

ANALYSIS EFFECTIVENESS DOLOMITE FERTILIZER GRINDING MACHINE WITH OEE AND FMEA AT CV. NUSANTRA BERDIKARA

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PENGILING PUPUK DOLOMIT DENGAN OEE DAN FMEA PADA CV. NUSANTARA BERDIKARA

Muhammad Syafiqul Ma'arif¹, Deny Andesta²

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2}

syafiqul.maarif@gmail.com¹

ABSTRACT

CV. Nusantara Berdikara is a dolomite fertilizer processing company, the grinding machine experienced operational problems in the form of downtime. Grinding machine downtime has a significant impact on the quantity and quality of dolomite fertilizer. This study aims to analyze the effectiveness of milling machines in the production process using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. As well as Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) to identify potential failures in the engine and assess the risk level of each failure mode that occurs. The resulting value is 72.96% Availability ratio, 94.90% Performance ratio, 95.40% Quality ratio. And the OEE value of the dolomite fertilizer grinding machine was obtained at 66.07%. And the results of the FMEA analysis showed the highest RPN value in the engine factor with a value of 280 with a percentage of 39.10%.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Failure Mode And Effects Analysis (FMEA), Machine Effectiveness, Dolomite Fertilizer.

ABSTRAK

CV. Nusantara Berdikara adalah perusahaan pengolahan pupuk dolomit, mesin penggiling mengalami kendala oprasional berupa *downtime*. *Downtime* mesin penggiling berdampak signifikan pada kuantitas dan kualitas pupuk dolomit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin penggilingan dalam proses produksi dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Serta Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada mesin serta menilai tingkat risiko dari setiap modus kegagalan yang terjadi. Nilai yang dihasilkan Availability ratio sebesar 72,96%, Performance ratio sebesar 94,90%, Quality ratio sebesar 95,40%. Dan didapatannya nilai OEE mesin penggiling pupuk dolomit sebesar 66,07%. Serta hasil dari analisis FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi pada faktor mesin dengan nilai 280 dengan presentase 39,10%.

Kata Kunci: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Failure Mode And Effects Analysis (FMEA), Efektifitas Mesin, Pupuk Dolomit.

PENDAHULUAN

Efektivitas dan efisiensi mesin dalam produksi merupakan faktor penting dalam industri manufaktur di seluruh dunia. Dalam proses pengolahan pupuk, mesin penggilingan berperan besar dalam menentukan kualitas serta jumlah produk yang dihasilkan. Hal ini, penggunaan mesin atau alat dalam mendukung operasional untuk menghasilkan output berkualitas tinggi telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari setiap sektor perekonomian (Alfarisi & Andesta, 2024). Suatu mesin dianggap efektif jika mampu menjalankan proses produksi dalam jangka waktu yang ditetapkan tanpa gangguan,

beroperasi dengan kecepatan yang sesuai, dan menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas yang ditetapkan (Suliantoro et al., 2017). Dengan penerapan efektivitas dan efisiensi secara optimal dianggap dapat memperkuat keunggulan perusahaan dalam persaingan pasar (Zulfikar & Nurkhaerani, 2024). Di Indonesia permintaan pupuk di sektor pertanian akan terus bertambah seiring dengan peningkatan hasil produksi pangan dan komoditas pertanian lainnya. Pemanfaatan dolomit dapat membantu memulihkan tanah dan tanaman serta berperan dalam menciptakan lingkungan yang lebih rama (S Prakosa et al., 2024).

Maka dari itu, dalam proses pembuatan pupuk dolomit, diperlukan mesin penggilingan yang optimal untuk menghasilkan partikel dengan ukuran yang memenuhi standar.

CV. Nusantara Berdikara adalah perusahaan pengolahan batu kapur yang menghasilkan pupuk dolomit, perusahaan ini memiliki beberapa jenis mesin untuk memproduksi pupuk dolomit ini, diantaranya yaitu mesin penghancur, mesin penggiling, mesin penyaringan, dan mesin pengemas. Mengacu pada riwayat perusahaan dalam kurun waktu 6 bulan terakhir, mesin penggiling mengalami kendala oprasional berupa *downtime* yang terjadi disetiap bulannya. *Downtime* mesin penggiling berdampak signifikan pada kuantitas dan kualitas pupuk dolomit. Secara kuantitas, *downtime* mengurangi kapasitas produksi harian, menyebabkan keterlambatan pemenuhan permintaan pasar dan menurunkan kepuasan pelanggan. Dari segi kualitas, gangguan operasional mengakibatkan ketidakseragaman ukuran partikel, yang dapat menurunkan efektivitas pupuk dalam aplikasi pertanian serta meningkatkan limbah produksi dan biaya operasional.

Melihat kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, diperlukan evaluasi kinerja mesin menggunakan metode (OEE) *Overall Equipment Effectiveness*. (OEE) *Overall Equipment Effectiveness* adalah suatu indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu operasi produksi dapat berjalan secara efektif dan efisien (Susanto et al., 2021). (OEE) *Overall Equipment Effectiveness* digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas dalam sistem pemeliharaan, sehingga metode ini dapat mengevaluasi kualitas output yang dihasilkan oleh mesin atau peralatan (Tammya & Herwanto, 2021). Setelah nilai efektivitas diperoleh, evaluasi kinerja mesin atau alat akan dilakukan dengan metode (FMEA). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan keandalan

suatu proses dengan mendeteksi kemungkinan kegagalan, yang dikenal sebagai modus kegagalan, dalam proses tersebut (Nasrulloh et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin penggilingan dalam proses produksi pupuk dolomit dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Evaluasi dilakukan dengan mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu ketersediaan (*availability*), performa (*performance*), dan kualitas (*quality*). Serta metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) diterapkan guna mengidentifikasi potensi kegagalan pada mesin serta menilai tingkat risiko dari setiap modus kegagalan yang terjadi.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode OEE dan FMEA untuk menganalisis serta menilai kinerja mesin guna meningkatkan produktivitas di CV. Nusantra Berdikara. Penelitian ini mencakup berbagai jenis data, di antaranya : data *downtime*, data produksi, data *loading time* (jam kerja), data *operation time* (jam operasi). Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara. Sampel data yang digunakan mencakup periode 6 bulan terakhir, dari Juli - Desember 2024. Selanjutnya, data dianalisis dan diolah menggunakan *software Microsoft Excel*.

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE digunakan sebagai alat ukur untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan metode yang tepat guna memastikan peningkatan produktivitas dalam pemakaian mesin atau peralatan. Pendekatan ini juga dianggap sebagai komponen utama dalam sistem pemeliharaan yang banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar di Jepang. Beragam perbaikan dilakukan untuk meningkatkan persentase OEE, mencakup ketersediaan waktu operasional (*Availability*), efektivitas penggunaan peralatan (*Performance*), serta kualitas

produksi (*Quality*) (Alfarisi & Andesta, 2024). Nilai OEE dapat dihitung menggunakan tiga rasio utama dengan menerapkan rumus berikut.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

Table 1. Nilai Ideal OEE

No	Faktor OEE	Proses OEE
1	Ketersediaan	90%
2	Efisiensi kinerja	95%
3	Tingkat Kualitas Produk	99%
4	Efektifitas Peralatan Secara Keseluruhan	85%

Sumber : Alfarisi & Andesta, 2024

1. *Availability Ratio*

Availability menunjukkan proporsi waktu yang tersedia yang dimanfaatkan untuk menjalankan operasi suatu mesin atau peralatan (Hadi Ariyah, 2022).

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time}$$

Dimana :

$$Operation\ time = Loading\ time - total\ doentim$$

$$Loading\ time =$$

$$Avaibility\ time - Planned\ downtime$$

2. *Performance Ratio*

Performance ratio merupakan perbandingan yang mengukur efektivitas peralatan dalam menghasilkan produk. Perhitungan rasio ini didasarkan pada tiga faktor utama, yaitu waktu siklus ideal, jumlah produk yang diproses, dan durasi operasi (Diniaty & Susanto, 2017).

$$Performance = \frac{Ideal\ cycle\ time \times Processed\ amount}{Opration} \times 100\%$$

3. *Quality Ratio*

Quality ratio adalah rasio yang digunakan untuk mengukur sejauh mana mesin dapat menghasilkan produk berkualitas sesuai spesifikasi dibandingkan dengan jumlah produksi actual (Hidayatul Ummah & Salim Dahda, 2022).

$$Quality\ rate =$$

$$\frac{Product\ amount - Defect\ amount}{Product\ amount} \times 100\%$$

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

FMEA ini digunakan sebagai metode identifikasi untuk mencegah kegagalan yang berpotensi menyebabkan cacat pada produk (Romadhoni et al., 2022). Selanjutnya menentukan nilai RPN, ini digunakan untuk mencari permasalahan yang akan menjadi prioritas. RPN dihitung dengan mengalikan tiga faktor yang telah diberi bobot. Setelah perhitungan, akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi akan menjadi prioritas utama untuk diselesaikan (Yoseph Bilianto & Ekawati, 2017). Rumus untuk mencari nilai RPN dapat dilihat dibawah ini :

$$RPN = S \times O \times D$$

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Pengumpulan Data

Untuk menghitung nilai OEE, dilakukan proses pengolahan data yang dimulai dengan pengumpulan berbagai jenis informasi, termasuk data downtime, produksi, waktu kerja (loading time), serta waktu operasi (operation time). Data yang dikumpulkan yang mencakup periode dari bulan Juli - Desember 2024.

1. *Data Downtime*

Downtime adalah waktu yang terhenti atau tertunda dalam proses produksi akibat kerusakan mesin. Kondisi ini mengurangi waktu yang seharusnya dimanfaatkan untuk produksi, karena harus digunakan untuk memperbaiki mesin yang mengalami kerusakan. Berikut merupakan data *downtime* yang terjadi di Perusahaan:

Table 2. Data Downtime

No	Bulan	Downtime (jam)
1	Juli 2024	67
2	Agustus 2024	64
3	September 2024	67
4	Oktober 2024	64
5	November 2024	67
6	Desember 2024	67

Sumber : CV. Nusantra Berdikara

2. Data Produksi

Berikut merupakan data produksi pada CV. Nusantara Berdikara pada bulan Juli – Desember 2024.

Table 3. Data Produksi

No	Bulan	Total Produksi (Ton)	Produk Defect (Ton)
1	Juli 2024	810	35,67
2	Agustus 2024	750	36,12
3	September 2024	750	35,36
4	Oktober 2024	840	37,15
5	November 2024	810	37,34
6	Desember 2024	750	36,67

Sumber : CV. Nusantra Berdikara

3. Data Waktu Kerja (*Loading Time*)

Berikut merupakan data waktu kerja yang terjadi pada CV. Nusantara Berdikara pada bulan Juli – Desember 2024.

Table 4. Data Loading Time

No	Bulan	Available Time (Jam)
1	Juli 2024	240
2	Agustus 2024	248
3	September 2024	248
4	Oktober 2024	240
5	November 2024	248
6	Desember 2024	240

Sumber CV. Nusantara Berdikara

4. Data Waktu Operasi (*Operation Time*)

Data ini diperoleh dengan menghitung selisih antara *loading time* dan *downtime*. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Table 5. Data Operation Time

No	Bulan	Operation Time (Jam)
1	Juli 2024	175
2	Agustus 2024	180
3	September 2024	180
4	Oktober 2024	176
5	November 2024	183
6	Desember 2024	175

Sumber : CV. Nusantara Berdikara

Pengolahan Data

Setelah data berhasil dikumpulkan, tahap berikutnya adalah mengolahnya berdasarkan hasil yang telah diperoleh. Proses ini mencakup perhitungan nilai OEE, pembuatan *fishbone diagram* untuk

mengidentifikasi faktor-faktor yang menghambat kinerja mesin, serta analisis FMEA dengan menghitung SOD dan RPN yaitu sebagai berikut :

Perhitungan OEE Mesin Penggiling Pupuk Dolomit

Berikut ini adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menghitung nilai OEE pada mesin penggiling pupuk dolomit:

1. Perhitungan *Availability Ratio*

Table 6. Perhitungan Availability Ratio

No	Bulan	Loading Time (Jam)	Downtime (Jam)	Operation Time (Jam)	Availability Ratio (%)
1	Juli 2024	240	65	175	72,92
2	Agustus 2024	248	68	180	72,58
3	September 2024	248	68	180	72,58
4	Oktober 2024	240	64	176	73,33
5	November 2024	248	65	183	73,79
6	Desember 2024	240	65	175	72,92
Rata - rata					72,96

Nilai ketersediaan yang dihitung setiap bulan dalam tabel tersebut menunjukkan perbedaan hasil. Yang Dimana nilai presentase yang paling besar pada bulan November 2024 yaitu sebesar 73,79%. Dan presentase paling terkecil pada bulan Agustus dan September 2024 yaitu sebesar 72,58%. Dan dengan hasil rata – rata 72,69%.

2. Perhitungan *Performance Ratio*

Table 7. Perhitungan Performance Ratio

No	Bulan	Operation Time (Jam)	Processed Amount (Ton)	Ideal Cycle Time	Performance Ratio (%)
1	Juli 2024	175	810	0,20	93,10
2	Agustus 2024	180	750	0,21	88,08
3	September 2024	180	750	0,21	89,30
4	Oktober 2024	176	840	0,22	107,19
5	November 2024	183	810	0,23	102,58
6	Desember 2024	175	750	0,20	87,37
Rata - rata					94,90

Nilai *performance efficiency* yang dihitung setiap bulan dalam tabel tersebut menunjukkan perbedaan hasil. Yang Dimana nilai presentase yang paling besar pada bulan Oktober 2024 yaitu sebesar 107,19%. Dan presentase paling terkecil pada bulan Desember

2024 yaitu sebesar 87.37%. Dan dengan hasil rata – rata 94,90%.

3. Perhitungan Quality Ratio

Table 8. Perhitungan Quality Ratio

No	Bulan	Processed Amount (Ton)	Produc Defect (Ton)	Quality Rate (%)
1	Juli 2024	810	35,67	95,60
2	Agustus 2024	750	36,12	95,18
3	September 2024	750	35,36	95,29
4	Oktober 2024	840	37,15	95,58
5	November 2024	810	37,34	95,39
6	Desember 2024	750	36,67	95,11
Rata – rata				95,40

Nilai *quality rate* yang dihitung setiap bulan dalam tabel tersebut menunjukkan perbedaan hasil. Yang Dimana nilai presentase yang paling besar pada bulan Juli 2024 yaitu sebesar 95,60%. Dan presentase paling terkecil pada bulan Desember 2024 yaitu sebesar 95.11%. Dan dengan hasil rata – rata 95,40%.

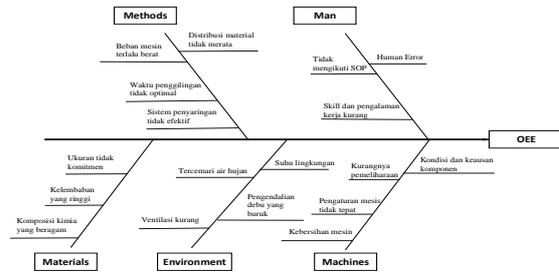
4. Perhitungan Nilai OEE

Table 9. Perhitungan Nilai OEE

No	Bulan	Availibility Ratio (%)	Performa nce Ratio (%)	Quality Rate (%)	Nilai OEE (%)
1	Juli 2024	72,92	93,10	95,60	64,89
2	Agustus 2024	72,58	88,08	95,18	60,84
3	September 2024	72,58	89,30	95,29	61,75
4	Oktober 2024	73,33	107,19	95,58	75,13
5	November 2024	73,79	102,58	95,39	72,2
6	Desember 2024	72,92	93,10	95,60	60,59
Rata - rata					66,07

Hasil dari nilai OEE yang dihitung setiap bulan dalam tabel tersebut menunjukkan perbedaan hasil. Yang Dimana nilai presentase yang paling besar pada bulan September 2024 yaitu sebesar 75,13%. Dan presentase paling terkecil pada bulan November 2024 yaitu sebesar 60.59%. Dan dengan hasil rata – rata 66,07%. Yang dimana nilai ideal OEE kurang dari 85% yang artinya menunjukkan bahwa mesin penggiling pupuk dolomit belum berjalan secara optimal dalam semua aspek.

Fishbone Diagram



Gambar 1. Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara berbagai faktor penyebab dan permasalahan utama pada mesin. Analisis ini memberikan wawasan menyeluruh guna menetapkan prioritas dalam proses perbaikan.

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Berikutnya adalah melakukan analisis dan identifikasi kegagalan pada mesin penggiling pupuk dolomit. FMEA mencakup berbagai komponen yang diperoleh melalui studi lapangan dan wawancara. Hasil identifikasi disajikan sebagai berikut:

1. Faktor Mesin: Terdapat beberapa produk yang mengalami cacat akibat dari factor pengaturan mesin yang tidak tepat dan kondisi dan keausan mesin serta kurangnya pemeliharaan atau kebersihan mesin.
2. Faktor Manusia: Terdapat sebagian pekerja yang kurang menerapkan SOP yang berlaku, skill dan pengetahuan kerja yang kurang, human error serta kurangnya penjadwalan rutin untuk pengecekan mesin.
3. Faktor Metode: Terdapat waktu penggilingan yang tidak optimal, pemasukan bahan ke mesin jika terlalu banyak menyebabkan beban mesin terlalu berat dan kurangnya memperhatikan tekstur bahan yang akan dikelola.
4. Faktor Lingkungan: Ventilasi yang kurang sehingga menyebabkan debu kurang terkontrol, suhu lingkungan yang tidak stabil serta terdapat ruangan yang masih terjangkau oleh air hujan.

5. Faktor Material: Terdapat ukuran bahan baku dolomit yang tidak komitmen, kelembaban bahan baku yang terjadi di tempat penyimpanan serta komposisi kimia yang beragam.

Table 10. Perhitungan Nilai RPN

No	Factor	S	O	D	RPN	Presentase (%)
1	Mechines	8	7	5	280	39,10
2	Man	7	5	4	140	19,55
3	Methods	6	4	5	120	16,75
4	Environmen t	6	4	4	96	13,40
5	Materials	5	4	4	80	11,17
Total					716	100%

Dari tabel di atas, faktor mesin menunjukkan nilai RPN tertinggi sebesar 280, sedangkan faktor material memiliki nilai RPN terendah sebesar 80. Oleh karena itu, solusi yang diambil meliputi pemeliharaan rutin mesin, memastikan kondisi serta keausan komponennya, menjaga kebersihan, dan melakukan penyetelan mesin dengan akurasi yang tepat.

SIMPULAN

Berdasarkan dari pengolahan data yang telah diperoleh *Availability ratio* sebesar 72,96%, *Performance ratio* sebesar 94,90%, *Quality ratio* sebesar 95,40%. Dan didapatkan nilai OEE mesin penggiling pupuk dolomit sebesar 66,07% yang dimana nilai ideal OEE kurang dari 85% yang artinya menunjukkan bahwa mesin penggiling pupuk dolomit belum berjalan secara optimal dalam semua aspek. Serta hasil dari analisis FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi pada faktor mesin dengan nilai 280 dengan presentase 39,10%. Usulan yang dapat diterapkan yaitu meliputi identifikasi terhadap komponen yang mengalami keausan tinggi perlu dilakukan agar dapat diganti sebelum mencapai batas umur pakainya, serta menggunakan atau memperhatikan material atau desain yang lebih tahan lama untuk meningkatkan ketahanan mesin. Selain itu, menjaga kebersihan mesin secara berkala sangat penting untuk menghindari akumulasi debu atau sisa material yang dapat mengganggu kinerja mesin. Penerapan

standar operasional prosedur (SOP) yang lebih efektif dalam pengoperasian dan pemeliharaan mesin juga akan berkontribusi dalam peningkatan efektivitas. Serta pelatihan bagi operator perlu dilakukan agar mereka dapat mengenali tanda-tanda awal keausan mesin serta memahami cara penanganannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, M. I., & Andesta, D. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Pemotong Pada Kain Kapas Menggunakan Metode OEE dan FMEA di UMKM IBS. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2355–2364. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5048>
- Diniaty, D., & Susanto, R. (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. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 3, Issue 2).
- Hadi Ariyah. (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 (JTMIT)*, 1, 70–77.
- Hidayatul Ummah, N., & Salim Dahda, S. (2022). Analisis Efektifitas Kinerja Mesin Cutting Manual Dan Otomatis Menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) Di PT. XYZ. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 8, Issue 2).
- Nasrulloh, M. F., Kurniawan, K., & Rustono, R. (2023). IDENTIFIKASI KERUSAKAN MESIN CNC MILLING FIRST MCV-1100 MENGGUNAKAN METODE

- FMEA DAN FTA DI SATUAN PELAYANAN BANDUNG UPTD INDUSTRI LOGAM. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 6(1). <https://doi.org/10.31602/jieom.v6i1.10892>
- Romadhoni, M. I., Kecacatan, I., Kerangka..., P., Kerangka, P., Di, B., Ravana, P. T., Menggunakan, J., Fmea, M., Fta, D., Andesta, D., & Hidayat, D. (2022). IDENTIFICATION OF DEFECTS IN BUILDING FRAMEWORK PRODUCT USING FMEA AND FTA METHODS. In *JIEOM* (Vol. 05, Issue 02). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/index>
- S Prakosa, A. A., Rochmoeljati, R., Isna Nugraha, dan, Industri Universitas Pembangunan Nasional, T., Timur Jl Rungkut Madya No, J., Anyar, G., & Timur, J. (2024). ANALISIS KUALITAS DEFECT PRODUK PUPUK DOLOMIT DENGAN METODE NEW SEVEN TOOLS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. XYZ. In *Journal of Industrial Engineering and Management* (Vol. 19, Issue 2).
- Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., & Sihombing, I. (2017). PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENGUKUR EFEKTIFITAS MESIN RENG. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 12, Issue 2).
- Susanto, M. D., Andesta, D., & Jufriyanto, D. M. (2021). ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN INJECTION MOULDING MENGGUNAKAN METODE OEE DAN FMEA (STUDI KASUS DI PT. CAHAYA BINTANG PLASTINDO). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(3).
- Tammya, E., & Herwanto, D. (2021). Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(1), 20–27.
- Yoseph Bilianto, B., & Ekawati, Y. (2017). *Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan*.
- Zulfikar, M. A., & Nurkhaerani, F. (2024). ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN FILLING K-201 DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES PADA PT JX NIPPON OIL & ENERGY LUBRICANT INDONESIA. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 7(2). <https://doi.org/10.31602/jieom.v7i2.16619>