

**USULAN PENINGKATAN EFEKTIVITAS PRODUK JAGUNG KERING
MENGUNAKAN METODE OVERAL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
(OEE) (STUDI KASUS DI PERUSAHAAN X GORONTALO)**

***Proposal to Improve the Effectiveness of Dried Corn Products Using the Overal
Equipment Effectiveness (OEE) Method (Case Study at Company X Gorontalo)***

Dewirna Tantu¹, Rudolf Simatupang²

¹Universitas Negeri Gorontalo. e-mail: dewirnat@gmail.com,

²Universitas Negeri Gorontalo. e-mail: rudolfsimatupang@ung.ac.id

Received Date; 30 Oktober 2024
Revised Date; 10 Januari 2025
Accepted Date; 25 Januari 2025

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

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

ABSTRACT

In today's modern industry, quality is a priority for all companies in the world. PT X in Gorontalo, which produces dried corn, is one of the companies that is able to penetrate foreign markets, reliable and successful achieved so far cannot be separated from the strength of good quality. In practice, the quality of an item or product is also determined by its technical level, so that the efficiency of existing machines must be improved as much as possible. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method of measuring the effectiveness of the use of a machine/equipment by calculating machine availability, performance and quality of products produced. Calculation of the Six Big Losses is done to find out the losses that cause the low value of Overall Equipment Effectiveness (OEE). From the results of research conducted from January 2023-October 2023, the highest percentage of availability value was 99.24% and the lowest was. 88.48%, the highest percentage of performance efficiency value is 83% and the lowest is 67% while the percentage of rate of quality product value is 97% and the average Overall Equipment Effectiveness (OEE) value generated in 2023 January-October is 70.10%.

ABSTRAK

Dalam industri modern saat ini, kualitas menjadi prioritas bagi semua perusahaan di dunia. PT. X di Gorontalo yang memproduksi jagung kering merupakan salah satu perusahaan yang mampu menembus pasar luar negeri, handal dan kesuksesan yang diraih selama ini tidak lepas dari kekuatan kualitas yang baik. Dalam prakteknya mutu suatu barang atau produk juga ditentukan oleh tingkat tekniknya, sehingga efisiensi mesin-mesin yang ada harus ditingkatkan semaksimal mungkin. Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin, kinerja dan kualitas produk yang dihasilkan. Perhitungan terhadap Six Big Losses dilakukan untuk mengetahui kerugian-kerugian yang menyebabkan rendahnya nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE).

	Dari hasil penelitian yang dilakukan dari bulan Januari 2023-Oktober 2023 mencapai persentase tertinggi dari nilai <i>availability</i> yaitu 99,24% dan terendah yaitu. 88,48%, persentase nilai <i>performance efficiency</i> tertinggi yaitu 83% dan yang terendah yaitu 67% sedangkan persentase nilai <i>rate of quality product</i> yaitu 97% dan rata-rata nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) yang dihasilkan pada tahun 2023 bulan Januari-Oktober adalah 70,10%.
--	--

PENDAHULUAN

Pemeliharaan adalah tindakan atau pemeliharaan fasilitas produksi dan mesin/peralatan termasuk perbaikan atau penggantian untuk mencapai kondisi pengoperasian yang baik. Pemeliharaan terhadap mesin dan peralatan diperlukan untuk kelancaran operasional dalam dunia industri/manufaktur, salah satunya adalah pengoperasian mesin dan peralatan. Terhentinya suatu proses di lantai produksi sering kali disebabkan oleh adanya masalah pada mesin/peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba kecepatan produksi mesin menurun, lamanya waktu setup dan penyetelan, mesin menghasilkan produk cacat dan mesin beroperasi namun tidak menghasilkan produk. Hal ini akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan karena selain mengurangi tingkat efisiensi dan efektifitas mesin/peralatan tersebut juga berdampak pada biaya yang dikeluarkan akibat kerusakan tersebut (Gelisman Edward, 2021).

Perusahaan produksi jagung di Gorontalo semakin meningkat setiap tahunnya sehingga mereka berupaya keras agar mesin/peralatan dapat bekerja dengan baik untuk meningkatkan produksi. Apabila mesin-mesin tersebut digunakan dengan kinerja yang baik maka produktivitas perusahaan akan meningkat dan hal ini akan membantu perusahaan untuk bertahan dalam persaingan bisnis dengan perusahaan sejenis lainnya. Perusahaan X merupakan salah satu perusahaan yang berlokasi di kota Gorontalo, perusahaan ini bergerak dibidang industri pengolahan komoditas jagung pakan ternak. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah produksi terhenti sementara. Untuk mengetahui lebih dalam permasalahan yang ada, maka dilakukan kajian literatur untuk mengetahui dan memahami konsep *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Cara ini digunakan karena dapat mengetahui apakah alat yang digunakan efektif atau tidak. Dari studi literatur yang tersedia, *Overall Equipment Effectiveness* memiliki keunggulan seperti perhitungan yang sederhana, meskipun memerlukan data dalam jumlah banyak. Pengukuran efisiensi mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* diperlukan untuk mengetahui tingkat kinerja mesin yang dapat dijadikan acuan perbaikan

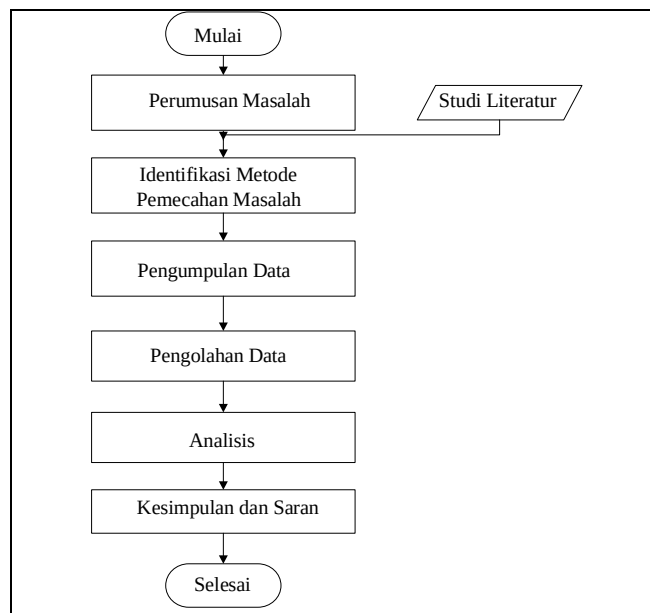
Berdasarkan permasalahan tersebut maka analisis dilakukan untuk mengetahui apakah nilai kegagalan masih dalam ambang batas nilai OEE menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan setelah dihitung nilai OEE maka dilakukan analisa *Six Big Losses* metode tersebut dapat mengetahui menurunnya performansi dari mesin maupun proses dan mengidentifikasi faktor akar penyebab masalah yang mengalami *breakdown* dan memberikan saran berupa usulan alternatif dengan tujuan peningkatkan nilai produktivitas.

Adapun tujuan dari penelitian ini yakni untuk memformulasikan efektivitas dan efisiensi kinerja mesin *Dryer* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan menghitung nilai OEE pada enam kerugian utama (*six big loss*) pada mesin *dryer* di Perusahaan X yang ada dikota Gorontalo serta untuk mengetahui solusi perbaikan yang dapat dilakukan oleh Perusahaan X.

Pendahuluan meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah (kalimat tanya berbentuk narasi) serta tujuan dan manfaat penelitian, rangkuman kajian teoritik yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

METODE PENELITIAN

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



Gambar 1. Diagram Alir tahapan penelitian

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. *Machine working time* adalah total waktu efektif mesin *dryer* bekerja untuk menghasilkan suatu produk.
2. *Planned downtime* adalah waktu yang digunakan untuk melakukan maintenance guna menjaga mesin dan peralatan produksi lainnya dalam keadaan baik.
3. *Failure and repair* adalah waktu yang dihabiskan tanpa menghasilkan output akibat kerusakan mesin dan peralatan serta waktu yang diperlukan untuk memperbaiki mesin.
4. *Setup and adjustment* merupakan waktu yang dibutuhkan pada saat akan memulai produksi.
5. Data jumlah produk per hari merupakan data jumlah produk yang dapat diproduksi perusahaan per hari.
6. Data jumlah produk *reject and rework* merupakan data jumlah produk cacat selama proses produksi.

LANDASAN TEORI

A. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah ukuran komprehensif yang menentukan tingkat produktivitas dan kinerja mesin atau peralatan secara teori. Pengukuran ini sangat penting guna mengetahui area-area yang perlu ditingkatkan pada produk, mesin atau peralatan dan juga dapat mengungkap hambatan pada lini produksi. Dalam penelitiannya Rozak, dkk menyatakan bahwa *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah alat pengukuran untuk mengevaluasi dan melakukan perubahan yang tepat untuk memastikan peningkatan produktivitas saat menggunakan mesin atau peralatan (Rozak *et al.*, 2019) sedangkan Sivaram, dkk mengemukakan bahwa *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan suatu metode yang mengukur tingkat efisiensi dalam penggunaan suatu mesin, peralatan atau sistem dengan memperhatikan beberapa sudut pandang untuk mengukur kinerja proses produksi (Sivaram *et al.*, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki proses yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas saat menggunakan mesin/peralatan.

B. Six Big Losses

Six Big Losses merupakan enam kerugian yang harus dihindari perusahaan hal ini dikarenakan dapat menurunkan tingkat efisiensi mesin. Keenam kerugian tersebut dibagi menjadi 3 kategori utama berdasarkan sifat penyakitnya, yaitu *Downtime*, *Speed Losses* dan *Defects* (Wibisono, 2021). *Downtime* mengacu pada waktu yang hilang, ketika proses produksi tidak berjalan hanya karena kerusakan mesin. *Downtime* berarti waktu yang hilang untuk memproduksi barang, digantikan

oleh waktu untuk memperbaiki kesalahan yang ada. Ada dua jenis *downtime*, yaitu *breakdown* dan *setup and adjustment*. *Speed Losses* merupakan suatu kondisi terganggunya kecepatan proses produksi, sehingga kinerja tidak mencapai tingkat yang diharapkan. *Speed Losses* mencakup dua jenis kerugian yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*. *Defects* adalah suatu keadaan dimana produk yang diproduksi tidak memenuhi persyaratan yang diminta (tidak memenuhi standar). Jika suatu produk dibuat tidak memenuhi persyaratan, produk tersebut tidak dapat memenuhi persyaratan pelanggan. Hal ini sangat merugikan konsumen dan perusahaan karena perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki produk yang salah agar produk tersebut memenuhi persyaratan yang dipersyaratkan. *Defects* ada dua jenis, yaitu *defects in process and rework* dan *reduced yield* (Pomorski, 2004).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Nilai *Availability Ratio*

Availability ratio merupakan rasio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk pengoperasian mesin atau peralatan. Data yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah *machine working time*, *planned downtime*, *downtime (Failure and repair dan Setup and Adjustment)*. Perhitungan nilai *availability ratio* mesin dryer dapat dilihat pada tabel 1 pada perhitungan nilai *Availability Ratio*.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio*

Periode	<i>Machine Working Times (Menit)</i>	<i>Operation Time (Menit)</i>	<i>Planned Downtime (Menit)</i>	<i>Loading Times (Menit)</i>	<i>Failure & Repair (Menit)</i>	<i>Set Up & Adj (Menit)</i>	<i>Availability Ratio (%)</i>
Januari	10785	8310	1230	9555	1235	10	87,13%
February	10977	8886	1038	9939	1043	10	89,56%
Maret	11547	10596	468	11079	473	10	95,78%
April	11615	9200	1200	10415	1205	10	88,48%
Mei	11181	9666	750	10431	755	10	92,81%
Juni	11607	10008	792	10815	797	10	92,68%
Juli	11265	9750	750	10515	755	10	92,87%
Agustus	11925	11730	90	11835	95	10	99,24%
September	11365	9850	750	10615	755	10	92,93%
Oktober	11265	9750	750	10515	755	10	92,87%
Total/Rata-Rata	113532	97746	7818	105714	7868	100	92,43%

Contoh perhitungan periode bulan januari :

1. *Machine working times*

$$\begin{aligned} \text{Machine Working Times} &= (\text{jam kerja mesin} \times 60 \text{ menit}) \\ &= 159 \times 60 \\ &= 10.785 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. *Loading Time*

$$\begin{aligned} LT &= \text{Machine Working Time} - \text{Planned Downtime} \\ &= 10.785 \text{ menit} - 1.230 \\ &= 9.555 \text{ menit} \end{aligned}$$

3. *Operation Time*

$$\begin{aligned} \text{Operation time} &= (\text{loading time} - \text{failure\&repair} - \text{setup\&adjsument}) \\ &= 9.555 \text{ menit} - 1.235 - 10 \\ &= 8.317 \text{ menit} \end{aligned}$$

4. *Availability*

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{9.555 - 1.230}{9.555} \times 100\% \\ &= 0,87 \times 100\% \\ &= 87,13\% \end{aligned}$$

B. Pengukuran Nilai *Performance Efficiency*

Performance efficiency merupakan rasio yang menunjukkan kemampuan perangkat dalam memberikan hasil dalam bentuk persentase. Data yang digunakan dalam pengukuran *performance efficiency* meliputi *theoretical cycle time*, *actual cycle time*, *output* proses dan *operating time*. Hasil perhitungan nilai *performance efficiency* pada mesin *Dryer* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Periode	OperationTime (menit)	Output (unit)	Teori Cycle Time (menit)	Aqtual Cycle Time (menit)	Operating Speed Rate (%)	Net Operating Rate (%)	Performanc Efficiency (%)
Januari	9540	15875	0,005	0,00601	83%	100%	83%
February	9924	16350	0,005	0,00607	82%	100%	82%
Maret	11064	17525	0,005	0,00631	79%	100%	79%
April	10400	16450	0,005	0,00632	79%	100%	79%
Mei	10416	16825	0,005	0,00619	81%	100%	81%

Periode	OperationTime (menit)	Output (unit)	Teori Cycle Time (menit)	Aqtual Cycle Time (menit)	Operating Speed Rate (%)	Net Operating Rate (%)	Performanc Efficiency (%)
Juni	10800	16575	0,005	0,00652	77%	100%	77%
Juli	10500	16175	0,005	0,00649	77%	100%	77%
Agustus	11820	15800	0,005	0,00748	67%	100%	67%
September	10600	16875	0,005	0,00628	80%	100%	80%
Oktober	10500	16350	0,005	0,00642	78%	100%	78%
Total/Rata- Rata	105564	164800	0,05	0,064097265	78%	100%	78%

Contoh perhitungan untuk periode bulan Januari:

1. *Actual Cycle Time*

$$\text{Actual Cycle Time} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Output Proses}}$$

$$= \frac{9,540.00}{15875}$$

$$= 0,601 \times 100\% = 0,00601$$

2. *Operating Speed Rate*

$$\text{Operating Speed Rate} = \frac{\text{Theoritical cycle time}}{\text{Actual cycle time}} \times 100$$

$$= \frac{0,005}{0,00601} \times 100$$

$$= 83\%$$

$$\text{Net Operatig Rate} = \frac{\text{Actual processing time} = \text{output} \times \text{aqtual cycle}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

$$= \frac{95,4}{9504} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

3. *Performance efficiency*

$$\text{Performance efficiency} = \text{Net Operation Rate} \times \text{Operating Speedrate}$$

$$= 99,103\% \times 85,730\%$$

$$= 85,730\%$$

C. Pengukuran Nilai *Rate of Quality Product*

Rate of Quality Product merupakan rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam memberikan hasil produk sesuai standar. Data yang digunakan untuk mengukur *rate of quality product* adalah *output*, *rework* dan *reject*. Pengukuran nilai *rate of quality product* pada mesin *dryer* dapat dilihat pada tabel 3 pada perhitungan nilai *Rate of Quality Product*.

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality Product*

<i>Periode</i>	Jumlah Produksi (unit)	<i>Reject and Rework (Unit)</i>	<i>Rate of Quality Product (%)</i>
Januari	15875	476,25	97%
February	16350	490,5	97%
Maret	15725	471,75	97%
April	16450	493,5	97%
Mei	16825	504,75	97%
Juni	16575	497,25	97%
Juli	16175	485,25	97%
Agustus	15800	474	97%
September	16875	506,25	97%
Oktober	16350	490,5	97%
Total	163000	4890	

Contoh perhitungan periode 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Rate of Quality Product} &= \frac{\text{Jumlah Produksi} - \text{Reject and rework}}{\text{Target}} \times 100\% \\
 &= \frac{15.875 - 476,25}{15.875} \times 100\% \\
 &= 0,97 = 97\%
 \end{aligned}$$

D. Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah diperoleh nilai dari *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada mesin *dryer* dapat dilihat pada tabel 4 untuk perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness

Periode	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio (%)	OEE (%)
Januari	87,13%	83%	97%	70%
February	89,56%	82%	97%	71%
Maret	95,78%	79%	97%	73%
April	88,48%	79%	97%	68%
Mei	92,81%	81%	97%	73%
Juni	92,68%	77%	97%	69%
Juli	92,87%	77%	97%	69%
Agustus	99,24%	67%	97%	64%
September	92,93%	80%	97%	72%
Oktober	92,87%	78%	97%	70%
Rata-rata	92,44%	78,30%	97,00%	70,10%

Contoh perhitungan periode 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Overall Equipment Effectiveness} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \\
 &= 0,88 \times 95\% \times 97\% \\
 &= 81\%
 \end{aligned}$$

E. Perhitungan Nilai Six Big Losses

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

1. Equipment Failure Losses

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

$$\begin{aligned}
 \text{Equipment failure losses} &= \frac{\text{Total failur time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,235.00}{9,555.00} \times 100\% \\
 &= 12,925\%
 \end{aligned}$$

2. Setup and Adjustment Losses

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

$$\begin{aligned} \text{Set Up Adjustment Losses} &= \frac{\text{Tot. Set Up and Adjust time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{10}{9,555.00} \times 100\% \\ &= 0,1046 \end{aligned}$$

3. Idle and Minor Stoppage Losses

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

$$\begin{aligned} \text{Idle and minor stoppage Losses} &= \frac{(\text{Jumlah produksi} - \text{Output}) \times \text{Theoritical Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{(15875 - 15875) \times 4006.8}{9.555} \times 100\% \\ &= 0,4193 \end{aligned}$$

4. Reduce Speed Losses

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

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed} &= \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{theoritical cycle time}) \times \text{Output}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{(6,126.61 - 0,007) \times 15875}{9,555} \times 100\% \\ &= \frac{97,259,822.625}{9,555} \times 100\% \\ &= 10,178.94\% \end{aligned}$$

5. *Defect Losses*

Merupakan kerugian yang disebabkan oleh produk yang cacat.

$$\begin{aligned} \text{Defect Losses} &= \frac{(\text{Total reject} \times \text{theoretical cycle time})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{(4,890 \times 4006.8)}{9,555} \times 100\% \\ &= 2,050.57 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Pengukuran tingkat efektivitas mesin *Dryer* menggunakan metode OEE di Perusahaan didapatkan nilai rata-rata untuk bulan januari-oktober adalah 70,10%. Nilai OEE ini masih berada dibawah standar nilai OEE menurut *Japan Institute of Plant Maintenance* yaitu 85%.
2. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE adalah nilai *availability*.
3. Persentase nilai *availability* terbesar yaitu 99,24% dan yang terendah yaitu 87,13%.
4. Rata-rata kerugian terbesar pada perusahaan terdapat pada *reduce speed losses* yaitu sebesar 10,17%.
5. *Reduce speed losses* disebabkan oleh terlambatnya pasokan material, kurangnya operator di stasiun kerja mesin *dryer* atau karena adanya pemadaman listrik.
6. Penyebab permasalahan tidak tercapainya OEE adalah:
 - a. Umur mesin yang sudah tua sehingga sering terjadi gangguan-gangguan yang dapat menghentikan proses produksi.
 - b. Tidak ada jadwal perawatan mesin. Mesin baru akan diperbaiki jika telah mengalami kerusakan.

REFERENSI

- Gelisman Edward, J. (2021). Implementation of Total Productive Maintenance with Overall Equipment Effectiveness (Oee) Method to Determine Maintenance Strategy for Digester Plant Machines (Case Study of PT. Toba Pulp Lestari, Tbk). *Mecomare*, 10(3), 101–110.
- Pomorski, T. R. (2004). Total Productive Maintenance Concepts and Literature Review. *Brooks Automation, Inc.*, 1–110.
- Rozak, a, Shadrina, a, & Rimawan, E. (2019). Kaizenin world class automotive company with reduction of six big lossesin cylinder block machining line in

Indonesia. *International Journal of Innovative ...*, 4(7), 339–344.

Sivaram, M., Hudaya, A., & Hapzi, A. (2019). Building a Purchase and Prchase Decision: Analysis of Brand Awareness and Brand Loyalty (Case Study of Private Label Products at Alfamidi Stores In Tangerang City). *Dijemss*, 1(2), 235–248.

Wibisono, D. (2021). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ). *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1), 7–13.