

## Pengukuran Efektivitas Kinerja Mesin *Rapier* 180 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Dewina Sekar Suci<sup>1\*</sup>, Nofa Dwi Rahmawati<sup>2</sup>, Bekti Nugrahadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

Jl. Adi Sucipto No.154, Kota Surakarta

\*Penulis Korespondensi: [ssdewina28@gmail.com](mailto:ssdewina28@gmail.com)

### Abstract

Optimal and maximal production is determined by three factors there is machines, raw material and human. PT AM is a weaving company which use Rapier 180 Loom machines in their process production. In the last five months, historically, the production of the Rapier 180 engine at PT. AM shows a comparison of the quality of grades A was decreased. So, it is necessary to measure the performance of the Rapier machine as an evaluation for the company to determine the next step. The observation method used is the OEE (Overall Equipment Effectiveness) which is a method to evaluate the magnitude of the performance and reliability of a machine. Several data are need for calculation about the Rapier 180 such as target production, actual production, product defects, target run hours, actual run hours, and stop hours. Based on OEE calculations, we find that the Rapier 180 machines in PT AM have a availability rate 96%, performance rate 96%, and Quality rate 57% base from that we find OEE of rapier is 52% and based on JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) the performance of the machine is classified as reasonable production but shows that there is still a lot of room for improvement. The factors that cause the OEE value of the Rapier 180 engine to only reach 52% are the lack of maintenance, lack of control and quality checks, and the environment around the machine.

**Keywords:** Effectiveness, OEE, Performance, Production Process, Rapier Machine

### Abstrak

Produksi yang optimal dan maksimal dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu mesin, bahan baku, dan manusia. PT AM merupakan perusahaan kain yang proses produksinya menggunakan mesin Rapier 180. Dalam lima bulan terakhir secara historis hasil produksi mesin Rapier 180 di PT. AM menunjukkan perbandingan kualitas grade A yang terus menurun. Sehingga diperlukan pengukuran kinerja mesin Rapier sebagai evaluasi bagi perusahaan untuk menentukan langkah selanjutnya. Metode pengamatan yang digunakan adalah Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) yang merupakan sebuah cara untuk mengevaluasi besarnya peforma dan keandalan suatu mesin. Dalam penghitungannya diperlukan beberapa data mengenai mesin Rapier 180 seperti, target produksi, aktual produksi, product defect, target run hour, aktual run hour, dan stop hour. Berdasarkan penghitungan OEE dihasilkan nilai Availability 96%, Performance 96%, dan Quality 57%. Sehingga nilai OEE mesin Rapier 180 PT AM sebesar 52%, yang mana berdasarkan JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) kinerja mesin tersebut tergolong produksi yang wajar namun menunjukkan masih banyak ruang perbaikan. Faktor yang menyebabkan nilai OEE mesin Rapier 180 hanya mencapai 52% adalah kurangnya pemeliharaan mesin, kurangnya pengendalian dan pengecekan kualitas, serta lingkungan sekitar mesin.

**Kata kunci:** Efektivitas Mesin, Kinerja Mesin, Mesin Rapier, OEE, Proses Produksi

### Pendahuluan

Setiap perusahaan tentunya menginginkan produksi yang maksimal dengan hasil yang optimal, hal tersebut

dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu mesin, bahan baku, dan manusia. Dari ketiga faktor tersebut mesin menjadi bagian

yang paling penting. Banyak perusahaan merugi disebabkan kurangnya disiplin dalam menjaga efektivitas kinerja mesin. Untuk itu upaya yang dilakukan perusahaan dalam dunia persaingan bisnis adalah melakukan pengukuran tingkat efektivitas kinerja mesin (Eshardiansyah, Azizah, and Wahyudin 2024). Permasalahan itu sering timbul salah satunya di Industri Tekstil, khususnya PT AM yang berfokus pada produk pertenunan. Dalam proses produksinya perusahaan ini menggunakan mesin tenun *Rapier* tipe 180. Mesin tenun *Rapier* (*Rapier loom*) merupakan mesin tenun yang peluncuran atau penyisipan benang pakannya menggunakan *Rapier*, kepala *rapier* ini akan membawa benang pakan sepanjang lebar kain secara terus menerus (Pujianto 2021). Berikut ini adalah gambar mesin *rapier* tipe 180.

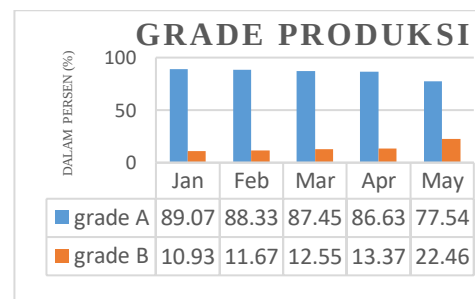


**Gambar 1** Mesin *Rapier* 180  
Sumber : PT AM

Bentuk dari kepala *Rapier* disini berupa bilah atau batang, semakin kecil dan ringan kepala *Rapier* dapat mempengaruhi kecepatan penyisipan pakan dan mengurangi putus pakan. Mesin *Rapier* masih menggunakan cara mekanis dalam hal mengantarkan benang. Pakan yang dihantarkan ditarik dari suatu gulungan yang tetap dan ditempatkan pada *creel* disamping mesin. Mesin *Rapier* pada saat ini hadir dalam beberapa bentuk, selama dua abad terakhir perkembangan mesin tenun *Rapier* mengalami perubahan yang sangat cepat. Mesin *Rapier* dapat menghasilkan produk kualitas terbaik

dari benang katun, wol, sutra, serat sintesis, dan benang hias.

PT AM memproduksi kain berdasarkan order dan dengan kualitas yang sesuai dengan standar yang diinginkan oleh pembeli. Dalam lima bulan terakhir secara historis hasil produksi mesin *Rapier* 180 di PT AM menunjukkan adanya penurunan kualitas *grade A* dari bulan Januari hingga Mei, terutama pada bulan April ke Mei. Pada bulan April produksi *grade A* mencapai 86,63% kemudian pada bulan Mei terjadi penurunan yang signifikan yakni minus 9,09% sehingga *grade A* dibulan Mei menjadi 77,54% seperti pada diagram dibawah ini.



**Gambar 2** Hasil Produksi Berdasarkan Kualitas

Sumber : PT AM

Berdasarkan diagram diatas maka diperlukan pengamatan mengenai efektivitas kinerja dari mesin *Rapier* 180. Pengukuran efektivitas kinerja mesin dapat dilakukan dengan banyak metode, namun penelitian ini akan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) yakni sebuah cara untuk mengevaluasi besarnya performa dan keandalan suatu mesin (Gianfranco et al. 2022) yang selaras dengan tujuan penelitian yaitu memberikan referensi bagi perusahaan untuk evaluasi dalam menentukan langkah selanjutnya.

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan metode yang sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Aldha dan Nugraha di mesin *Welding* pada tahun 2024 mendapat nilai OEE 72% (Aldha and Nugraha 2024). Penelitian juga dilakukan oleh Eshardiansyah dkk pada tahun 2024

diperoleh hasil OEE mesin CNC *Milling* selama dua bulan 69% dan masih dibawah standar (Eshardiansyah et al. 2024). Kemudian penelitian dilakukan oleh Ramadian dkk tahun 2022 diperoleh hasil perhitungan OEE mesin *Screw Press* belum sesuai standar yaitu <85% yaitu 45,55% (Ramadian, Pratama, and Sardani 2022). Penelitian juga dilakukan oleh Dwiputra, dkk pada tahun 2024 kinerja *line cubing* 2 masih dibawah standar yaitu 73,05% (Dwiputra, Wahyudin, and Nugraha 2024). Lalu penelitian dilakukan oleh Anggraini dkk selama dua bulan dihasilkan pengukuran OEE mesin *Mobile Crusher* masuk dalam kategori sedang yaitu 82.02% (Anggraini, Sidiq, and Hartiwi 2025)

### Metodologi Penelitian

Metode pengambilan data dilakukan di PT AM yang berlokasi di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah dengan menggunakan dua metode, yakni observasi dan studi literatur. Metode observasi ini dilakukan dengan cara pemantauan kinerja mesin *Rapier* 180 PT AM selama satu bulan penuh. Sedangkan untuk studi literatur dilakukan dengan mencari referensi studi yang tepat untuk menghitung kinerja mesin tersebut hingga ditemukan metode yang tepat yaitu metode OEE atau *Overall Equipment Effectiveness*.

### Overall Equipment Effectiveness

Konsep *Overall Equipment Effectiveness* pertama kali ditulis sekitar tahun 1989 pada buku berjudul *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance* oleh Seiichi Nakajima dari *Japan Institute Plant Maintenance* (Oee, Significant, and Improvement n.d.). Pada setiap perusahaan permasalahan terkait mesin dengan efektivitas kinerja peralatan tidak dapat dipisahkan (Lakho et al. 2020). Tidak adanya mutu produk yang sesuai dengan mutu perusahaan disebabkan oleh mesin yang berkerja setiap hari tanpa hambatan, hal ini menunjukkan bahwa kerugian waktu henti bukan satu-satunya parameter yang berpengaruh

tetapi waktu tunggu (*downtime*) termasuk dalam faktor penambah variasi efektivitas peralatan secara keseluruhan. OEE atau *Overall Equipment Effectiveness* yakni proses meminimalkan hambatan operasi suatu proses tertentu sampai batas waktu tertentu (Lakho et al. 2020). *Overall Equipment Effectiveness* berperan penting bagi perusahaan untuk mengukur loss dan mengoptimalkan produksi. Dengan informasi tersebut, perusahaan bisa membuat *cost* yang efektif dan memaksimalkan profit. Terdapat tiga poin yang harus dihitung untuk mengukur OEE, yakni *availability*, *performance*, *quality* (Overall et al. n.d.)

*Availability Ratio*, merupakan hasil pengukuran keseluruhan ketika produksi tidak berjalan yang disebabkan adanya kerusakan alat, persiapan produksi dan penyetelan menggunakan formula matematis dibawah ini (Hermawan, Doto, and Akmal 2022).

$$Availability = \frac{operation\ time}{loading\ time}$$

*Performance Ratio*, merupakan hasil perkalian dari kuantitas produk yang dihasilkan dengan waktu siklus ideal produk dalam melakukan proses produksi (*operation time*) (Hermawan et al. 2022). *Theoretical cycle time* adalah siklus waktu yang mana proses produksi dapat mencapai keadaan optimal dengan tidak mengalami hambatan pada prosesnya (Hafiz and Martianis 2019). Berikut adalah formula pehitungannya.

$$Performance\ rate = \frac{processed\ amount \times theoretical\ cycle\ time}{operation\ time}$$

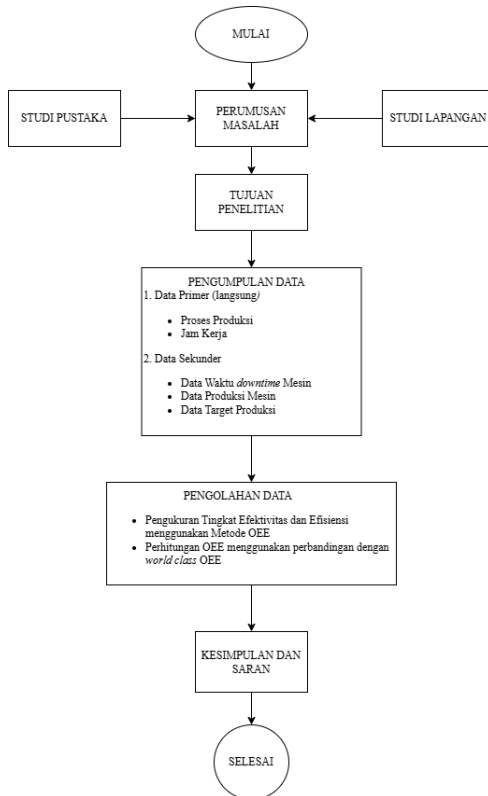
*Quality Ratio*, merupakan gambaran dari kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai standar menggunakan formula matematis dibawah ini (Hermawan et al. 2022).

$$= \frac{\text{Quality rate} \times \text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}}$$

Setelah hasil ketiga poin diketahui maka nilai OEE dapat diketahui dengan cara mengkalikan hasil ketiga poin tersebut seperti dibawah ini.

$$OEE (\%) = \text{Availability } (\%) \times \text{Performance Rate } (\%) \times \text{Quality Rate } (\%).$$

Berikut adalah *flowchart* dari penelitian ini



**Gambar 3** *Flowchart* Penelitian

Sumber : Peneliti, 2024

### Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil pengamatan yang dilakukan di mesin *Rapier* 180 PT AM pada bulan Juni 2024.

| Date | Production (yard) |        | RUN HOUR (106 Mc) |                |           | Product Defect |
|------|-------------------|--------|-------------------|----------------|-----------|----------------|
|      | Plan              | Actual | Loading time      | Operating time | Down time |                |
| 3    | 11236             | 8717   | 2544              | 2352           | 192       | 2564           |
| 4    | 11236             | 7196   | 2544              | 2400           | 144       | 2157           |
| 5    | 11236             | 7346   | 2544              | 2336           | 208       | 2383           |
| 6    | 11236             | 7103   | 2544              | 2344           | 200       | 1461           |
| 7    | 11236             | 8031   | 2544              | 2432           | 112       | 3560           |
| 8    | 11236             | 7556   | 2544              | 2328           | 216       | 1614           |
| 9    | 11236             | 7593   | 2544              | 2256           | 288       | 3382           |
| 10   | 11236             | 7600   | 2544              | 2336           | 208       | 0              |
| 11   | 11236             | 8411   | 2544              | 2296           | 248       | 4639           |
| 12   | 11236             | 11105  | 2544              | 2320           | 224       | 3506           |
| 13   | 11236             | 10714  | 2544              | 2376           | 168       | 4282           |
| 14   | 11236             | 7662   | 2544              | 2336           | 208       | 2232           |
| 15   | 11236             | 8542   | 2544              | 2448           | 96        | 4467           |
| 16   | 11236             | 7135   | 2544              | 2472           | 72        | 2619           |
| 17   | 11236             | 6497   | 2544              | 2496           | 48        | 3044           |
| 18   | 11236             | 6612   | 2544              | 2528           | 16        | 3896           |
| 19   | 11236             | 14125  | 2544              | 2496           | 48        | 9108           |
| 20   | 11236             | 10254  | 2544              | 2448           | 96        | 6612           |
| 21   | 11236             | 7719   | 2544              | 2496           | 48        | 3272           |
| 22   | 11236             | 7511   | 2544              | 2496           | 48        | 5186           |
| 23   | 11236             | 8488   | 2544              | 2480           | 64        | 4752           |
| 24   | 11236             | 9235   | 2544              | 2520           | 24        | 5634           |
| 25   | 11236             | 8931   | 2544              | 2504           | 40        | 3540           |
| 26   | 11236             | 8690   | 2544              | 2528           | 16        | 3778           |
| 27   | 11236             | 9212   | 2544              | 2528           | 16        | 3914           |
| 28   | 11236             | 10426  | 2544              | 2480           | 64        | 5455           |
| 29   | 11236             | 10294  | 2544              | 2488           | 56        | 4719           |
| 30   | 11236             | 12119  | 2544              | 2536           | 8         | 4716           |
| SUM  | 314608            | 244824 | 71232             | 68056          | 3176      | 106492         |

**Gambar 4** Hasil Pengamatan Bulan Juni

Sumber : PT AM

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui :

1. *Plan* merupakan target dari rencana produksi yang ingin dicapai.
2. *Actual production* merupakan hasil dari produksi yang dicapai dalam satu hari (nyata).
3. *Loading time* merupakan target waktu operasional mesin.
4. *Operating time* merupakan total waktu operasional mesin berjalan secara nyata.
5. *Downtime* merupakan lama mesin berhenti diakibatkan adanya kerusakan dan perawatan mesin.
6. *Product Defect* merupakan product tidak standar yang dihasilkan oleh mesin.

Dengan diketahuinya data-data diatas maka dapat diambil kesimpulan seperti dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Kumulatif Pengamatan

| <i>Period</i>                | <i>Sum</i> |
|------------------------------|------------|
| <i>Loading Time (hour)</i>   | 71232      |
| <i>Downtime (hour)</i>       | 3176       |
| <i>Operating Time (hour)</i> | 68056      |
| <i>Actual Output (Yard)</i>  | 244824     |
| <i>Product Defect (Yard)</i> | 106492     |
| <i>Plan (Yard)</i>           | 314608     |

Setelah mengetahui data-data diatas maka dapat dilakukan perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebagai berikut.

#### 1. Availability Ratio

$$Availability = \frac{operation\ time}{loading\ time}$$

$$= \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time}$$

$$Availability$$

$$= \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time}$$

$$Availability = \frac{71232 - 3176}{71232}$$

$$Availability = 0.955$$

$$Availability = 96\%$$

#### 2. Performance Rate

$$Performance\ rate$$

$$= \frac{processed\ amount \times theoretical\ cycle\ time}{operation\ time}$$

$$Performance\ rate = \frac{244824 \times 0.28}{71232}$$

$$Performance\ rate = 0.962$$

$$Performance\ rate = 96\%$$

#### 3. Quality Rate

$$Quality\ rate$$

$$= \frac{processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount}$$

$$Quality\ rate = \frac{244824 - 106492}{244824}$$

$$Quality\ rate = 0.565$$

$$Quality\ rate = 57\%$$

#### 4. OEE (%)

$$OEE\ (\%) = Availability\ (\%) \times$$

$$Performance\ Rate\ (\%) \times Quality\ Rate\ (\%)$$

$$OEE\ (\%) = 96\% \times 96\% \times 57\%$$

$$OEE\ (\%) = 0.519$$

$$OEE\ (\%) = 52\%$$

Berdasarkan perhitungan OEE dapat diketahui bahwasanya kinerja mesin *Rapier* 180 masih jauh dari standar. Standar yang digunakan adalah *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) yang mana mereka telah menetapkan standar patokan yang umum digunakan oleh banyak perusahaan di dunia, yakni:

- Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna; hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dengan kinerja cepat, dan tanpa waktu berhenti.
- Jika OEE = 85%, maka produksi dianggap kelas dunia; skor ini adalah skor yang cocok untuk dijadikan jangka panjang.
- Jika OEE = 60%, maka produksi dianggap wajar, namun menunjukkan masih banyak ruang untuk perbaikan.
- Jika OEE = 40%, maka produksi dianggap memiliki skor rendah (Simanungkalit, Yasra, and Widiado<sup>3</sup> 2016).

Sedangkan menurut *Benchmark World Class*, standar nilai OEE yang disarankan adalah 85% dengan standar skor perpointnya seperti dibawah ini (Kameiswara, Sulistiyo, and Wawan Gunawan 2018).

Tabel 2 World Class Standar OEE

| <i>OEE Factor</i>         | <i>World Class</i> |
|---------------------------|--------------------|
| <i>Availability Ratio</i> | 90%                |
| <i>Performance Ratio</i>  | 95%                |
| <i>Quality Ratio</i>      | 99%                |
| <i>OEE</i>                | 85%                |

Hasil perhitungan OEE mesin *Rapier* 180 menunjukkan angka 52% yang mana masuk pada kategori ketiga pada standar JIPM, yaitu produksi dianggap wajar, namun menunjukkan masih banyak ruang untuk perbaikan. Dalam hasil perhitungan *Available Ratio* dan *Performance Ratio* menunjukkan skor 96% yang mana mesin tersebut sudah bekerja dengan baik. Namun pada hasil perhitungan *Quality Ratio* menunjukkan skor 52% yang mana masih diperlukan perbaikan. Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwasannya mesin yang bekerja dengan baik belum tentu menjamin produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik juga. Adapun faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain:

1. Pemeliharaan mesin yang kurang optimal. Pemeliharaan mesin adalah kegiatan berkelanjutan untuk menjaga mesin dalam kondisi baik dan siap digunakan (Hadi n.d.). Dalam praktiknya, pemeliharaan mesin dilakukan seminggu sekali secara bergantian antara mesin satu dengan mesin lainnya.
2. Kurangnya pengendalian dan pengecekan *quality control* pada saat mesin beroperasi. Pengendalian kualitas bertujuan agar suatu produk mendapat jaminan kualitas yang sesuai standar yang sesuai sejak proses produksi awal hingga akhir (Wahyudiyanto and Wahyuni 2023). Dalam praktiknya, departemen *quality control* akan melakukan pengecekan produk satu kali per satu *shift* sehingga dalam sehari dilakukan tiga kali pengecekan kualitas produk.

3. Lingkungan sekitar mesin. Kondisi lingkungan yang bersih akan memberikan hasil produksi yang bagus, pun sebaliknya. Pada PT AM lingkungan di sekitar mesin masih ditemui *fly waste*. Mesin yang terkontaminasi *fly waste* akan berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan. Untuk itu, seluruh pihak yang berhubungan dengan produksi harus melakukan pengecekan kebersihan mesin dan stasiun kerja (Ningsih and Astuti 2022).

Hasil perhitungan *Quality Ratio* merupakan faktor utama penyebab rendahnya skor OEE. Observasi menunjukkan bahwasanya produk dengan *grade A* mengalami penurunan dari bulan Januari hingga bulan April dan menurun drastis di bulan Mei. Penurunan ini memberikan dampak pada perusahaan, khususnya pendapatan perusahaan. Harga jual produk dengan kualitas *grade B* tentunya berbeda dengan produk dengan kualitas *grade A*, padahal *production cost* yang dikeluarkan oleh perusahaan bernilai sama. Sehingga apabila produksi terus menerus menghasilkan produk dengan *grade B*, perusahaan akan memperoleh laba sedikit, berbeda jika produk yang dihasilkan ber-*grade A*.

### Kesimpulan

Dalam lima bulan terakhir, secara historis mesin *Rapier* 180 pada PT AM mengalami penurunan kuantitas produksi kain *grade A* dari bulan Januari hingga Mei, terutama pada bulan April ke Mei. Pada bulan April produksi *grade A* mencapai 86,63% kemudian pada bulan Mei terjadi penurunan yang signifikan yakni minus 9,09% sehingga *grade A* dibulan Mei menjadi 77,54% sehingga perlu dilakukan pengamatan terhadap kinerja mesin tersebut. Setelah dilakukan penghitungan kinerja mesin *Rapier* 180 menggunakan metode OEE dihasilkan nilai *Availability* 96%, *Performance* 96%, dan *Quality* 57%. Hasil perhitungan *Available Ratio* dan *Performance Ratio* menunjukkan mesin tersebut sudah

bekerja dengan baik yakni diatas standar 90% untuk *availability* dan 95% untuk *performance*, namun berdasarkan hasil perhitungan *Quality Ratio* menunjukan kualitas hasil produksi masih dibawah standar (99%). Dengan diketahuinya ketiga nilai tersebut dihasilkan nilai OEE sebesar 52% yang menunjukan bahwa perlu diadakannya perbaikan lebih lanjut. Kualitas produk dibawah standar tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab terjadinya permasalahan tersebut. Penelitian mengenai penyebab turunnya kualitas produk dapat dilakukan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), FTA (*Fault Tree Analysis*), *Lean Six Sigma*, atau menggunakan metode lain yang bisa menguraikan penyebab dan meminimalisir dampak masalah tersebut

#### Daftar Pustaka

- Aldha, Aldha, and Asep Erik Nugraha. 2024. "Analisis Kinerja Mesin Welding Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Divisi Alat Berat Di PT. XY." *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 8(3):576–86. doi: 10.37090/indstrk.v8i3.1399.
- Anggraini, Meilani, Ahmad Sidiq, and Intan Hartiwi. 2025. "Volume 9 No . 1 Januari 2025 Analisis Perhitungan Efektivitas Mesin Mobile Crusher Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) Di PT . X P-ISSN : 2776-4745." 9(1).
- Dwiputra, Falsha Satria, Wahyudin Wahyudin, and Billy Nugraha. 2024. "Analisis Efektivitas Line Cubing 2 Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Di PT. BM." *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 8(2):218–26. doi: 10.37090/indstrk.v8i2.1202.
- Eshardiansyah, Muhammad Carvin, Fahriza Nurul Azizah, and Wahyudin Wahyudin. 2024. "Analisis Mesin CNC Milling Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Dalam Mendeteksi Six Big Losses Di PT. A." *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 8(2):227–37. doi: 10.37090/indstrk.v8i2.1249.
- 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.
- Hadi, Suryadi. n.d. "1,2,3,4." 2558–71.
- Hafiz, Khoirul, and Erwin Martianis. 2019. "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Caterpillar Type 3512B." *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 13(2):87. doi: 10.24853/sintek.13.2.87-96.
- Hermawan, Anggi, Doto Doto, and Rahmat Akmal. 2022. "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Pada Mesin Adhesive Di Pt. Asia Chemical Industry." *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 2(2):197–220. doi: 10.46306/tgc.v2i2.38.
- Kameiswara, Restyoko Adham, Arif Budi Sulistiyo, and Wawan Gunawan. 2018. "Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Mengurangi Six Big Losses Pada Cooling Pump Blower Plant PT. Pabrik Baja Terpadu." *Jurnal InTent* 1(1):67–78.
- Lakho, Tahir Hussain, Muhammad Ali Khan, Shahryar Irfan Virk, and Aamir Ali Indher. 2020. "Implementation of Overall Equipment Effectiveness (Oee) in Maintenance Management." *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* 59:3087–98.
- Ningsih, Noviya Adi, and Rahmadiyah Dwi Astuti. 2022. "Analisis Pengukuran Kinerja Produksi Loom Dengan Metode OMAX Scoring System Pada Unit Weaving PT . Dan Liris." *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2022* 1–9.
- Oee, Use, Drive Significant, and Process Improvement. n.d. *And Improving Overall Equipment Effectiveness*.
- Overall, Configuring, Equipment Effectiveness, Dipankar Saha, Mahalakshmi Syamsunder, and

- Sumanta Chakraborty. n.d. *Manufacturing Performance Management Using SAP OEE Performance*.
- Pujianto, Hendri. 2021. "Reduksi Limbah Benang Cath Cord Pinggiran Kain Untuk Penghematan Bahan Baku Benang Cath Cord Dan Biaya Produksi Pada Mesin Tenun Rapi PT XYZ Dengan Percobaan Produksi Pada Laboratorium Pertenunan AK-Tekstil Solo." *Majalah Teknik Industri* 29(1):56–61.
- Ramadian, Demi, Yoga Pratama, and Rizaldi Sardani. 2022. "Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada PT Bintara Tani Nusantara." 03(01):36–46.
- Simanungkalit, Patardo, Refdilzon Yasra, and Bambang Wahyu Widiado<sup>3</sup>. 2016. "PERENCANAAN SISTEM PERAWATAN ALAT ANGKAT KAPASITAS 5 TON DENGAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE (Studi Kasus PT.Trikarya Alam ) THE MAINTENANCE SYSTEM PLANNING OF LIFT TOOL WITH CAPACITY 5 TON USING PREVENTIVE MAINTENANCE METHOD (Case Study PT.TRIKARYA ALAM." *Profisiensi* 4(1):47–57.
- Wahyudiyanto, Teddy, and Hana Catur Wahyuni. 2023. "Quality Control To Reduce Defects in Ceramic Production Using Six Sigma Method and Root Cause Analysis." *Indonesian Journal of Innovation Studies* 22. doi: 10.21070/ijins.v22i.1041.