

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PRODUK MSG DENGAN METODE  
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE**Wahyu Indah Maulidia<sup>1</sup>, M. Nushron Ali Mukhtar<sup>2</sup><sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas PGRI Adi Buana

Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya 60234, Indonesia

Alamat Email: [wahyuindahm730@gmail.com](mailto:wahyuindahm730@gmail.com), [nushron@unipasby.ac.id](mailto:nushron@unipasby.ac.id)**Abstract**

The productivity of a company is dependent on the smoothness of the production process. Regular machine maintenance is one of the components that must be carried out so that the production process continues to run smoothly. The problem faced by Monosodium Glutamate (MSG) companies is significant delays and downtime during the packing process, which can be detrimental to the company. One way to measure the effectiveness value of the equipment used is to use the Overall Equipment Effectiveness (OEE) approach. This method is referred to as implementing the Total Productive Maintenance (TPM) program. To calculate the OEE value, three metrics are needed to be measured: availability, performance rate, and quality rate. After measuring the OEE values in one period on 3 packing machines, the results obtained were that the OEE values were still below the JIPM (Japan Institute for Plant Maintenance) standard which was set at 85%, including BK 1 = 79.42%; BK 2 = 77.64%; and BK 3 = 78.22%. The implementation of TPM with an OEE approach is expected to increase the OEE value and minimize MSG company losses.

**Article History**

Submitted: 18 Juli 2024

Accepted: 23 Juli 2024

Published: 24 Juli 2024

**Key Words**

Productivity, Maintenance, Delay, Downtime, TPM, OEE

**Abstrak**

Produktivitas suatu perusahaan dibebankan pada kelancaran proses produksi. Perawatan mesin secara berkala merupakan salah satu komponen yang wajib dilakukan agar proses produksi tetap berjalan lancar. Masalah yang dihadapi Perusahaan Monosodium Glutamat (MSG) terdapat pada waktu *delay* dan *downtime* yang signifikan selama proses *packing* berlangsung, sehingga dapat merugikan perusahaan. Salah satu cara untuk mengukur nilai efektivitas suatu peralatan yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini disebut sebagai implementasi program *Total Productive Maintenance* (TPM). Untuk menghitung nilai OEE, diperlukan pengukuran tiga metrik: *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Setelah melakukan pengukuran nilai OEE dalam satu periode pada 3 mesin *packing* maka diperoleh hasil dari nilai OEE masih dibawah standar JIPM (Japan Institute For Plant Maintenance) yang ditetapkan sebesar 85% antara lain BK 1 = 79,42%; BK 2 = 77,64%; dan BK 3 = 78,22%. Penerapan TPM dengan pendekatan OEE diharapkan dapat meningkatkan nilai OEE dan meminimalisir kerugian perusahaan MSG.

**Sejarah Artikel**

Submitted: 18 Juli 2024

Accepted: 23 Juli 2024

Published: 24 Juli 2024

**Kata Kunci**

Produktivitas, Perawatan, Delay, Downtime, TPM, OEE

**PENDAHULUAN**

Produktifitas suatu perusahaan bergantung pada kelancaran proses produksi. Ada tiga unsur yang mempengaruhi kelancaran proses sebuah produksi yaitu *input*, proses, dan *output*. Perawatan berkala pada mesin perlu dilakukan untuk menunjang kelancaran dalam proses produksi. Jika tidak melakukan perawatan mesin maka kinerja mesin akan menurun.

Perawatan adalah kegiatan menjaga fasilitas atau peralatan pabrik agar dapat berfungsi dengan baik dengan cara memperbaiki, menyesuaikan, atau mengganti bagian-bagian yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai tingkat hasil produksi yang diinginkan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Pemeliharaan mencakup berbagai macam tugas perbaikan, penyesuaian, dan penggantian untuk memastikan bahwa aset pabrik, seperti

mesin dan peralatan, tetap dalam kondisi optimal dan mengoperasikan proses yang dimaksudkan secara efisien.

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan oleh (Mulyati et al., 2022). Masalah yang dihadapi oleh perusahaan terjadi pada proses pengemasan, pada proses ini sering terjadi keterlambatan proses dikarenakan produk menumpuk di bagian pengemasan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses produksi yang dilakukan terhadap mesin Stripping dan Blistering di PT. XYZ menunjukkan nilai OEE dibawah standar OEE kelas dunia 85%. Menurut hasil penelitian perhitungan nilai dari *availability rate* berada dibawah 89.15%, serta nilai *quality rate* sebesar 95%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *availability rate* dan *quality rate* masih belum memenuhi standar OEE kelas dunia.

Usaha perawatan menjadi fokus utama di Perusahaan *Monosodium Glutamate* (MSG). Perusahaan *Monosodium Glutame* (MSG) dalam meningkatkan kepuasan permintaan konsumen telah berupaya melakukan perbaikan mesin produksi. Masalah yang dihadapi Perusahaan Monosodium Glutamat (MSG) terdapat pada waktu *delay* dan *downtime* yang signifikan selama proses *packing* berlangsung, sehingga dapat merugikan perusahaan. Penerapan TPM dengan pendekatan OEE diharapkan dapat meningkatkan nilai OEE dan meminimalisir kerugian perusahaan MSG.

## METODE PENELITIAN

Identifikasi masalah dicapai dengan mengamati data produksi selama bulan Maret pada 3 mesin *packing* dan wawancara mendalam dengan karyawan perusahaan (mulai dari bagian *maintenance*, hingga operator).

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *packing*. Adapun data yang diperlukan untuk mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) antara lain: waktu operasi mesin dalam satu hari, waktu *downtime*, jumlah produksi, jumlah produk cacat pada mesin *packing*.

Analisis dilakukan terhadap hasil rancangan implementasi TPM yang diperoleh setelah melakukan pengolahan data dengan perhitungan nilai OEE. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah metode yang digunakan dalam industri untuk mengukur seberapa efisien peralatan atau mesin dalam memproduksi barang atau menghasilkan output. Pengukuran kinerja peralatan dengan OEE terdiri dari 3 komponen utama, yaitu :

### 1. *Availability* (Ketersediaan)

*Availability* adalah persentase waktu di mana mesin atau proses produksi tersedia untuk digunakan. Dengan kata lain mengukur berapa lama mesin siap untuk memproduksi barang dibandingkan dengan total waktu yang tersedia untuk produksi. *Availability* dihitung dengan rumus:

$$Availability = \frac{Loding\ time - Downtime}{Loading\ time} \times 100\% \quad (1)$$

### 2. *Performance* (Jumlah yang diproduksi)

*Performance Ratio* adalah persentase waktu di mana mesin atau proses produksi benar-benar menghasilkan output pada kecepatan normal. Ini mengukur seberapa efisien mesin saat beroperasi. *Performance* dihitung dengan rumus:

$$Performance = \frac{Processed\ Amount - Theoretical\ Time}{Operation\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

### 3. *Quality Rate* (Mutu yang dihasilkan)

*Quality Rate* adalah persentase produk yang memenuhi standar kualitas dari total produk yang dihasilkan. Ini mengukur seberapa baik proses produksi dalam menghasilkan barang tanpa cacat. *Quality rate* dihitung dengan rumus:

$$Quality = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\% \quad (3)$$

Melakukan uji validitas, uji normalitas, dan uji hipotesis pada data yang sudah didapatkan untuk mengetahui apakah data tersebut bisa dilakukan dalam pengolahan data selanjutnya dengan menggunakan Ms. Excel dan *software* analisa lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan dari *Availability Ratio* digunakan untuk mengukur proporsi waktu yang benar-benar digunakan untuk produksi dibandingkan dengan total waktu yang tersedia untuk produksi dengan memperhitungkan waktu pengoperasian, waktu *loading*, *downtime*.

Table 1 *Availability Ratio*

Jenis Mesin	Waktu Operasi	Loading Time	Downtime	Availability
BK 1	30237	37011	6774	81,70
BK 2	29383	36709	7326	80,04
BK 3	29725	36919	7194	80,51

Berdasarkan hasil tersebut, nilai *availability* pada mesin BK 1, BK 2, BK 3 seperti yang terlihat pada tabel 1 diperoleh nilai kurang dari 90% yang menunjukkan nilai tersebut tidak memenuhi standar dari *Availability World Class*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan nilai *availability* yang rendah pada mesin BK 1, BK 2, BK 3.

Penentuan dari *Performance Ratio* digunakan untuk mengukur kemampuan mesin atau proses produksi untuk menghasilkan *output* yang berkualitas pada kecepatan normal. Perhitungan dilakukan berdasarkan waktu operasi, *ideal cycle time* dan jumlah produk.

Table 2 *Performance Ratio*

Jenis Mesin	Waktu Operasi	Ideal Cycle Time	Jumlah Produksi	Performance
BK 1	30237	0,008	3712392	98,22
BK 2	29383	0,008	3604072	98,13
BK 3	29725	0,008	3648498	98,19

Berdasarkan hasil tersebut, nilai *performance* pada mesin BK 1, BK 2, BK 3 seperti yang terlihat pada tabel 2 diperoleh nilai lebih dari 95% yang menunjukkan nilai tersebut memenuhi standar dari *Performance Ratio World Class*. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada masalah berdasarkan nilai *performance* pada mesin BK 1, BK 2, BK 3.

Penentuan nilai dari *Quality Ratio* digunakan untuk mengukur proporsi produk yang memenuhi standar kualitas. Perhitungan dilakukan berdasarkan pada jumlah produk cacat dan jumlah produk.

Table 3 *Quality Ratio*

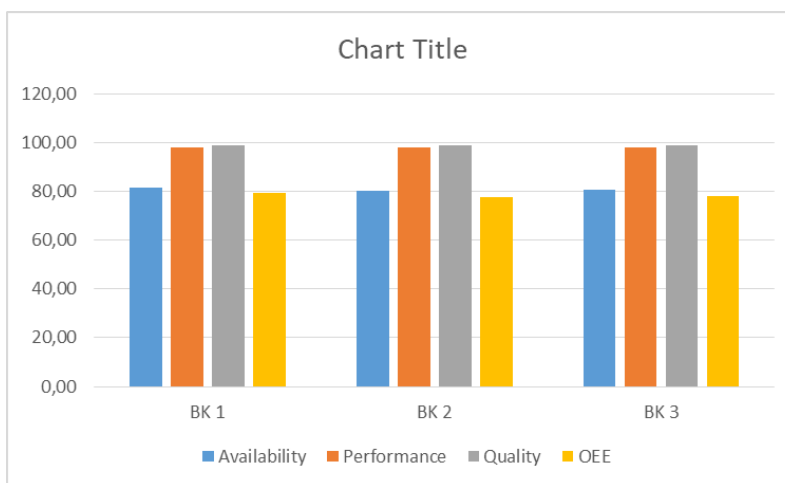
Jenis Mesin	Produk Cacat	Jumlah Produk	Quality
BK 1	37980	3712392	98,97
BK 2	41252	3604072	98,85
BK 3	38550	3648498	98,94

Berdasarkan hasil tersebut, nilai *quality* pada mesin BK 1, BK 2, BK 3 seperti yang terlihat pada tabel 3 diperoleh nilai kurang dari 99% yang menunjukkan nilai tersebut tidak memenuhi standar dari *Quality Ratio World Class*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan nilai *quality* yang rendah pada mesin BK 1, BK 2, BK 3.

Setelah memperoleh nilai dari *availability*, *performance*, dan *quality*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada ketiga mesin *packing* tersebut. Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian nilai *availability*, *performance* dan *quality*.

Table 4 OEE

Jenis Mesin	Availability	Performance	Quality	OEE
BK 1	81,70	98,22	98,97	79,42
BK 2	80,04	98,13	98,85	77,64
BK 3	80,51	98,19	98,94	78,22



Gambar 1 Grafik OEE

Berdasarkan hasil tersebut nilai Overall Equipment Effectiveness mesin BK 1, BK 2, BK 3 masih berada dibawah standar 85%. Hal ini disebabkan karena hasil nilai pada 2 variabel yaitu nilai *availability* dan *quality rate* penentu nilai OEE tidak tercapai.

Melakukan uji validitas pada metode OEE adalah langkah penting untuk memastikan bahwa metode tersebut memberikan informasi yang akurat dan dapat dipercaya tentang efektivitas peralatan. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan Ms. Excel.

Table 5 Validitas BK 1

VALIDITAS BK 1					
Waktu Operasi	Loding Time	Ideal Downtime	Cycle Time	Jumlah Produksi	Jumlah Defect

R Hitung	0,4826993	0,6289315	0,3611999			0,45951231
R tabel	0,361	0,361	0,361	-0,940375625	0,99980203	4
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid

Table 6 Validitas BK 2

VALIDITAS BK 2							
	Waktu Operasi	Loding Time	Downtime	Ideal Time	Cycle	Jumlah Produksi	Jumlah Defect
R Hitung	0,455039072	0,6519645	0,3656377			0,43818287	
R tabel	0,361	4	05	-0,938067436	0,951449283	1	
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	

Table 7 Validitas BK 3

VALIDITAS BK 3							
	Waktu Operasi	Loding Time	Downtime	Ideal Time	Cycle	Jumlah Produksi	Jumlah Defect
R Hitung	0,386258595	0,6451358	0,4531707			0,44289761	
R tabel	0,361	15	16	-0,939815641	0,957745825	9	
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	

Keterangan :

**R Hitung:** Menunjukkan nilai koefisien korelasi antara skor dengan skor alat ukur lain yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas.

**R Tabel:** Menunjukkan nilai koefisien korelasi minimum yang diperlukan untuk menyatakan bahwa setiap variabel memiliki validitas yang baik.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel diatas diperoleh nilai korelasi antara skor item dengan skor total. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan Nilai R tabel yang dicari pada signifikansi 0,05 dengan uji 2 sisi dan jumlah data (n)=30, maka diperoleh R tabel sebesar 0,361. Jika nilai korelasinya kurang dari 0,361 maka item tersebut dinyatakan tidak valid. Sebaliknya jika nilai korelasinya lebih dari 0,361 maka item tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan hasil dari analisis setiap item uji validitas dinyatakan sebagian besar valid, didapat dari nilai korelasi untuk item waktu operasi, *loading time*, *downtime*, jumlah produksi, jumlah *defect* baik dari jenis mesin BK 1, BK 2, dan BK 3 nilainya lebih dari 0,361. Sedangkan untuk nilai korelasi dari item *ideal cycle time* nilainya kurang dari 0,361, hal ini dikarenakan *variant* nilai item *ideal cycle time* terlalu sedikit sehingga menyebabkan tidak valid.

Uji normalitas pada metode OEE digunakan Untuk memeriksa apakah data observasi mempunyai distribusi normal atau tidak. Ms. Excel digunakan untuk pengujian normalitas dalam penelitian ini.

Table 8 Normalitas BK 1

Normalitas BK 1							
xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
0,245	1	1	0,166666667	-0,423094434	0,336113182	0,169446515	0,169446515
6774	1	2	0,333333333	-0,418598131	0,337754928	0,004421594	0,004421594
30237	1	3	0,5	-0,403023793	0,343465361	-0,156534639	0,156534639

37011	1	4	0,666666667	-0,398527327	0,345120759	-0,321545907	0,321545907
37980	1	5	0,833333333	-0,397884121	0,345357803	-0,487975531	0,487975531
3712392	1	6	1	2,041127806	0,979380937	-0,020619063	0,020619063
n	6						

Rata-rata (xbar)	637399,0409
Simpangan baku	1506516,618
D	0,487975531
K	0,519
Hasil = D(0,487) < K(0,519)	

Table 9 Normalitas BK 2

Normalitas BK 2							
xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
0,246	1	1	0,166666667	-0,423908452	0,33581629	0,169149623	0,169149623
7326	1	2	0,333333333	-0,418897967	0,337645351	0,004312018	0,004312018
29383	1	3	0,5	-0,403811975	0,343175495	-0,156824505	0,156824505
36709	1	4	0,666666667	-0,398801322	0,345019801	-0,321646865	0,321646865
41252	1	5	0,833333333	-0,395694116	0,346165349	-0,487167985	0,487167985
3604072	1	6	1	2,041113833	0,979380243	-0,020619757	0,020619757
n	6						

Rata-rata (xbar)	619790,3743
Simpangan baku	1462084,857
D	0,487167985
K	0,519
Hasil = D(0,487) < K(0,519)	

Table 10 Normalitas BK 3

Normalitas BK 3							
xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
0,246	1	1	0,166666667	-0,423408167	0,335998744	0,169332077	0,169332077
7194	1	2	0,333333333	-0,41854884	0,337772943	0,004439609	0,004439609
29725	1	3	0,5	-0,403329321	0,343352987	-0,156647013	0,156647013
36919	1	4	0,666666667	-0,398469829	0,345141947	-0,32152472	0,32152472
38550	1	5	0,833333333	-0,397368101	0,345548017	-0,487785316	0,487785316
3648498	1	6	1	2,041124259	0,979380761	-0,020619239	0,020619239
n	6						

Rata-rata (xbar)	626814,3743
Simpangan baku	1480401,604
D	0,487785316
K	0,519
Hasil = D(0,487) < K(0,519)	

Keterangan :

- xi** : Menunjukkan nilai variabel yang diukur.
- fi** : Menunjukkan frekuensi nilai variabel yang diukur.

**fkum**

**fs**

**z**

**ft**

**ft-fs**

: Menunjukkan frekuensi kumulatif nilai variabel yang diukur

: Menunjukkan frekuensi standar variabel yang diukur.

: Menunjukkan nilai standar normal.

: Menunjukkan nilai frekuensi teoritis nilai variabel yang diukur.

: Menunjukkan selisih antara nilai frekuensi teoritis dan frekuensi kumulatif nilai variabel yang diukur.

**d**

: Menunjukkan nilai selisih antara nilai z yang diamati dan nilai z yang diharapkan. Dalam hal ini, nilai selisih tersebut digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak.

**k**

: Menunjukkan nilai kritis dari distribusi normal. Dalam hal ini, nilai kritis tersebut digunakan untuk menentukan batas toleransi nilai selisih D.

**n**

: Menunjukkan jumlah data asli.

**rata-rata (xbar)**

: Menunjukkan nilai rata-rata data asli.

**simpangan baku**

: Menunjukkan nilai simpangan baku data asli.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas kolmogrov-smirnov dengan nilai signifikansi atau  $\alpha = 0,05$  pada tabel diatas dengan dasar pengambilan keputusan antara lain :

1. Jika nilai  $|FT - FS|$  (nilai D) terbesar < nilai tabel Kolmogrov Smirnov (nilai K), maka  $H_0$  diterima ;  $H_a$  ditolak
2. Jika nilai  $|FT - FS|$  (nilai D) terbesar > nilai tabel Kolmogrov Smirnov (nilai K), maka  $H_0$  ditolak ;  $H_a$  diterima

Maka didapatkan bahwa nilai D pada mesin BK 1, BK 2, BK 3 lebih besar dari nilai K, sehingga data yang digunakan dalam penelitian bersifat normal.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji F untuk menguji signifikansi hubungan antar kelompok dalam regresi linear. Uji F, yang juga dikenal sebagai analisis varians (ANOVA), adalah alat statistik yang digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua kelompok atau lebih dalam model regresi linear. Uji hipotesis penelitian ini dengan menggunakan *software* analisis data.

Table 11 Hipotesis BK 1

**ANOVA BK 1<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	65.776	2	32.888	1142566.485	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.001	27	.000		
	Total	65.777	29			

a. Dependent Variable: O

b. Predictors: (Constant), Q, A

Table 12 Hipotesis BK 2

**ANOVA BK 2<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	76.683	2	38.342	1631487.114	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.001	27	.000		
	Total	76.684	29			

a. Dependent Variable: O

b. Predictors: (Constant), Q, A

Table 13 Hipotesis BK 3

**ANOVA BK 3<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	76.683	2	38.342	1631487.114	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.001	27	.000		
	Total	76.684	29			

a. Dependent Variable: O

b. Predictors: (Constant), Q, A

Berdasarkan hasil perhitungan uji F pada tabel diatas dengan dasar pengambilan keputusan antara lain :

1. Jika nilai sig < 0,05 maka secara simultan terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y
2. Jika nilai sig > 0,05 maka secara simultan tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Jadi berdasarkan dasar pengambilan keputusan uji F ini maka dapat disimpulkan baik secara simultan maupun secara parsial variabel X (nilai *availability* dan *quality*) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai OEE).

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh nilai OEE untuk ketiga mesin tersebut. *packing* antara lain: BK 1 = 79,42%; BK 2 = 77,46%; BK 3 = 78,22%. Nilai tersebut masih dibawah standar JIPM (Japan Institute For Plant Maintenance) yang ditetapkan yaitu sebesar 85%. Terlihat pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari ketiga rasio tersebut, pencapaian *availability* menunjukkan nilai terendah pada ketiga mesin. Permasalahan utama yang terjadi adalah kinerja mesin *packing*, sehingga mengakibatkan rendahnya nilai OEE yang dicapai. Waktu yang tersedia pada saat proses produksi tidak dimanfaatkan secara efektif untuk memproduksi barang. Faktor penyebab dari tingginya nilai *availability* ini dikarenakan 2 faktor antara lain yaitu manusia, dan peralatan.

## Saran

Berdasarkan temuan penelitian, berikut adalah beberapa saran untuk perbaikan lebih lanjut yaitu: Memberikan penjelasan rinci tentang komponen mesin dan menawarkan pelatihan khusus untuk membantu operator lebih memahami kondisi dan karakteristik mesin dan Memberikan pelatihan perawatan mandiri kepada operator agar mereka dapat dengan cepat dan tepat mengatasi kerusakan mesin dan menjaga kebersihan peralatan/mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diniaty, Dewi, and Romli Susanto. 2017. "Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri ANALISIS TOTAL PRODUKTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA STASIUN KERNEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. SURYA AGROLIKA REKSA." *Jurnal Teknik Industri* 3(2):60–64.
- Firman, Firman, Gesit Thabrani, and Vega Pamela Violeta. 2019. "Analisis Peningkatan Kinerja Pemeliharaan Mesin Dengan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Mesin Boiler Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Rimbo Dua Tebo-Jambi." *Jurnal Kajian Manajemen Bisnis* 8(2):55–65. doi: 10.24036/jkmb.10885100.
- Gianfranco, Joshua, Muhammad Iqbal Taufik, Febri Hariadi, and Muchammad Fauzi. 2022. "Pengukuran Total Productive Maintenance (Tpm) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Reaktor Produksi." *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika* 3(1):160–72. doi: 10.46306/lb.v3i1.109.
- Hidayat, Dian F., Joko Hardono, and Wahyu Argi Wijaya. 2020. "Analisa Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Milling Total Productive Maintenance Analysis to Measure the Overall Equipment Effectiveness (OEE) on a CNC Milling Machine." 9(2):2020.
- Muhaemin, Ganep, and Asep Erik Nugraha. 2022. "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter Di PT. XYZ." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 8(9):205–19.
- Mukhtar, M. Nushron Ali, Rizalwan Fredy Ananta, and Putri Anggita. 2022. "Reability Analysis and Scedulling Preventive Maintenance for Spray Dryer Machine." *International Journal of Science, Engineering and Information Technology* 7(1):358–63.
- Mulyati, Fatimah Sri, Muhamad Taufik Septiadi, and Muchammad Fauzi. 2022. "Analisis Penerapan Total Productive Maintanance (Tpm) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt Xyz." *Jurnal Bayesian : Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika* 2(1):75–81. doi: 10.46306/bay.v2i1.30.
- Mustaqimah, Atika. 2009. "Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Usaha Perbaikan."
- Nursubiyantoro, Eko, Puryani Puryani, and Muhammad Isnaini Rozaq. 2016. "Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee)." *Opsi* 9(01):24. doi: 10.31315/opsi.v9i01.2169.
- Rahmad, Rahmad, Praktikto Praktikto, and Wahyudi Slamet. 2012. "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus Di Pabrik Gula PT. 'Y'.) Rahmad 1), Pratikto 2), Slamet Wahyudi 2)." *Jurnal Rekayasa Mesin* 3(3):431–37.
- Rahmadhani, Delia Fitri, Harsono Taroeprajetka, and Lisyte Fitria. 2014. "Usulan

Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN).” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 2(4):156–65.

Ramadhani, Andyka Gumelar, Dea Zahra Azizah, Febri Nugraha, and Muchammad Fauzi. 2022. “Analisa Penerapan Tpm (Total Productive Maintenance) Dan Oee (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Auto Cutting Di Pt Xyz.” *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 2(1):59–69. doi: 10.46306/tgc.v2i1.25.

Respati, Muhammad Nabil Reza, and M. Nushron Ali Mukhtar. 2023. “Analisa Total Productive Maintenance Mesin Extruder Berbasis Risk Factor.” *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization* 6(1):33. doi: 10.51804/jiso.v6i1.33-39.

Sariyusda, Sariyusda, Fakhriza Fakhriza, and Johansyah Putra. 2016. “Analisa Efektivitas Prokduksi Pada Unit Urea i Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Pupuk Iskandar Muda.” *Jurnal POLIMESIN* 14(1):37. doi: 10.30811/jpl.v14i1.300.

Sulistyo, Arif Budi, Hasymi Afif, Program Studi, and Teknik Industri. 2021. “1206D Di Pt . Vinysea Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance ( Tpm ).” *InTent* 4(2):131–46.