



## Analisis Efektivitas Penggunaan Mesin Produksi Menggunakan Metode Oee Pada Proses Produksi Tiang Penerangan Jalan Umum

Moch Nizar Dava Ramadhan S<sup>1\*</sup>, Erni Puspanantasari Putri<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Negara Indonesia

Alamat : Jalan Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kecamatan Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur

Email: [1412200106@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1412200106@surel.untag-sby.ac.id)<sup>1</sup>, [erniputri@untag-sby.ac.id](mailto:erniputri@untag-sby.ac.id)<sup>2</sup>

\*Penulis Korespondensi : [1412200106@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1412200106@surel.untag-sby.ac.id)

**Abstract.** *This research aims to analyze the effectiveness and reliability of production machines in the process of making public street lighting poles (PJU) at PT. XYZ The main problem faced by the company is high machine downtime so that production targets are not achieved. Therefore, a method is needed that is able to measure machine effectiveness as a whole and identify the main causes of production losses. The method applied includes Overall Equipment Effectiveness (OEE) to measure machine effectiveness based on three components, namely availability, performance and quality. The Total Productive Maintenance (TPM) approach is used to identify factors causing low effectiveness through Six Big Losses analysis. Apart from that, Mean Time To Repair (MTTR) and Mean Time Between Failure (MTBF) are calculated to determine the level of machine reliability. The data used includes machine working hours, downtime, operating time, production quantities, defective products, as well as machine damage and repair data. The analysis results are expected to show the level of machine effectiveness and identify the dominant factors causing downtime. Based on these results, improvement proposals are prepared to reduce downtime, increase machine reliability and improve production productivity*

**Keywords:** *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance (TPM), Six Big Losses, Downtime, Efektivitas*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas dan keandalan mesin produksi pada proses pembuatan tiang penerangan jalan umum (PJU) di PT. XYZ Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah downtime mesin yang tinggi sehingga target produksi tidak tercapai. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengukur efektivitas mesin secara menyeluruh dan mengidentifikasi penyebab utama kerugian produksi. Metode yang diterapkan meliputi *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengukur efektivitas mesin berdasarkan tiga komponen, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya efektivitas melalui analisis *Six Big Losses*. Selain itu, dilakukan perhitungan *Mean Time To Repair* (MTTR) dan *Mean Time Between Failure* (MTBF) untuk mengetahui tingkat keandalan mesin. Data yang digunakan mencakup jam kerja mesin, downtime, waktu operasi, jumlah produksi, produk cacat, serta data kerusakan dan perbaikan mesin. Hasil analisis diharapkan dapat menunjukkan tingkat efektivitas mesin dan mengidentifikasi faktor dominan penyebab downtime. Berdasarkan hasil tersebut, disusun usulan perbaikan untuk mengurangi downtime, meningkatkan keandalan mesin, dan memperbaiki produktivitas produksi

**Kata kunci:** Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance (TPM), Six Big Losses, Downtime Mesin, Efektivitas Mesin

### 1. LATAR BELAKANG

Naskah Masuk: 15 April 2026; Revisi: 8 Mei 2026; Diterima: 17 Juni 2026; Tersedia: 19 Juni 2026;  
Terbit: 2 Juli 2026;

PT. XYZ bergerak di bidang manufaktur dan layanan jasa konstruksi, dengan fokus utama pada produksi panel beserta komponen sistem penerangan jalan umum (PJU). Selain itu, perusahaan ini juga menangani proyek infrastruktur dan komersial berskala besar. Dalam setiap aktivitas usaha, perusahaan menjunjung tinggi prinsip integritas, keselamatan, inovasi, serta orientasi pada kepuasan klien. Berbagai kolaborasi telah terjalin dengan klien dari instansi pemerintah, pengembang properti, dan sektor swasta. Menyambut pertumbuhan kebutuhan pembangunan infrastruktur penerangan jalan, perusahaan dituntut untuk dapat memproduksi tiang PJU bermutu tinggi, mematuhi tenggat waktu penyelesaian, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia.

## 2. KAJIAN TEORITIS

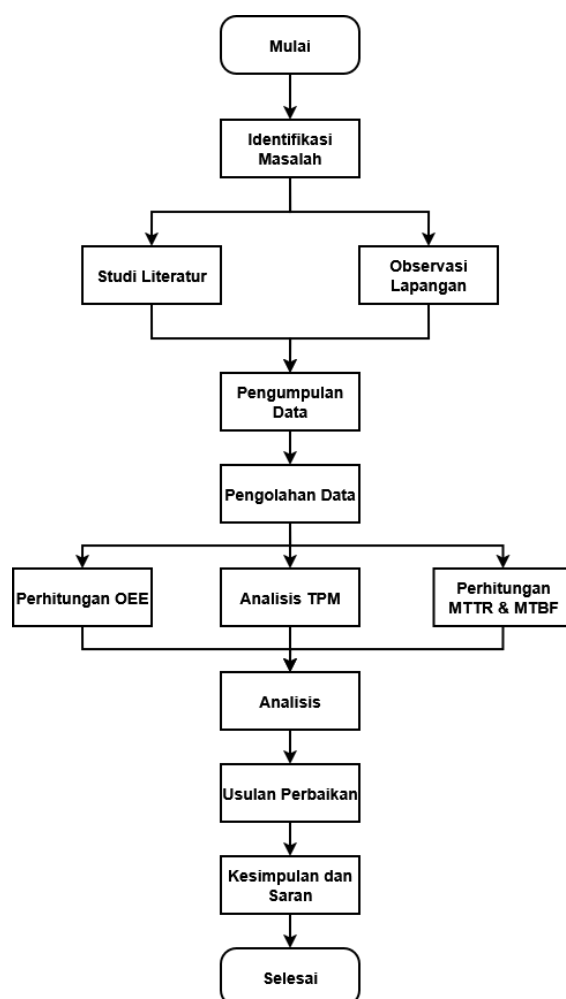
Efektivitas merujuk pada hubungan antara output dan tujuan. Secara lebih spesifik, efektivitas menunjukkan sejauh mana hasil kerja, kebijakan, serta prosedur organisasi mampu mewujudkan tujuan yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, secara teori maupun praktik, belum terdapat kesepakatan universal mengenai definisi exact dari "efektivitas". Namun demikian, definisi efektivitas umumnya berkaitan dengan pendekatan-pendekatan yang bersifat umum. Kata "efektivitas" berakar dari kata "efektif" yang memiliki dua makna: (1) memiliki efek, pengaruh, atau akibat tertentu dengan kata lain manjur, mujarab, atau mempan; serta (2) применение metode, cara, atau sarana dalam menjalankan suatu aktivitas sehingga mencapai keberhasilan optimal atau hasil yang diinginkan (Putra et al., 2023).

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) merupakan perangkat evaluasi yang sangat penting untuk mengukur kinerja mesin. Alat ukur ini mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu ketersediaan mesin (*availability*), efisiensi kinerja (*performance efficiency*), dan tingkat kualitas produk (*quality rate*). Melalui pendekatan ini, dapat diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai sejauh mana mesin beroperasi secara optimal dalam melaksanakan fungsinya (Mickhael Apriliano Lie, 2025).

Total *Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah pendekatan baru dan inovatif dalam merancang perawatan mesin atau fasilitas. Program ini diterapkan dengan mengoptimalkan keefektifan peralatan, menekan kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba, serta mendorong melakukan perawatan secara mandiri oleh operator. TPM berfungsi

untuk membangun fondasi yang kokoh bagi fungsi pemeliharaan di dalam perusahaan. Dalam penerannya, melibatkan seluruh komponen yang berada di area kerja, mulai dari seluruh karyawan hingga operator. Dengan menerapkan TPM, produktivitas mesin dapat ditingkatkan sekaligus menghasilkan penghematan biaya yang signifikan (Aranza Rifqi Diemsey & Ayudyah Eka Apsari, 2024).

### 3. METODE PENELITIAN



Penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan berupa tingginya *downtime* mesin produksi yang menyebabkan target produksi tidak tercapai. Selanjutnya dilakukan studi literatur terkait metode OEE, TPM, MTTR, dan MTBF. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data produksi, *downtime*, serta data kerusakan mesin.

Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin berdasarkan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*. Setelah itu dilakukan analisis *Total Productive*

*Maintenance* (TPM) menggunakan konsep *six big losses* untuk mengidentifikasi faktor dominan penyebab rendahnya efektivitas mesin.

Sebagai pendukung analisis, dilakukan perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) untuk mengetahui tingkat keandalan mesin. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan guna mengurangi downtime dan meningkatkan efektivitas mesin produksi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Data Produksi Aktual dan Downtime

No	Bulan	Produksi Aktual	Permintaan	Downtime Mesin (menit)
1	Oktober	810	870	701
2	November	550	550	522
3	Desember	795	830	712
4	Januari	720	720	612
5	Februari	620	620	574
6	Maret	1030	1100	809

##### 1. Menentukan Nilai Availability Ratio Mesin Cutting

###### *Loading Time*

*Loading time* adalah waktu yang tersedia dikurangi dengan *planned downtime*, untuk mendapatkan nilai dari loading time dilakukan perhitungan sebagai berikut:

###### a. Data Available Time Periode Oktober 2025 – Maret 2026

Bulan	Operation Time (menit)	Loading time (menit)	Available Time
Oktober	3710	4080	4200
November	2974	3240	3360
Desember	2403	2820	2940
Januari	2843	3240	3360
Februari	2469	2820	2940
Maret	4879	5340	5460

###### b. Perhitungan Availability Ratio periode Oktober 2025 – Maret 2026

---

<b>Oktober</b>	
Available Time	7 jam x 10 hari 70 jam = 4200 menit
Planned Downtime	120 menit
Loading Time	Available Time - Planned Downtime 4200 menit - 120 menit 4080 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 3710 / 4080 90,93%

---



---

<b>November</b>	
Available Time	7 jam x 8 hari 56 jam = 3360 menit
Planned Downtime	120 menit
Loading Time	Available Time - Planned Downtime 3360 menit - 120 menit 3240 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 2974 / 3240 91,79%

---



---

<b>Desember</b>	
Available Time	7 jam x 7 hari 49 jam = 2940 menit
Planned Downtime	120 menit
Loading Time	Available Time - Planned Downtime 2940 menit - 120 menit 2820 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 2403 / 2820 85,21%

---



---

<b>Januari</b>	
Available Time	7 jam x 8 hari 56 jam = 3360 menit
Planned Downtime	120 menit

---

Loading Time	Available Time - Planned Downtime 3360 menit - 120 menit 3240 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 2843 / 3240 87,75%

**Februari**

Available Time	7 jam x 7 hari 49 jam = 2940 menit
Planned Downtime	120 menit
Loading Time	Available Time - Planned Downtime 2940 menit - 120 menit 2820 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 2843 / 3240 87,55%

**Maret**

Available Time	7 jam x 13 hari 91 jam = 5460 menit
Planned Downtime	120 menit
Loading Time	Available Time - Planned Downtime 5460 menit - 120 menit 5340 menit
Availability	Operation Time / Loading Time 4879 / 5340 91,37%

*c. Rekapitulasi Perhitungan Availability Ratio*

Bulan	Operation Time	Loading time	Availability Rasio
Oktober	3710	4080	90,93%
November	2974	3240	91,79%
Desember	2403	2820	85,21%
Januari	2843	3240	87,75%
Februari	2469	2820	87,55%
Maret	4879	5340	91,37%

Total/Rata-rata	3213	3590	89,10%
-----------------	------	------	--------

## 2. Perhitungan Nilai Performance Ratio

*Performance Ratio* (rasio performa) adalah ukuran efisiensi kecepatan kerja mesin atau proses produksi dibandingkan dengan kecepatan ideal atau standar yang direncanakan. Performance ratio didasari oleh waktu siklus, data produksi dan waktu mesin cutting beroperasi.

Available Time	Downtime	Maintainance	Operation Time
4200	325	120	3710
3360	220	120	2974
2940	377	120	2403
3360	340	120	2843
2940	285	120	2469
5460	394	120	4879

### a. % jam kerja

% jam kerja	$1 - \frac{\text{Total Delay}}{\text{Available Time}}$		
Bulan	Total Delay	Available Time	% jam kerja
Oktober	370	4200	0,91
November	266	3360	0,92
Desember	417	2940	0,86
Januari	397	3360	0,88
Februari	351	2940	0,88
Maret	461	5460	0,92

### b. Perhitungan Waktu Siklus

Waktu Siklus	$\frac{\text{Loading Time}}{\text{Hasil Produksi}}$		
Bulan	Loading Time	Hasil Produksi	Waktu Siklus
Oktober	4080	810	5,0
November	3240	550	5,9
Desember	2820	795	3,5
Januari	3240	720	4,5
Februari	2820	620	4,5
Maret	5340	1030	5,2

### c. Perhitungan Ideal Cycle Time

Ideal Cycle Time	Operation Time / Total Produksi			
	Bulan	Waktu Siklus	% Jam Kerja	Ideal Cycle Time
	Oktober	5,0	0,91	4,58
	November	5,9	0,92	5,41
	Desember	3,5	0,86	3,02
	Januari	4,5	0,88	3,95
	Februari	4,5	0,88	3,98
	Maret	5,2	0,92	4,74

d. *Perhitungan Performance Efficiency Ratio*

Performance Efficiency ratio	$\frac{\text{Total Produksi} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}}$				
	Bulan	Hasil Produksi	Ideal Cycle Time	Operation Time	Performance Efficiency ratio
	Oktober	810	4,58	3710	95,57%
	November	550	5,41	2974	97,67%
	Desember	795	3,02	2403	91,54%
	Januari	720	3,95	2843	92,64%
	Februari	620	3,98	2469	94,13%
	Maret	1030	4,74	4879	98,11%

e. *Rekapitulasi Perhitungan Performance Efficiency Ratio*

Bulan	Hasil Produksi	Ideal Cycle Time	Operation Time	Performance Efficiency ratio
Oktober	810	4,58	3710	95,57%
November	550	5,41	2974	97,67%
Desember	795	3,02	2403	91,54%
Januari	720	3,95	2843	92,64%
Februari	620	3,98	2469	94,13%
Maret	1030	4,74	4879	98,11%

### 3. Perhitungan Nilai Quality Ratio

*Quality Ratio* adalah rasio yang menunjukkan persentase produk yang memenuhi standar kualitas (produk baik) dibandingkan dengan total produk yang dihasilkan, termasuk produk cacat.

1. Jumlah produksi = 810
2. *Reject* = 72  
= 810 – 72  
= 738
3. *Quality* =  $\frac{738}{810} \times 100\%$   
= 0,9111 x 100%  
= 91,11%

Bulan	Produksi	Reject	Quality
-------	----------	--------	---------

Oktober	810	72	91,11%
November	550	26	95,27%
Desember	795	37	95,35%
Januari	720	41	94,31%
Februari	620	20	96,77%
Maret	1030	51	95,05%

#### 4. Perhitungan Nilai OEE Mesin Cutting (*Overall Equipment Effectiveness*)

Bulan Oktober 2025 :

1. *Availability* = 90,93%
2. *Performance* = 95,57%
3. *Quality* = 91,11%
4. *OEE* = *Availability* x *Performance* x *Quality*  
 = 90,93% x 95,57% x 91,11%  
 = 79,18%

Bulan	Availability	Performance Efficiency ratio	Quality	OEE
Oktober	90,93%	95,57%	91,11%	79,18%
November	91,79%	97,67%	95,27%	85,41%
Desember	85,21%	91,54%	95,35%	74,38%
Januari	87,75%	92,64%	94,31%	76,66%
Februari	87,55%	94,13%	96,77%	79,75%
Maret	91,37%	98,11%	95,05%	85,20%
Rata-rata	89,10%	94,94%	94,64%	80,10%

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata OEE mesin cutting PT. XYZ yaitu sebesar 80,10%, jika dibandingkan dengan standar global yaitu 85%, maka dapat disimpulkan bahwa OEE mesin cutting di PT. XYZ masih belum memenuhi standar global sehingga diperlukan perbaikan terhadap nilai dari availability, performance, dan quality.

#### 5. Rekapitulasi Nilai OEE Mesin Bending

Bulan Oktober 2025 :

1. *Availability* = 84,55%
2. *Performance* = 97,08%
3. *Quality* = 92,59%
4. *OEE* = *Availability* x *Performance* x *Quality*  
 = 84,55% x 97,08% x 92,59%  
 = 76,01%

Bulan	Availability	Performance Efficiency ratio	Quality	OEE
Oktober	84,55%	97,08%	92,59%	76,01%
November	81,58%	98,06%	96,73%	77,39%
Desember	77,59%	95,77%	96,98%	72,07%

Januari	81,69%	97,43%	95,56%	76,05%
Februari	78,95%	97,52%	98,39%	75,75%
Maret	84,69%	98,09%	96,31%	80,00%
Rata-rata	81,51%	97,33%	96,09%	76,21%

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata OEE mesin *bending* PT. XYZ yaitu sebesar 76,01%, jika dibandingkan dengan standar global yaitu 85%, maka dapat disimpulkan bahwa OEE mesin *bending* di PT. XYZ masih belum memenuhi standar global sehingga diperlukan perbaikan terhadap nilai dari availability, performance, dan quality

## 6. Rekapitulasi Nilai OEE Mesin Bor

Bulan Oktober 2025 :

1. *Availability* = 85,78%
2. *Performance* = 65,46%
3. *Quality* = 99,01%
4. *OEE* = *Availability* x *Performance* x *Quality*  
= 85,78% x 65,46% x 99,01%  
= 55,60%

Bulan	Availability	Performance Efficiency ratio	Quality	OEE
Oktober	85,78%	65,46%	99,01%	55,60%
November	81,82%	76,58%	99,09%	62,10%
Desember	82,76%	76,61%	99,37%	63,00%
Januari	84,34%	89,87%	99,44%	75,37%
Februari	89,75%	97,52%	99,52%	87,11%
Maret	91,31%	60,04%	99,51%	54,56%
Rata-rata	85,96%	77,68%	99,32%	66,29%

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata OEE mesin bor PT. XYZ yaitu sebesar 66,29%, jika dibandingkan dengan standar global yaitu 85%, maka dapat disimpulkan bahwa OEE mesin *bending* di PT. XYZ masih belum memenuhi standar global sehingga diperlukan perbaikan terhadap nilai dari availability, performance, dan quality

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin produksi tiang penerangan jalan umum (PJU) di PT. XYZ menunjukkan bahwa tingkat efektivitas mesin masih berada di bawah standar global sebesar 85%. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata nilai OEE yaitu mesin

cutting sebesar 80,10%, mesin bending sebesar 76,21%, dan mesin bor sebesar 66,29%. Dari data tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa efektivitas penggunaan mesin produksi masih memerlukan peningkatan. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya nilai OEE adalah downtime mesin yang tinggi, penurunan performa mesin saat proses produksi, serta masih adanya produk reject yang mengakibatkan kerugian produksi. Analisis Total Productive Maintenance (TPM) melalui six big losses mengungkapkan bahwa faktor utama penyebab rendahnya efektivitas mesin adalah downtime losses dan reduced speed losses. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan perlu menerapkan perbaikan berupa preventive maintenance secara rutin, meningkatkan pengawasan terhadap kondisi mesin, serta mengasah keterampilan operator. Dengan adanya perbaikan ini, downtime dapat diminimalkan dan produktivitas mesin dapat ditingkatkan sehingga target produksi perusahaan dapat tercapai secara optimal.

#### **DAFTAR REFERENSI**

- Aranza Rifqi Diemsey, & Ayudyah Eka Apsari. (2024a). TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA PERAWATAN MESIN JAHIT MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI CV. CAHAYA SETIA MULIA. *JURNAL ILMIAH RESEARCH AND DEVELOPMENT STUDENT*, 3(1), 107–121. <https://doi.org/10.59024/jis.v3i1.1053>
- Aranza Rifqi Diemsey, & Ayudyah Eka Apsari. (2024b). TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA PERAWATAN MESIN JAHIT MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI CV. CAHAYA SETIA MULIA. *JURNAL ILMIAH RESEARCH AND DEVELOPMENT STUDENT*, 3(1), 107–121. <https://doi.org/10.59024/jis.v3i1.1053>
- Dita Oktafia, R., & Septiari, R. (2025). PENERAPAN TPM MENGGUNAKAN OEE DAN SIX BIG LOSSES UNTUK MENGEVALUASI EFEKTIVITAS MESIN RING FRAME (STUDI KASUS: PT. XYZ). *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 8(2).
- Handayani, P. (2026). ANALISIS PERHITUNGAN TOTAL PRODUKTIVE MAINTENANCE (TPM) MENGGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT ABC. *Jurnal Ilmiah Research Student (JIRS)*, 3(1), 360–368. <https://doi.org/10.61722/jirs.v3i1.8648>
- Ihsan, T. (2024). ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA MESIN STRIP MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 4(1), 2024–2209. <https://doi.org/10.46306/tgc.v4i1>

- Jayanti, I. N., & Nurkertamanda, D. (2023). *ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN NAGAO 75 T (A5) MELALUI PENERAPAN TPM MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES PADA PT BIMUDA KARYA TEKNIK.*
- Mickhael Apriliano Lie. (2025). Analisis Efektivitas Mesin Produksi Menggunakan Metode OEE pada Industri Makanan: Studi Kasus di PT “Y.” *Journal of Mechanical Engineering*, 2(1). <https://doi.org/10.47134/jme.v2i1.3966>
- Nugroho, I. H., Salahudin, X., Hilmy, F., Prodi, D., Mesin, T., Mesin, J. T., & Industri, D. (2025). Optimasi Produktivitas Mesin Microfeed melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus di Industri Manufaktur. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 4(1), 63–68.
- Putra, A. A., Untung, A. R., & Mamminanga, I. (2023). *EFEKTIVITAS PELAYANAN PUBLIK PADA KANTOR SEKRETARIAT DAERAH KABUPATEN WAJO.* 3(1).
- Radina Prakoso, A., & Hardiningtyas, D. (2025). *MACHINE EFFECTIVENESS EVALUATION USING OEE AND TPM APPROACH TO MINIMIZE DOWNTIME IN THE WOOD PROCESSING INDUSTRY.*
- Ramadhan, A. J., & Jufriyanto, M. (2026). Analisis Kinerja Mesin Mobile Bagging Unit (MBU) Dengan Menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) Dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 5(1), 281–292.
- Salekha, K. E., & Apriliani, F. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Extruder1 dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Perusahaan Penghasil Ban di Kabupaten Bogor. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(3), 134–146. <https://doi.org/10.56211/factory.v2i3.494>
- Sunardi, O., & Iskandar, I. (2022). *Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Analisis Efektivitas Mesin dengan Total Productive Maintenance (Studi Kasus pada Proses Mixing).* 4(2), 98–106. <https://doi.org/10.52005/teslink.v1i15i1.xxx>
- Syaefudin, A., Santoso, D. T., Sumarjo, J., & Anjani, R. D. (2025). Analisis Keandalan Mesin Menggunakan MTTR dan <i>Downtime</i> untuk Menentukan Mesin Kritis pada Lini Produksi PT X. *Jurnal Mesin Nusantara*, 8(2), 149–158. <https://doi.org/10.29407/jmn.v8i2.20403>
- Wahyudi, M., & Soedarmadji, W. (2025). *Analisa Efektivitas Mesin Paletizer dengan Metode OEE dan FMEA.*