$$

Contoh perhitungan nilai *availability* pada mesin satu bulan Juni, dengan melihat nilai *running time* dari tabel (6.1) dan nilai *planned downtime* dari tabel (6.3).

$$\text{Loading time} = 28980 - 4347$$

$$\text{Loading time} = 24633$$

Beikut tabel data selengkapnya untuk nilai *loading time* dalam satuan menit. Data *loading time* berikut mencakup semua mesin pada bulan Januari 2022 – Juni 2022.

Tabel 6. 7 Data *Loading Time*

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	24633	25502	25792	25415	25763	25329
Februari	22491	23285	23549	23205	23523	23126
Maret	24633	25473	25792	25415	25763	25329
April	22491	23153	23549	23205	23523	23126
Mei	17136	17580	17942	17680	17922	17620
Juni	24633	25386	25792	25415	25763	25329

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

Dilihat dari table diatas data *loading time* pada bulan Januari waktu mesin beroperasi terlama pada mesin 3, bulan Februari pada mesin 3, bulan Maret pada mesin 3, bulan April pada mesin 3, bulan Mei pada mesin 3 dan bulan Juni pada mesin 3

Setelah didapatkan nilai *loading time* setiap bulannya, kemudian dihitung *operation time* yang dibutuhkan untuk menghitung *availability*. *Operation time* adalah waktu produksi tanpa mempertimbangkan *downtime* yang terjadi. Sehingga untuk menghitung *operation time* menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{operation time} = \text{loading time} - \text{downtime} \quad (6.2)$$

Perhitungan nilai *operation time* pada mesin satu bulan Januari, dengan melihat nilai *loading time* dari tabel (6.4) dan nilai *downtime* dari tabel (6.2).

$$\text{operation time} = 24633 - 2898$$

$$\text{operation time} = 21735$$

Berikut adalah hasil dari pengolahan data, nilai *operation time* bulan Januari 2022 – Juni 2022 pada mesin percetakan PT Kusuma Mulia Plastisindo Infitec.

Tabel 6. 8 Data Operation Time

Bulan	Operation Time (menit)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	21735	22315	22894	21590	23039	22604
Februari	19845	20374	20903	19713	21036	20639
Maret	21735	22315	22894	21590	23039	22604
April	19845	20374	20903	19713	21036	20639
Mei	15120	15523	15926	15019	16027	15725
Juni	21735	22315	22894	21590	23039	22604

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

Dilihat dari table diatas data *operating time* mesin beroperasi terlama bulan Januari pada mesin 3, bulan Februari pada mesin 3, bulan Maret pada mesin 3, bulan April pada mesin 3, bulan Mei pada mesin 3 dan bulan Juni pada mesin 3

Setelah didapatkan nilai *operation time* setiap bulannya, kemudian dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai *availability*. Perhitungan *availability* dilakukan dengan rumus berikut

$$Availability = \frac{operating\ time}{loading\ time} \times 100\% \quad (6.3)$$

Perhitungan nilai *availability* pada mesin satu bulan Januari, dengan melihat nilai *loading time* dari tabel (6.4) dan nilai *operation time* dari tabel (6.5).

$$Availability = \frac{21735}{24633} \times 100\%$$

$$Availability = 0.88 \times 100\%$$

$$Availability = 88\%$$

Berikut adalah hasil dari pengolahan data, prosentase nilai *availability* bulan Januari 2022 – Juni 2022 pada mesin percetakan PT Kusuma Mulia Plastisindo Invitex.

Tabel 6. 9 Data Availability

Bulan	Availability (menit)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	88%	88%	89%	85%	89%	89%
Februari	88%	88%	89%	85%	89%	89%
Maret	88%	88%	89%	85%	89%	89%
April	88%	88%	89%	85%	89%	89%
Mei	88%	88%	89%	85%	89%	89%
Juni	88%	88%	89%	85%	89%	89%

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

## 2. Performance Rate

Data yang dibutuhkan untuk menghitung *performance rate* adalah data *operation time* perbulan, data produksi perbulan, dan waktu siklus 1 unit produk. Perhitungan *performance rate* menggunakan rumus berikut :

$$Performance\ efficiency = \frac{processed\ amount \times ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\% \quad (6.4)$$

Perhitungan nilai *Performance rate* pada mesin satu bulan Januari, dengan melihat nilai data produksi dari tabel (6.13) dan nilai operation time dari tabel (6.5). waktu siklus ideal yang dibutuhkan untuk 30 kg produk adalah 1 jam. Jadi 1 kg membutuhkan waktu 2 menit.

$$\begin{aligned} \text{Performance efficiency} &= \frac{6857 \times 2}{21735} \times 100\% \\ \text{Performance efficiency} &= 0.62 \times 100\% \\ \text{Performance efficiency} &= 63\% \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil dari pengolahan data, prosentase nilai *Performance rate* bulan Januari 2022 – Juni 2022 pada mesin percetakan PT Kusuma Mulia Plastisindo Infitec

Tabel 6. 10 Data Performance Rate

Bulan	Performance Rate (%)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	63%	63%	63%	63%	63%	63%
Februari	58%	58%	58%	58%	58%	58%
Maret	78%	78%	78%	78%	78%	78%
April	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Mei	64%	64%	64%	64%	64%	64%
Juni	66%	66%	66%	66%	66%	66%

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

### 3. Quality Rate

Data yang digunakan untuk menghitung *quality rate* adalah data jumlah total produksi dalam satu bulan dan data *reject*. Dalam mengolah data untuk mencari nilai *quality rate* menggunakan persamaan.

$$: \text{rate of Quality Product} = \frac{\text{processed amount}}{\text{defect amount} + \text{processed amount}} \times 100\% \quad (6.5)$$

Data total produksi dilihat pada tabel (6.6) dan data cacat dapat dilihat pada tabel (6.7). berikut adalah hasil dari perhitungan mencari nilai *quality rate*

$$\begin{aligned} : \text{rate of Quality Product} &= \frac{6701}{6857} \times 100\% \\ : \text{rate of Quality Product} &= 98 \end{aligned}$$

Tabel 6. 11 Data Quality Rate

Bulan	Quality Rate (%)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Februari	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Maret	97%	97%	97%	97%	97%	97%
April	97%	97%	97%	97%	97%	97%
Mei	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Juni	97%	97%	97%	97%	97%	97%

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

#### 4. Overall Equipment Effectiveness

Setelah diketahui nilai *availability* pada tabel, *performance rate*, dan *quality rate* per bulan. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness*. OEE adalah pengukuran TPM yang digunakan untuk menghitung keefektifan sebuah peralatan atau line produksi secara aktual.

Contoh perhitungan OEE dengan data nilai *availability* pada tabel, *performance rate*, dan *quality rate* bulan januari 2022.

$$OEE (\%) = Availability (\%) \times Performance\ efficiency (\%) \times Rate\ Of\ Quality\ product (\%) \quad (6.6)$$

$$OEE (\%) = 88 (\%) \times 63 (\%) \times 98 (\%) = 54\%$$

Berikut adalah hasil dari perhitungan OEE dari data enam mesin selama bulan Januari – Juni 2022.

Tabel 6. 12 Data Overall Equipment Effectiveness

Bulan	Overall Equipment Effectiveness (%)					
	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3	Mesin 4	Mesin 5	Mesin 6
Januari	54%	54%	55%	52%	55%	55%
Februari	50%	50%	51%	49%	51%	51%
Maret	67%	66%	67%	64%	68%	68%
April	60%	60%	60%	58%	61%	61%
Mei	56%	56%	56%	54%	57%	57%
Juni	56%	56%	57%	54%	57%	57%

(Sumber : Hasil Olah Data 2022)

#### 5. Analisis akar permasalahan

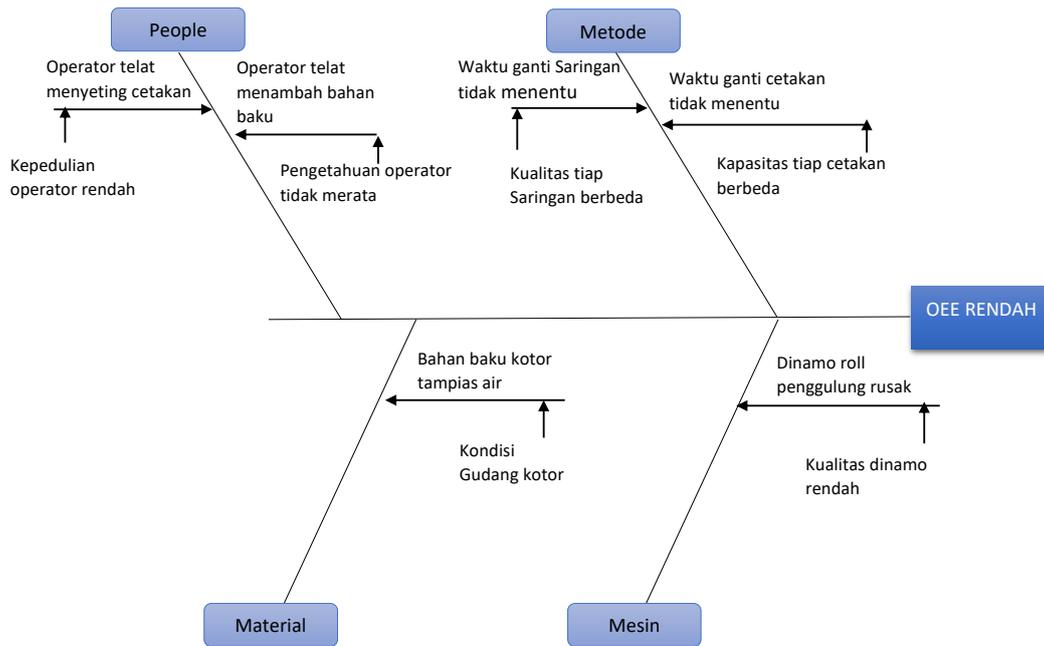
Dari data nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang didapat selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *fishbone* diagram pada gambar 2.6 Dibawah iini untuk mengetahui penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Dilihat dari hasil pengolahan data, rata-rata nilai *availability* adalah 88%, nilai *performance rate* adalah 67%, dan nilai *quality rate* adalah 98% . nilai *overall equipment Effectiveness* adalah 57%. Rendahnya nilai *overall equipment Effectiveness* dikarenakan rendahnya nilai *performance rate* dan *availability* . kedua faktor tersebut dipengaruhi oleh rendahnya nilai *operation time* yang memiliki rumus

$$operation\ time = loading\ time - downtime$$

Dari rumus tersebut dapat diketahui bahwa rendahnya nilai *operation time* dipengaruhi oleh tingginya nilai *downtime*. akar permasalahan yang menjadi faktor utama terhadap rendahnya nilai OEE adalah nilai *downtime* yang tinggi.

Berikut analisis menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui sebab akibat tingginya nilai *downtime* yang menyebabkan rendahnya nilai *overall equipment effectiveness*



Gambar 6. 1 Fishbone Diagram (sumber : Hasil Olah Data 2022)

**1.1.1 Pengolahan data dengan metode FMEA**

Dalam mengolah data dengan metode *Failure Mode and Effect Analys* (FMEA) menggunakan hasil pengolahan dari *fishbone* diagram. Berikut tahap-tahap pengolahan data menggunakan *metode Failure Mode and Effect Analys* (FMEA). Menentukan kegagalan proses yang diambil dari *fishbone* diagram.

Tabel 6. 13 Jenis permasalahan

No	Jenis kegagalan	permasalahan
1	Plastik tebal tipis	operator telat penyetingan cetakan
2	Roll terputus	operator telat penambahan bahan baku
3	Plastik buram	Kualitas tiap saringan berbeda
4	Plastik getas	Kapasitas tiap cetakan berbeda
5	Produk bernoda	Kondisi Gudang kotor
6	Roll penggulung rusak	Kualitas dinamo rendah

(sumber : Hasil Olah Data 2022)

Selanjutnya mencari nilai RPN (*Risk Priority Number*). Terdapat tiga factor utama dalam mencari nilai RPN yaitu *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*.

**1. Menentukan Skala Occurance**

Dalam menentukan skala *occurance* dengan cara mencari frekuensi jenis kegagalan terhadap jam kerja dalam satuan menit. Dari hasil menentukan frekuensi dilanjutkan pencocokan pada tabel standar skala *occurrence*.

Tabel 6. 14 Skala Occurance

No	Jenis Kegagalan	Skor	Nilai Occurance
----	-----------------	------	-----------------

1	Plastik tebal tipis	4	karena frekuensinya 72 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:10921
2	Roll terputus	4	karena frekuensinya 79 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:9379
3	Plastik buram	7	karena frekuensinya 18725 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:39
4	Plastik getas	5	karena frekuensinya 195 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:3799
5	Produk bernoda	3	karena frekuensinya 22 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:3368
6	Roll penggulung rusak	6	karena frekuensinya 9062 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi frekuensinya 1:81

(sumber : Hasil Olah Data 2022)

Skor skala Occurance didapatkan dari perbandingan frekuensi seringnya kegagalan terjadi dengan total waktu produksi dari jumlah data pengamatan. Kemudian hasil perbandingan diisi sesuai dengan table occurance jika hasil sesuai dengan skor yang sudah ditentukan.

Dilihat dari table diatas bahwa skor tertinggi ada;ah jenis kegagalan plastic buram sebesar 7, dimana frekuensinya 18725 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi perbandingan frekuensinya 1:39. Dan skor terendahnya adalah kegagalan plastic bernoda dengan frekuensinya 22 menit dalam 740983 menit ketersediaan jam kerja. Jadi perbandingan frekuensinya 1:3368.

## 2. Menentukan Skala *Severity*

Dalam menentukan skala *severity* yaitu melakukan analisis pada jenis kegagalan terhadap pengaruh atau akibat dari jenis kegagalan tersebut. Dari hasil analisis dicocokkan dengan tabel standar skala *severity*.

Tabel 6. 15 Skala *Severity*

No	Jenis Kegagalan	Skor	Nilai Skala Severity
1	Plastik tebal tipis	4	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi
2	Roll terputus	6	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi
3	Plastik buram	8	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja dan diluar batas toleransi
4	Plastik getas	4	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi
5	Produk bernoda	4	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi
6	Roll penggulung rusak	6	Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi

(sumber : Hasil Olah Data 2022)

Skala *severity* didapat dari kemungkinan dampak yang timbul akibat adanya kegagalan. Kemudian skor disesuaikan dengan ketentuan skor *severity* yang berkaitan dengan akibat yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Dilihat dari table diatas bahwa skor *severity* tertinggi adalah kegagalan plastic buram sebesar 8, karena Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja dan diluar batas toleransi. Dan skor terendah dari kegagalan plastic tebal tipis, getas, bernoda sebesar 4 karena Proses akhir akan merasakan akibat penurunan kinerja atau penampilan namun masih berada dalam batas toleransi.

### 3. Menentukan Skala *Detection*

Dalam menentukan skala *detection* dengan cara mencari frekuensi jenis kegagalan terhadap jam kerja dalam satuan menit. Dari hasil menentukan frekuensi dilanjutkan pencocokan pada tabel standar skala *detection*.

Tabel 6. 16 Skala *Detection*

No	Jenis Kegagalan	Skor	Nilai Skala <i>Detection</i>
1	Plastik tebal tipis	9	Jenis kegagalan proses ini tingkat kejadian sangat tinggi dan deteksi tidak efektif
2	Roll terputus	9	Jenis kegagalan proses ini tingkat kejadian sangat tinggi dan deteksi tidak efektif
3	Plastik buram	10	Jenis kegagalan proses ini tingkat kejadian sangat tinggi dan deteksi tidak efektif
4	Plastik getas	8	Jenis kegagalan proses ini sering terjadi dan sulit terdeteksi
5	Produk bernoda	7	Jenis kegagalan proses ini sering terjadi dan kadang-kadang terdeteksi
6	Roll penggulung rusak	8	Jenis kegagalan proses ini sering terjadi dan sulit terdeteksi

(sumber : Hasil Olah Data 2022)

Skala *Detection* diperoleh dari Skala *detection* didapat dari frekuensi jenis kegagalan terhadap jam kerja. Perbandingan seberapa sering terjadinya kegagalan terjadi selama waktu proses produksi, kemudian skor disesuaikan dengan table ketentuan skala *Detection*.

Dilihat dari table diatas bahwa skor tertinggi 10 pada kegagalan plastic buram karena Jenis kegagalan proses ini tingkat kejadian sangat tinggi dan deteksi tidak efektif. Dan nilai terendah skor 7 yaitu kegagalan plastic bernoda, karena Jenis kegagalan proses ini sering terjadi dan kadang-kadang terdeteksi.

Setelah diperoleh nilai *Severity*, *Occurrence* dan *detection* maka melangkah ke tahap berikutnya yaitu menentukan *Risk Priority Number* (RPN). Kemudian nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dijadikan sebagai acuan prioritas Tindakan perbaikan yang harus segera dilakukan. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai RPN sebagai berikut

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection (6.7)$$

Berikut tabel *Failure Mode and Effect Analys* yang didapatkan dari perhitungan RPN dan rencana perbaikannya.

Tabel 6. 17 *Failure Mode and Effect Analys*

Jenis Kegagalan	Sebab Kegagalan	O	S	D	Rencana Perbaikan	RPN
Plastik tebal tipis	Operator telat penyetingan cetakan	4	4	9	Mengadakan pelatihan kerja untuk operator	144
Roll terputus	Operator telat penambahan bahan baku	4	6	9	Membuat standar waktu penambahan bahan baku	216
Plastik buram	Kualitas tiap saringan berbeda	7	8	10	Membuat standar kualitas saringan	560
Plastik getas	Kapasitas tiap cetakan berbeda	5	5	8	Membuat standar kapasitas cetakan	200
Plastik bernoda	Kondisi Gudang kotor	3	4	7	Penerapan K3	84
Roll penggulung rusak	Kualitas dinamo rendah	6	6	8	Melakukan inspeksi secara periodik dengan sistem cek list	288

(sumber : Hasil Olah Data 2022)

### 1.1.2 Hasil Pengolahan Data dan Pembahasan

Pembahasan dari hasil pengolahan data dalam analisis produktivitas dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan FMEA. Dalam penelitian ini telah dilakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada 1 mesin percetakan pada periode Januari 2022 – Juni 2022. Nilai *Availability* rata-rata sebesar 88%, nilai *performance rate* sebesar 63% dan *quality rate* sebesar 98%. Sehingga didapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* sebesar 54%, nilai tersebut belum mencapai standar nilai *ideal overall equipment effectiveness* (OEE) yaitu >85%

Rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) disebabkan oleh rendahnya nilai *Availability* dan *performance rate*, yang kedua hal tersebut akibat dari tingginya nilai *downtime*. faktor-faktor *downtime* mencakup : 1. Roll penggulung rusak 2. Ganti saringan 3. Ganti cetakan, 4. Roll terputus, 5. cacat tebal tipis, 6. material kotor. Factor-faktor dari *downtime* dimasukkan kedalam diagram *fishbone* sehingga didapatkan sebab akibat terjadinya factor *downtime* tersebut.

Ganti Saringan lama disebabkan karena tidak ada SOP waktu standar dalam mengganti saringan. Dalam mengganti saringan ada yang lama 30 dan ada 40 menit. Ganti saringan lama disebabkan karena tidak ada SOP waktu standar dalam mengganti saringan. Dinamo mesin roll mati disebabkan karena tidak adanya inspeksi secara periodik dengan sistem cek list. Penggantian cetakan lama disebabkan karena tidak ada SOP waktu standar

dalam mengganti cetakan. Roll terputus disebabkan operator telat penambahan bahan baku. Cacat tebal tipis dikarenakan operator telat penyetingan. Material kotor dikarenakan faktor gudang kotor.

Dari diagram *fishbone* dilakukan pengolahan data dengan metode FMEA untuk mengidentifikasi perencanaan perbaikan yang segera dilakukan. Dari pengolahan data didapatkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dari masing-masing factor *downtime*.

Plastik tebal tipis memiliki nilai *occurrence* 4, *severity* 4 dan *detection* 9. Roll terputus memiliki nilai *occurrence* 4, *severity* 6 dan *detection* 9. Plastik buram memiliki nilai *occurrence* 7, *severity* 8 dan *detection* 10. Plastik getas memiliki nilai *occurrence* 5, *severity* 5 dan *detection* 8. plastik bernoda memiliki nilai *occurrence* 3, *severity* 4 dan *detection* 7. Roll penggulung rusak memiliki nilai *occurrence* 6, *severity* 6 dan *detection* 9.

Dari *downtime* diubah kedalam *variable* kegagalan proses dan menentukan perencanaan perbaikan atas kegagalan proses tersebut melihat dari variabel sebab terjadinya kegagalan proses tersebut : plastik tebal tipis disebabkan karena operator telat penyetingan cetakan, rencana perbaikannya mengadakan pelatihan kerja untuk operator. Roll terputus disebabkan karena operator telat penambahan bahan baku, Perencanaan perbaikannya membuat standart waktu penambahan bahan baku. Plastik buram disebabkan karena kualitas saringan berbeda, Perencanaan perbaikannya membuat standar kualitas saringan. Plastik getas disebabkan karena kualitas tiap cetakan berbeda, Perencanaan perbaikannya membuat standar kapasitas cetakan. Plastik bernoda disebabkan kondisi Gudang kotor, Perencanaan perbaikannya penerapan K3. Roll penggulung rusak dikarenakan kualitas dynamo rendah, Perencanaan perbaikannya melakukan inspeksi secara periodic dengan *system cek list*.

Dari hasil pengolahan data mencari nilai *occurrence*, *severity* dan *detection* didapatkan nilai *risk priority number* (RPN). Nilai RPN dari masing-masing sebab kegagalan proses dari nilai terbesar adalah sebagai berikut : kualitas saringan berbeda memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 560. Kualitas dinamo rendah memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 288 . Roll terputus memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 216. Kapasitas tiap cetakan berbeda memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 200. Operator telat penyetingan cetakan memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 144. Kondisi Gudang kotor memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 84.

Dari hasil perhitungan nilai *Risk Priority number* dapat diketahui bahwa urutan penyelesaian masalah dimulai dari :

1. Membuat standar kualitas saringan
2. Melakukan pengecekan mesin secara periodic atau lebih sering (missal tiga kali seminggu) dengan sistem cek list
3. Membuat standar waktu penambahan bahan baku
4. Membuat standar kapasitas cetakan
5. Mengadakan pelatihan kerja untuk operator
6. Menerapkan K3

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex pada mesin percetakan periode Januari 2022- Juni 2022, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis efektivitas mesin percetakan PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex dengan metode *overall equipment effectiveness* menunjukkan bahwa nilai rata-rata *availability* 88% , *Performance Rate* 67% dan *Quality rate* 98%.

Sehingga didapatkan nilai overall *Equipment* 57%. Nilai *overall equipment effectiveness* tersebut masih dibawah standar ideal nilai *overall equipment effectiveness* (OEE).

2. Berdasarkan hasil analisis perencanaan perbaikan dengan metode FMEA menunjukkan bahwa terdapat 6 rencana perbaikan guna meningkatkan *effectivitas* mesin yaitu dari nilai RPN didapatkan bahwa 3 rencana perbaikan yang diprioritaskan segera dilakukan adalah 1. Membuat standar kualitas saringan memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 560. 2. Melakukan inspeksi mesin secara *periodic* atau lebih sering (missal tiga kali seminggu) dengan sistem cek list , memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 288. 3. Membuat standar waktu penambahan bahan baku memiliki nilai *risk priority number* (RPN) 216.

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] Ahmad, Sunandi iwan, A. C. (2013) 'Peningkatan Kinerja Mesin Dengan Pengukuran Nilai OEE Pada Departemen Forging Di PT. AAP', 1(2), pp. 67– 74.
- [2] Almeanazel, O. T. R. (2010). Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering (JJMIE)*, 4(4), 517–522.
- [3] Chrysler. (2008). *FMEA-4: Potential Failure Effect Analysis*. CRC Press.
- [4] Falsah, M. A. . (2016) 'Analisis Penyebab Kegagalan Pada Proses Produksi Cup Dengan Metode FMEA Di Unit Printing (Studi Kasus : PT Starindo Jaya Packaging Pati)'.
- [5] Gazpers. (2002). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Gazpersz, Vincent. 2003. *Metode Analisa Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Kenneth W. Crowe. (2002). *Dailey FMEA Pocket Handbook: Failure Mode and Effect Analysis*. crc Press.
- [8] Kevin A. Lange. (2001). *Potential Failure Mode and Effects Analysis: FMEA Reference Manual* (Therd).
- [9] McDermott., E. R. (2009). *The Basic Of FMEA* (2nd ed.). CRC Press.
- [10] Mesra, T. (2019). Pengukuran Efektivitas Mesin Cetak Web Offset Goss Community Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Usulan .... *Buletin Utama Teknik*, 3814(2016), 169–176.  
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/1268>
- [11] Muwajih, Mahbub (2015) Analisa Overall Equipment Effectiveness (Oee) Plan 2a Welding Section Stasiun Rear Frame Assy Dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi (Studi Kasus Pt. Xyz Manufature Otomotif). S1-Sarjana thesis, Universitas Mercu Buana
- [12] Nakajima S. (1988). *Introduction to TPM (Total Productive Maintenance)*. Productivity Press, Inc.
- [13] Prabowo, R. F., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Servicess*, 5(2).  
<https://doi.org/10.36055/jiss.v5i2.8001>
- [14] Riadi, S., & Anwar, S. (2019). Evaluasi Kinerja Pada Mesin Casting Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Surya Toto Indonesia. *Jiems (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 12(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.30813/jiems.v12i1.1531>

- [15] Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., Sihombing, I., & Mustikasari, A. (2017). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 105. <https://doi.org/10.14710/jati.12.2.105-118>