

Analisis Pengukuran Efektivitas Pengolahan Minyak Bumi dengan Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi Kasus: PPSDM Migas Cepu)

Ademas Permana¹, Ilham Muzakki¹, Ridho Pambudi¹

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

INFORMASI NASKAH

Diterima : 30 Agustus 2023
Direvisi : 5 Mei 2024
Disetujui : 7 Mei 2024
Terbit : 14 Mei 2024

Email korespondensi:
upilgempil4@gmail.com

Laman daring:
[https://doi.org/10.37525/
sp/2024-1/493](https://doi.org/10.37525/sp/2024-1/493)

ABSTRAK

PPSDM Migas merupakan instansi pemerintah yang berada dibawah naungan Kementerian Energi Sumber Daya Mineral. Kilang PPSDM Migas Cepu dapat memproduksi produk mencapai 280 kl/hari yang terbagi dalam jenis Pertasol CA, Pertasol CB, Pertasol CC, Solar dan Residu. Perawatan merupakan hal yang wajib dilakukan bagi setiap perusahaan bertujuan untuk memperpanjang waktu pemakaian mesin atau peralatan yang dapat menjamin keandalan mesin dalam melakukan proses produksi. Penelitian ini dilakukan di kilang PPSDM Migas karena memiliki *breakdown* mesin dan peralatan yang paling tinggi yang berakibat pada kinerja pengolahan minyak bumi menjadi kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk dapat mengukur efektivitas dari kegiatan pengolahan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dari perhitungan didapatkan nilai rata-rata OEE sebesar 96% dengan nilai *availability* sebesar 94%, nilai *performance rate* sebesar 99,50%, dan nilai sebesar 100%. Dari ketiga faktor nilai tersebut *quality rate* yang paling berpengaruh adalah nilai *availability* hanya sebesar 96% dan sudah memenuhi nilai standar rata-rata. Sehingga perlu dilakukan adanya peningkatan dalam optimalisasi kinerja untuk dapat mengurangi waktu *breakdown* yang terjadi.

Kata kunci: OEE, *Availability*, *Performance Rate*, *Quality Rate*, *Breakdown*



PENDAHULUAN

PPSDM Migas (Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi) berada di luas area 129 Hektar, untuk melaksanakan pengembangan sumber daya manusia di sektor minyak dan gas bumi, memiliki sarana yang lengkap dan terakreditasi. PPSDM Migas adalah salah satu instansi pemerintah yang menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan di bidang minyak dan gas bumi. Dalam melakukan kegiatan operasional PPSDM Migas memiliki kerja sama dengan PT. PERTAMINA Asset 4 Field Cepu, salah satu bentuk kerjasamanya adalah jasa pengolahan minyak mentah dimana bahannya diperoleh dari lapangan milik PT. PERTAMINA Asset 4 Field Cepu diantaranya adalah Kawengan, Wonocolo, Nglobo, dan, Ledok. Dari kegiatan operasional tersebut dapat menghasilkan produk-produk seperti solar, petrasol, dan residu.

Dalam melakukan proses pengolahan minyak bumi, PPSDM Migas memiliki unit proses yang disebut kilang. Dimana kilang tersebut menjadi tempat berlangsungnya proses induk yaitu pengolahan minyak mentah atau crude oil menjadi produk akhir. Proses induk tersebut perlu diimbangi dengan evaluasi yang kontinu untuk mengetahui unjuk kerja atau kinerja yang mempengaruhi tingkat efektivitas proses pada unit kilang tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengetahui proses tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika proses tersebut tidak sesuai, maka evaluasi digunakan untuk perbaikan pada proses selanjutnya.

Karena proses pengolahan yang berada di unit kilang mempunyai fungsi penting, maka untuk mengetahui performansi dari unit kilang aka dihitung dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dimana OEE adalah suatu metode untuk mengetahui efektifitas proses pengolahan pada unit kilang di PPSDM migas Cepu. Adapun indikator yang digunakan berupa *availability rate*, *performance rate*, dan *rate of quality*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dibuat sebagai alur dari tahapan penulis dalam melakukan penelitian nilai dari mempelajari, mengidentifikasi dan memberikan alternatif pemecahan dalam sebuah permasalahan. Flowchart metodologi penelitian yang dilakukan penulis di unit kilang PPSDM Migas dapat dilihat pada Gambar 1.

Beberapa teknik yang digunakan penulis untuk menunjang dalam pengolahan data dan pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca serta mempelajari buku, jurnal atau artikel sesuai dengan objek media informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti.

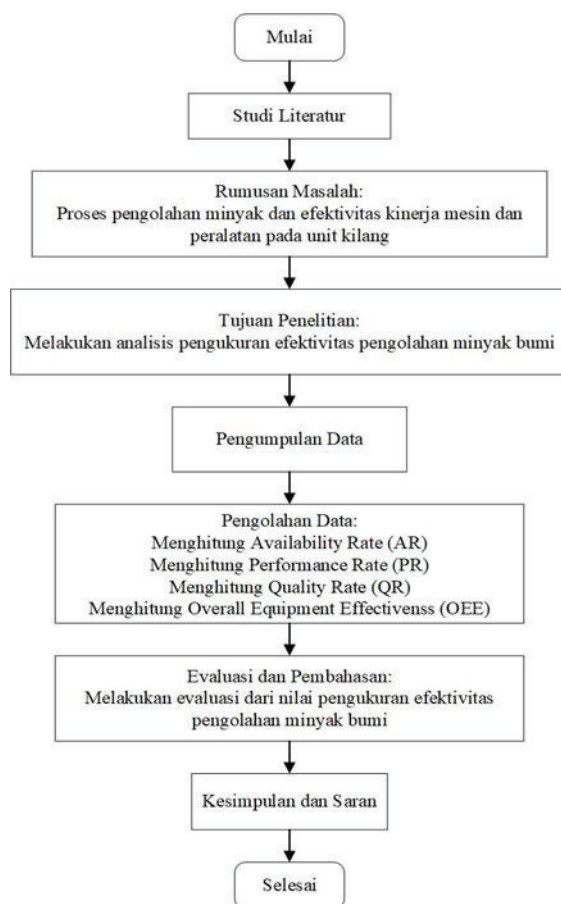
2. Wawancara

Wawancara adalah cara untuk mendapatkan data melalui interaksi secara langsung dari peneliti kepada responden sehingga akan memungkinkan peneliti untuk menggali lebih jauh terkait informasi yang ingin didapatkan. Wawancara adalah satu bentuk metode kualitatif yang membantu dalam memperoleh wawasan yang banyak dan beragam. Wawancara ini dilakukan pada operator yang berada di control room (unit pengendali kilang PPSDM Migas).

3. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan datang langsung ke lapangan untuk dapat mengamati dan menggali hasil yang dapat memberikan gambaran mengenai permasalahan. Metode ini dilakukan pada kilang minyak PPSDM Migas selama periode kerja praktik.





Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan pada PPSDM Migas terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan. Peneliti memfokuskan pada satu permasalahan yaitu pengukuran tingkat efektivitas pada pengolahan minyak bumi dengan menggunakan pendekatan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Perhitungan OEE bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai produktivitas pada aktivitas pengolahan minyak bumi. Berikut adalah data produksi dapat dilihat pada Tabel 1 dan data waktu pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Produksi

Data Produksi						
Bulan	Waktu Produksi (Hari)	Total Available Time (Jam)	Total Product Processed (Liter)	Total Good Product (Liter)	Total Reject Weight (Liter)	Total Scrap Weight
Januari	31	352	5486245	5486245	0	0
Februari	28	438	7394358	7394358	0	0
Maret	31	344	9430595	9430595	0	0
April	30	323	6017027	6017027	0	0
Mei	31	381	9702498	9702498	0	0
Juni	30	259	3997358	3997358	0	0
Juli	31	300	7285258	7285258	0	0
Total	212	2397	49313339	49313339	0	0

Tabel 2. Data Waktu

Bulan	Waktu Produksi (Hari)	Total Breakdown (Jam)	Total Planned Downtime (jam)	Total Waktu Set up (Jamr)	Total Delay (Jam)
Januari	31	35	4,5	3	42,5
Februari	28	9,5	2	4	15,5
Maret	31	35	1,5	2,5	39
April	30	19,5	2,75	3	25,25
Mei	31	8,5	3	2,5	14
Juni	30	10	1	3	14
Juli	31	7	1,5	1,5	10
Total	212	124,5	16,25	19,5	160,25

A. Menghitung Availability Rate (AR)

Availability rate merupakan suatu rasio pemanfaatan waktu yang tersedia untuk melakukan kegiatan operasi suatu mesin dan peralatan. Pada *availability rate* ada dua faktor yang berpengaruh yaitu *equipment failure* dan *set up adjustment*. *Availability rate* diukur berdasarkan total waktu dimana peralatan dioperasikan setelah dikurangi waktu kerusakan alat dan waktu persiapan dan penyesuaian mesin. Selain itu, ada faktor dari aktivitas kegiatan yang seharusnya dapat dilakukan sesuai jadwal namun dilakukan diluar jadwal maka akan berdampak pada jalannya proses produksi yang mengakibatkan waktu *breakdown*. Sebelum menghitung available time maka diperlukan perhitungan waktu *loading time*, *operation time* dan *downtime*. Untuk menghitung *loading time* yaitu waktu tersedia dikurangi dengan waktu perencanaan perawatan mesin. Dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini (Jono, 2015).

$$\text{Loading time} = \text{available time} - \text{planned downtime}$$

$$\text{loading time} = 352 - 4,5 = 347,5$$

Setelah mendapatkan nilai *loading time* maka diperlukan langkah selanjutnya untuk menghitung *operation time* yaitu waktu lama operasi mesin dalam melakukan aktivitas produksi dan didapatkan dari *loading time* dikurangi dengan data *downtime*. Dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{operation time} = \text{loading time} - \text{downtime}$$

$$\text{operation time} = 347,5 - 38 = 309,5$$

Untuk perhitungan Availability Rate dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Availability} = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = \frac{347,5 - 38}{347,5} \times 100\% = 89,06\%$$



Sehingga didapatkan hasil perhitungan pada Tabel 3.

Tabel 3. Availability

Bulan	Loading Time (Jam)	T o t a l Down Time (Jam)	Operation Time (jam)	Availability (%)
Januari	347,5	38	309,5	89,06
Februari	436	13,5	422,5	96,90
Maret	342,5	37,5	305	89,05
April	320,25	22,5	297,75	92,97
Mei	378	11	367	97,09
Juni	258	13	245	94,96
Juli	298,5	8,5	290	97,15
Total	2380,75	144	2236,75	657,20

Setelah mendapatkan perhitungan availability rate, maka langkah selanjutnya adalah menghitung persentase jam kerja menggunakan data total delay dan total available dalam satuan jam. Maka sebelum menghitung performance rate diperlukan menghitung persentase jam kerja dengan rumus dibawah ini.

$$\text{Persentase jam kerja} = 1 - \frac{\text{total delay}}{\text{available time}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase jam kerja} = 1 - \frac{42,5}{352} \times 100\% = 87,93\%$$

Sehingga didapatkan hasil perhitungan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Jam Kerja

Bulan	Total Delay (Jam)	Total Available (Jam)	Total Delay/ Total Available	Persentase Jam Kerja
Januari	42,5	352	0,12	87,93
Februari	15,5	438	0,04	96,46
Maret	39	344	0,11	88,66
April	25,25	323	0,08	92,18
Mei	14	381	0,04	96,33
Juni	14	259	0,05	94,59
Juli	10	300	0,03	96,67
Total	160,25	2397	0,47	652,81

Setelah mendapatkan persentase jam kerja maka diperlukan penentuan nilai waktu siklus. Dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{loading time}}{\text{produksi}}$$

$$\text{Waktu siklus} = \frac{347,5}{548625} = 0,000063334$$



Sehingga didapatkan hasil perhitungan pada Tabel 5.

Tabel 5. Waktu Siklus

Bulan	Loading Time (Jam)	Produksi (Liter)	Waktu Siklus (Jam/Liter)
Januari	347,5	5486245	0,00006334
Februari	436	7394358	0,000058963
Maret	342,5	9430595	0,000036318
April	320,25	6017027	0,000053244
Mei	378	9702498	0,000038959
Juni	258	3997358	0,000064542
Juli	298,5	7285258	0,000040973
Total	2380,75	49313339	0,000356319

B. Menghitung Performance Rate (PR)

Performance Rate adalah rasio dari efektif mesin dan peralatan produksi yang digunakan untuk menghasilkan suatu barang atau produk. Ada beberapa komponen yang dapat menghambat yaitu *reduce speed dan idling and minor stoppage*. Dalam melakukan pengukuran efektivitas pengolahan minyak bumi membutuhkan data output minyak yang telah diolah, *cycle time* dan waktu yang tersedia. Untuk menentukan *ideal cycle time* dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini (Jono, 2015).

$$\text{Ideal cycle time} = \text{waktu siklus} \times \text{persentase jam kerja}$$

$$\text{Ideal cycle time} = 0,00006334 \times 87,93 = 0,005569261$$

Untuk menghitung performance rate dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$PR = \frac{\text{processed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

$$PR = \frac{5486245 \times 0,005569261}{309,5} \times 100\% = 98,72\%$$

Sehingga didapatkan hasil perhitungan pada Tabel 6.

Tabel 6. Performance Efficiency

Bulan	Product Processed (Liter)	Ideal Cycle Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Performance Efficiency (%)
Januari	5486245	0,005569261	309,5	98,72
Februari	7394358	0,005687725	422,5	99,54
Maret	9430595	0,003220052	305	99,56
April	6017027	0,004906326	297,75	99,15
Mei	9702498	0,003752747	367	99,21
Juni	3997358	0,006105384	245	99,61



Juli	7285258	0,003960738	290	99,50
Total	49313339	0,033202235	2236,75	695,3040282

C. Menghitung *Quality Rate* (QR)

Quality Rate adalah rasio yang digunakan untuk menggambarkan seberapa besar kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan produk dengan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Pada perusahaan ini untuk mendapatkan nilai dari *rate of quality* adalah memerlukan data *processed amount*, dan *defect amount*. Dalam hal ini *processed amount* merupakan data hasil produksi kilang yang dapat diproduksi dalam periode satu bulan. *Quality rate* dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini (Jono, 2015).

$$Quality = \frac{processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount} \times 100\%$$

$$Quality = \frac{5486245 - 0}{5486245} \times 100\% = 100\%$$

Sehingga didapatkan hasil perhitungan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Rate of Quality Product*

Bulan	<i>Rate of Quality Product</i>
Januari	100
Februari	100
Maret	100
April	100
Mei	100
Juni	100
Juli	100
Total	700

D. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu mesin dan peralatan pada pengolahan minyak di Kilang PPSDM Migas. Dalam perhitungan OEE mempertimbangkan indikator waktu, kualitas, performansi yang dicapai dan hasil yang diproduksi. *Overall Equipment Effectiveness* dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$OEE = AR \times PR \times QR \times 100\%$$

$$OEE = 89,06 \times 98,72 \times 100 \times 100\% = 87\%$$

Sehingga didapatkan hasil perhitungan ada Tabel 8, Tabel 9, Gambar 2 dan Gambar 3.

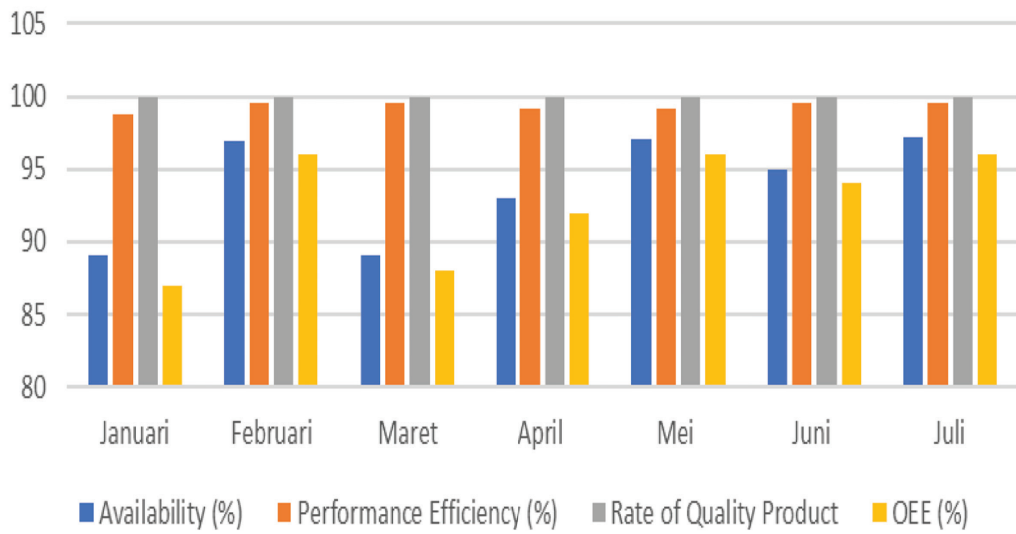
Tabel 8. OEE

Bulan	OEE (%)
Januari	87
Februari	96
Maret	88
April	92
Mei	96
Juni	94
Juli	96
Total	649

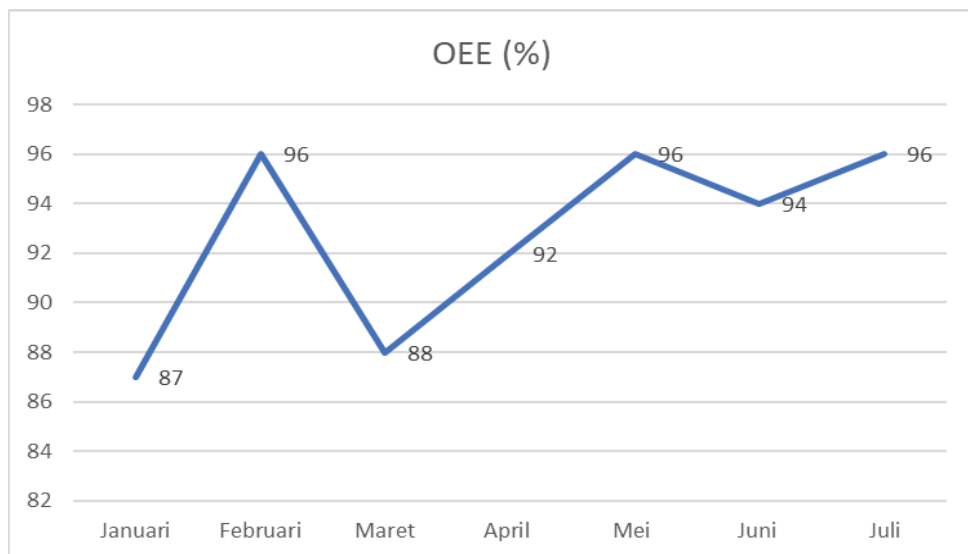


Tabel 9. Rekapitulasi Pencapaian OEE

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product	OEE (%)
Januari	89,06	98,72	100	87
Februari	96,90	99,54	100	96
Maret	89,05	99,56	100	88
April	92,97	99,15	100	92
Mei	97,09	99,21	100	96
Juni	94,96	99,61	100	94
Juli	97,15	99,50	100	96
Total	657,20	695,30	700	649,00
Rata-rata	93,89	99,33	100	92,71



Gambar 2. Pencapaian Nilai OEE



Gambar 3. Overall Equipment Effectiveness



Analisis:

Dari hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk keseluruhan proses pengolahan minyak bumi (*crude oil*) pada tahun 2023 periode bulan januari sampai juli menghasilkan standar nilai performansi paling rendah yaitu 87% artinya nilai standar performansi yang diinginkan oleh perusahaan sudah tercapai dengan minimum 70%. Rendahnya nilai performansi disebabkan oleh *downtime* yang paling tinggi dibanding dengan periode yang lainnya sehingga dapat menurunkan produktivitas pada mesin pengolahan minyak. Semakin tinggi nilai *downtime* pada mesin maka semakin tinggi pula tingkat produktivitas pengolahan minyak.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa perhitungan performansi kinerja PPSDM Migas pada unit kilang menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

Nilai performansi terbaik dicapai pada bulan Februari, Mei dan Juni dengan hasil nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 96% dari ketiga bulan tersebut. dari hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk keseluruhan proses pengolahan minyak bumi (*crude oil*) pada tahun 2023 periode bulan januari sampai juli menghasilkan standar nilai performansi paling rendah yaitu 87% artinya nilai standar performansi yang diinginkan oleh perusahaan sudah tercapai dengan minimum 70%. Rendahnya nilai performansi disebabkan oleh *downtime* yang paling tinggi dibanding dengan periode yang lainnya sehingga dapat menurunkan produktivitas pada mesin pengolahan minyak. Semakin tinggi nilai *downtime* pada mesin maka semakin tinggi pula tingkat produktivitas pengolahan minyak.

Rata-rata nilai performansi kinerja pada unit kilang yaitu sebesar 99,33% sedangkan nilai performansi yang diinginkan perusahaan dalam pengolahan minyak adalah sebesar 70%. Maka hasil ini sudah dapat dikatakan sudah memenuhi standar perusahaan.

Kecenderungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang rendah terjadi karena nilai dari variabel *Availability Rate* yang fluktuatif yang masih naik turun namun sudah memenuhi standar. Dengan kata lain, penyebab utama rendahnya *Availability Rate* adalah efektivitas kegiatan produksi berdasarkan produksi aktual dari kemampuan peralatan (mesin) tidak digunakan secara optimal. Pemakaian mesin pada unit kilang yang kontinu juga menyebabkan kinerja mesin yang semakin lama semakin menurun. Penuhnya tanki persediaan produk jadi dan tidak adanya persediaan minyak juga merupakan faktor penyebab terjadinya waktu breakdown yang berarti juga tidak terjadinya proses pengolahan (stop operasi).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyah, H. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 70-77.
- Jono, J. (2015). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 3(2), 47-62.
- Nurwulan, N. R., & Fikri, D. K. (2020). Analisis produktivitas dengan metode OEE dan six big losses: studi kasus di tambang batu bara. *Ikraith-Ekonomika*, 3(3), 30-35.
- Sahril, S. (2019). *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Peningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Oven Line 7 Pada PT. UPA*. (Doctoral Dissertation). <http://unugha.ac.id>.
- Umasugi, M. C., Tukan, M., & Pattiapon, M. L. (2022). Analisis Efektivitas Perawatan Mesin Pembangkit Pada Pltd Sanana Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE). *i tabaos*, 2(3), 153-158.8.



