

Analisis Perhitungan Efektivitas Mesin *Mobile Crusher* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Di PT. X

Meilani Anggraini^{1*}, Ahmad Sidiq², Intan Hartiwi³

^{1,2,3} Prodi Teknik Industri, Universitas Malahayati

Jl. Pramuka No. 27, Kemiling Bandar Lampung

*Email : melani.malahayati@gmail.com

Abstract

PT. X is a manufacturing company that produces cram rubber. One of the production processes that need attention is the milling process on mobile crusher machines. Machine is the highest support in the activities of a company, if the machine used in the production process is damaged it will cause a cessation of a production process. To maintain the condition of the machine, a good and appropriate care and maintenance system is needed so as to increase the effectiveness of the machine/equipment. The aim of this study is to analyse OEE calculations and identify factors that occur in mobile crusher machines based on the Six Big Losses at PT. X. OEE is a method that measures the level of effectiveness in the use of a machine by taking into account several points of view in the measurement process. The results of the study, it shows the average of OEE value for mobile crusher machine during the June 2021 – July 2022 is 82,021% which shows that the machine's ability to achieve targets and achieve affective use of machines is in the medium category, so improvements are needed to increase the OEE value to reach ideal conditions ($\geq 85\%$). Meanwhile, the dominant type of waste is reduced speed losses.

Keywords: *Mobile Crusher Machine, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

Abstrak

PT. X adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi remahan karet. Dalam salah satu proses produksinya yang perlu diperhatikan adalah proses penggilingan pada mesin *mobile crusher*. Mesin merupakan penunjang tertinggi dalam kegiatan sebuah perusahaan, jika mesin yang digunakan dalam proses produksi mengalami kerusakan akan menyebabkan berhentinya suatu proses produksi. Untuk menjaga kondisi mesin, dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga dapat meningkatkan efektivitas mesin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa perhitungan OEE dan mengidentifikasi faktor-faktor yang terjadi pada mesin *mobile crusher* berdasarkan *Six Big Losses* di PT. X. OEE merupakan suatu metode yang mengukur tingkat efektivitas dalam pemakaian suatu mesin dengan memperhitungkan beberapa sudut pandang dalam proses pengukuran. Dari hasil penelitian, menunjukkan rata-rata nilai OEE pada mesin *mobile crusher* selama periode Juni 2021 sampai Juli 2022 adalah 82,021 % yang menunjukkan bahwa kemampuan mesin dalam mencapai target dan dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin masuk ke kategori sedang, sehingga perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE agar mencapai kondisi yang ideal ($\geq 85\%$). Sedangkan untuk jenis pemborosan yang dominan terdapat pada *reduced speed losses*.

Keywords: *Mesin Mobile Crusher, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

Pendahuluan

PT. X adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi *crumb rubber* (remahan karet) dengan produk utamanya SIR 3L dan SIR 3WF. Bahan baku pembuatan *crumb rubber* adalah lateks segar yang berasal dari kebun karet milik PT. X.

Proses produksi pembuatan SIR 3L dan SIR 3WF antara lain proses penyadapan, pengumpulan lateks ke STL (tempat penampungan), penimbangan, pengujian lateks, pembekuan selama 15-17 jam, proses penggilingan dengan mesin *mobile crusher* dengan ketebalan 10-8 mm, yang kemudian digiling kembali sampai mencapai ketebalan 5-4 mm, kemudian dicacah dan dimasukkan kedalam oven selama 15 menit. Dalam sehari, mesin *mobile crusher* beroperasi selama 6-8 jam tergantung banyaknya jumlah bahan baku yang akan diproduksi, sedangkan kapasitas produksi mesin mampu menggiling sebanyak 14-16 ton/hari.

Dalam upaya mendukung produksi, fungsi pemeliharaan harus mampu memastikan ketersediaan peralatan untuk menghasilkan produk pada tingkat kuantitas dan kualitas yang dibutuhkan. (Bakhtiar et al., 2016). Mesin merupakan penunjang tertinggi dalam kegiatan sebuah perusahaan. Mesin/peralatan yang mengalami kerusakan dan menyebabkan berhentinya suatu proses produksi dikarenakan kondisi mesin yang tidak pada kondisi semestinya. Untuk menjaga kondisi mesin/peralatan agar tidak mengalami kerusakan mesin, dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga dapat meningkatkan efektivitas mesin/peralatan dan mengurangi kerusakan mesin. Tujuan utama dari pemeliharaan yaitu untuk menjaga keandalan mesin agar mesin selalu berfungsi sebagaimana mestinya (Afiva et al., 2020). Mesin produksi merupakan salah satu faktor utama untuk menjaga agar proses produksi di Perusahaan berjalan lancar. Terkadang terganggunya proses produksi disebabkan adanya masalah dalam mesin produksi tersebut misalnya karena kerusakan mesin pada saat proses produksi sedang berlangsung, hal ini mengakibatkan terjadinya *downtime* dan tentu akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan (Hadi Ariyah, 2022).

Downtime adalah waktu berhenti produksi akibat mesin mengalami kerusakan sampai dengan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan mesin siap untuk digunakan

kembali. *Downtime* mesin akan mengganggu efisiensi kerja mesin dan juga mengganggu efisiensi kerja proses produksi karena akan menghambat proses produksi yang sedang berlangsung (Pratama et al., 2021). Efek dari *downtime* adalah terjadinya kerusakan mesin yang mengakibatkan berbagai kerugian (*losses*) (Arsya Ambara et al., 2020). Sebagai tolak ukur keberhasilan turunnya *downtime*, maka diperlukannya perhitungan efektifitas mesin (Kholilullah et al., 2022).

Efektivitas adalah derajat pencapaian tujuan dari sistem yang diukur dengan perbandingan atau rasio dari keluaran (output aktual) yang dicapai dengan keluaran (output standar yang diharapkan (Rahmadhani et al., 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa perhitungan OEE dan mengidentifikasi faktor-faktor yang terjadi pada mesin *mobile crusher* berdasarkan *Six Big Losses* di PT. X

Metodologi Penelitian

Menurut Nakajima (1989), TPM (*Total Productive Maintenance*) adalah suatu strategi untuk memperbesar perusahaan untuk melakukan peningkatan efektivitas di lingkungan produksi, diutamakan untuk meningkatkan efektivitas pada mesin dan peralatan produksi. Metode ini akan meningkatkan semua kondisi operasional dalam sistem produksi dengan cara mendorong kesadaran/kewaspadaan setiap hari oleh semua karyawan perusahaan. TPM berfungsi memelihara peralatan pabrik agar selalu dalam kondisi prima dan untuk memenuhi tujuan tersebut, diperlukan *maintenance* yang preventif dan prediktif (Nurjaman et al., 2021). TPM merupakan upaya peningkatan produktivitas kerja dalam proses pemeliharaan peralatan perusahaan. Hasil produksi juga akan memuaskan apabila mesin dan peralatan dapat dimanfaatkan dengan baik dan berkesinambungan (Arhamar Ridho & Korespondensi, 2023).

Salah satu penerapan TPM pada suatu perusahaan manufaktur diukur menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dalam menerapkan metode TPM, penghitungan OEE berguna untuk mengetahui seberapa efektif proses produksi berjalan. (Dipa et al., 2022).

Menurut Nakajima (1989), OEE merupakan suatu metode yang mengukur

tingkat efektivitas dalam pemakaian suatu mesin/peralatan atau sistem dengan memperhitungkan beberapa sudut pandang dalam proses pengukuran tersebut. OEE juga dapat didefinisikan sebagai nilai dari besarnya efektivitas yang dimiliki oleh sebuah peralatan/mesin, yang dapat dihitung dengan mengukur *availability* dari peralatan/mesin, efisiensi proses kinerja dari proses dan *rate* dari mutu suatu produk (Adi & Yuamita, 2022). OEE adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. Menurut Muwajih (2015) penggunaan OEE sebagai *performance indicator*, mengambil periode basis waktu tertentu, seperti: *shiftly*, harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Pengukuran OEE lebih efektif digunakan pada suatu peralatan produksi. Formula matematis dari konsep OEE dirumuskan sbb:

$$OEE = \frac{Availability \times Performance \times Quality}{100\%}$$

Kondisi ideal setelah dilaksanakannya TPM pada suatu Perusahaan adalah: (Triana & Amrina, 2019)

1. *Availability* > 90%
2. *Performance Efficiency* > 95%
3. *Quality Rate* > 99%

Sehingga OEE ideal adalah : $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$, berdasar dari penghargaan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM).

Perhitungan OEE akan menghasilkan nilai *availability*, *performance* dan *quality*. Ketiga nilai tersebut akan digunakan dalam meminimalkan *losses*.

Six Big *Losses* adalah enam kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan yang dapat mengurangi tingkat efektivitas suatu mesin (Wibisono, 2021). *Six Big Losses* berdasarkan aspek kerugiannya, umumnya

dibagi dalam 3 kategori utama, yaitu *Downtime Losses*, *Speed Losses* dan *Defect Losses*. *Downtime* adalah waktu yang terbuang, dimana proses produksi tidak berjalan seperti biasanya diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Speed Losses* adalah suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan. *Defect Losses* adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diminta (*nonconformance to standard*). (Nakajima, 1989). Analisis *six big losses* bertujuan untuk mengetahui *losses* manakah yang paling dominan dalam mempengaruhi rendahnya efektivitas mesin (Zulfatri et al., 2020).

Hasil dan Pembahasan

Mesin/peralatan yang menjadi objek penelitian adalah pada bagian pengolahan karet SIR di PT. X yaitu mesin penggiling karet (*mobile crusher*) yang memiliki hasil ketebalan 5 cm.

Spesifikasi Mesin *Mobile Crusher*

- Nama Mesin : *Mobile Crusher Cheong Heng*
- Tahun Pembuatan : 2010
- Tempat Pembuatan : China
- Ketebalan Hasil : 5 cm
- Lebar Mesin : 3 m



Gambar 1. Mesin *Mobile Crusher*
Sumber: (PT. X)

Tabel 1. Data Mesin *Mobile Crusher* Periode Juni 2021-Juli 2022.

Tahun	Bulan	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Breakdown Mesin</i> (menit)	<i>Setup and Adjustment</i> (menit)	Jumlah Produksi (Unit)	jumlah Produk <i>Deferct</i> (Unit)
2021	Juni	200	491	240	9351	20
	Juli	195	859	285	7423	21
	Agustus	190	642	270	7850	17
	September	169	836	255	9251	13
	Oktober	200	432	285	9235	22
	November	189	646	270	11943	12

	Desember	197	751	255	11845	9
	Januari	179	624	285	9675	10
	Februari	200	326	240	10651	11
	Maret	177	659	255	11136	14
2022	April	198	473	270	6326	13
	Mei	200	352	285	7464	20
	Juni	176	491	240	7351	11
	Juli	190	859	285	7423	17
	Jumlah	2660	8441	3720	126924	210

Sumber : Data PT. X

Perhitungan Availability

Menurut (Alvira et al., 2015), rumus perhitungan *availability* yaitu:

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

Tabel 2. Perhitungan *Availability* Mesin *Mobile Crusher* Periode Oktober 2021-Desember 2021.

Tahun	Bulan	Loading Time (Menit)	Downtime (menit)	Operating Time (menit)	Availability (%)
	Juni	18327	731	17596	96,01
	Juli	16020	1144	14876	92,86
	Agustus	11991	912	11079	92,39
2021	September	18581	1091	17490	94,13
	Oktober	13370	717	12653	94,64
	November	18684	916	17768	95,10
	Desember	17330	1006	16324	94,20
	Januari	16036	909	15127	94,33
	Februari	16800	566	16234	96,63
	Maret	17533	914	16619	94,79
2022	April	10174	743	9431	92,70
	Mei	11162	637	10525	94,29
	Juni	12700	731	11969	94,24
	Juli	11609	1144	10465	90,15

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Perhitungan Performance Efficiency

Menurut Kho (2016), pada perhitungan nilai *Performance* mesin mempunyai rumus sebagai berikut:

$$Performance = \frac{JPK \times cycle\ time}{macine\ working\ times}$$

Tabel 3. Perhitungan *Performance Efficiency* Mesin *Mobile Crusher* Periode Juni 2021-Juli 2022.

Tahun	Bulan	Operating Time (Menit)	Cycle Time (menit)	Jumlah Produksi (unit)	Performance (%)
	Juni	17596	1,35	9351	71,74
	Juli	14876	1,35	7423	67,36
2021	Agustus	11079	1,35	7850	95,65
	September	17490	1,35	9251	71,41
	Oktober	12653	1,35	9235	98,53

	November	17768	1,35	11943	90,74
	Desember	16324	1,35	11845	97,96
2022	Januari	15127	1,35	9675	86,34
	Februari	16234	1,35	10651	88,57
	Maret	16619	1,35	11136	90,46
	April	9431	1,35	6326	90,55
	Mei	10525	1,35	7464	95,74
	Juni	11969	1,35	7351	82,91
	Juli	10465	1,35	7423	95,76

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Perhitungan Rate of Quality

Rate of Quality Product adalah rasio produk yang baik yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap

jumlah produk yang diproses. Perhitungan *Rate of Quality Product* menggunakan data produksi yaitu jumlah produksi dan *defect*.

$$\text{Rate Quality product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100 \%$$

Tabel 4. Perhitungan *Rate of Quality Product* Mesin *Mobile Crusher* Periode Juni 2021-Juli 2022.

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi Kotor (Unit)	Produk Cacat (Unit)	Produksi Baik (Unit)	<i>Rate of Quality (%)</i>
2021	Juni	9351	20	9331	99,786
	Juli	7423	21	7402	99,716
	Agustus	7850	17	7833	99,783
	September	9251	13	9238	99,859
	Oktober	9235	22	9213	99,761
	November	11943	12	11931	99,899
	Desember	11845	9	11836	99,924
	2022	Januari	9675	10	9665
Februari		10651	11	10640	99,897
Maret		11136	14	11122	99,874
April		6326	13	6313	99,794
Mei		7464	20	7444	99,731
Juni		7351	11	7340	99,850
Juli		7423	17	7406	99,770

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Setelah didapatkan nilai dari persentase *availability*, persentase *performance*, dan

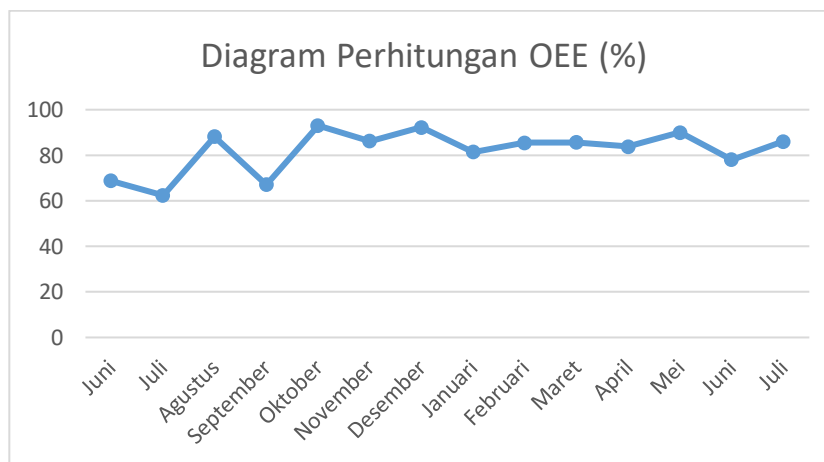
persentase *quality* dapat dihitung nilai persentase OEE dari mesin *Mobile Crusher*.

Tabel 5. Perhitungan *OEE* Mesin *Mobile Crusher* periode Juni 2021-Juli 2022.

Tahun	Bulan	<i>Availability</i>	<i>Performance</i>	<i>Quality</i>	OEE (%)
2021	Juni	0,96	0,72	0,998	68,734
	Juli	0,93	0,67	0,997	62,376
	Agustus	0,92	0,96	0,998	88,187
	September	0,94	0,71	0,999	67,118

	November	0,95	0,99	0,998	93,025
	Desember	0,95	0,91	0,999	86,207
2022	Januari	0,94	0,86	0,999	81,365
	Februari	0,97	0,89	0,999	85,500
	Maret	0,95	0,90	0,999	85,637
	April	0,93	0,91	0,998	83,768
	Mei	0,94	0,96	0,997	90,032
	Juni	0,94	0,83	0,999	78,023
	Juli	0,90	0,96	0,998	86,123
Jumlah	13,165	12,237	13,975	1148,296	13,165
		Average			82,021

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 2. Diagram Perhitungan OEE
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dari Tabel 5, dapat dilihat selama periode Juni 2021 hingga Juli 2022 perhitungan nilai OEE yang diperoleh mesin *mobile crusher* adalah :

- Nilai rata-rata OEE adalah 82,021 %. Hal ini masuk dalam kategori sedang yang artinya tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar perusahaan bergerak menuju kelas dunia.
- Nilai OEE tertinggi pada mesin *mobile crusher* dicapai pada bulan Oktober 2021 sebesar 93,025 % dengan *rasio availability*

95 %, *performance efficiency* 99 % dan *rate of quality product* 99,8 %.

- Nilai OEE terendah adalah pada bulan Juli 2021 sebesar 62,4%. Hal ini disebabkan karena tingkat *performance ratio* yang rendah yaitu sebesar 67% dan *availability ratio* sebesar 93% sedangkan *rate of quality products* sebesar 99,7%.
- Selama periode Juni 2021 - Juli 2022 nilai *rate of quality* berada diantara 99,7% - 99,9% (sesuai dengan standar yang seharusnya yaitu 99,9%).

Perhitungan Six Big Losses

Perhitungan *Six Big Losses* pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui dari ke enam faktor *Six Big Losses* yang memberikan kontribusi terbesar dalam produktivitas mesin *mobile crusher* di PT. X faktor-faktor kerugian apa saja dari faktor *Six Big Losses* yang menyebabkan tidak maksimalnya hasil dari

nilai persentase OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin *Mobile Crusher*. Maka, dari hasil perhitungan ini dapat ditentukan pula faktor yang menjadi prioritas utama yang akan diperbaiki. Persentase yang memberikan kontribusi dari tinggi hingga rendah dapat dilihat dalam Tabel 6.

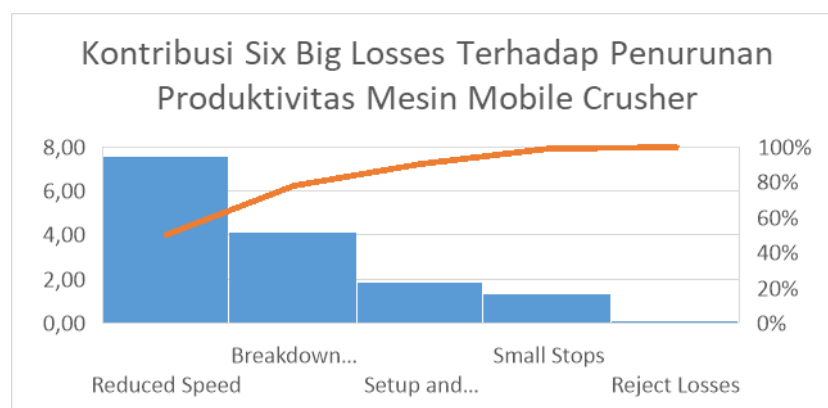
Tabel 6. Analisa Perhitungan *Six Big Losses* Periode Juni 2021-Juli 2022.

Jenis <i>Losses</i>	Rata-Rata <i>Losses</i> (%)	Persentase <i>Losses</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Breakdown Losses</i>	4,113	27,429	27,429
<i>Setup and Adjustment</i>	1,855	12,371	39,800
<i>Reduced Speed Losses</i>	7,561	50,423	90,223
<i>Small Stops</i>	1,323	8,823	99,046
<i>Reject Losses</i>	0,143	0,954	100,000
TOTAL	14,995	100,000	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 6, yang memberikan kontribusi terbesar adalah *Reduced Speed Losses* sebesar 7,56 jam selama periode Juni

2021-Juli 2022 atau sebesar 50,423% dari total kerugian waktu (*time losses*) dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Kontribusi *Six Big Losses* terhadap Penurunan Produktivitas Mesin *Mobile Crusher*
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada mesin *mobile crusher* selama periode Juni 2021 - Juli 2022 diperoleh nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 82,021 %. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin *mobile crusher* dalam mencapai target dan dalam pencapaian

efektivitas penggunaan mesin/peralatan berada dalam kategori sedang dimana diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi diatas 85%. Faktor yang cukup banyak mempengaruhi efektivitas mesin adalah *reduced speed losses*, persentase kerugiannya sebesar 7,56 jam selama periode Juni 2021 – Juli 2022 yang disebabkan menurunnya kecepatan mesin.

- Adi, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Ergonomi Dalam Penggunaan Mesin Penggilingan Pupuk Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada Pt. Putra Manunggal Sakti. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 22–34. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i11.7>
- Afiva, W. H., Atmaji, F. T. D., & Alhilman, J. (2020). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Perencanaan Interval Preventive Maintenance Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Analisis Fmeca (Studi Kasus : Pt. Xyz). *Jurnal PASTI*, 13(3), 298. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.007>
- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Itenas Bandung*, 03(03), 240–251.
- Arhamar Ridho, D., & Korespondensi, P. (2023). Analisis Efektivitas Mesin Bubut Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness dan Failure Modes and Effects Analysis. *Jurnal Teknik Industri (JURTI)*, 2(2), 67–77.
- Arsya Ambara, A., Marlyana, N., Syakhroni, A., & Raya Kaligawe, J. K. (2020). Analisa Efektivitas Mesin Tenun Produksi C1037 Menggunakan Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus : PT. Apac Inti Corpora). *Prosiding KONFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA(KIMU) 3 Universitas Islam Sultan Agung Semarang*, 509, 89–100.
- Bakhtiar, B., Syukriah, S., & ... (2016). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisir Six Big Losses Pada Mesin Produksi Pengolahan Minyak Kelapa Di UD. Hidup Baru. *Industrial Engineering Journal*, 5(2), 52–57.
- Dipa, M., Lestari, F. D., Faisal, M., & Fauzi, M. (2022). Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Washing Vial Di Pt. Xyz. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 2(1), 61–74. <https://doi.org/10.46306/bay.v2i1.29>
- 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*, 1(2), 70–77.
- Kho, Budi. (2017). “Pengertian Six Big Losses dan Perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness). <http://ilmumanajemenindustri.com/> di akses April 2022.
- Kholilullah, K., Effectiveness, O. E., & Tools, S. (2022). Menurunkan Downtime Pada Mesin Slitter Dengan Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) dan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di Perusahaan Manufaktur Makanan Abstrak. 4, 291–307.
- M. Muwajih. (2015). Skripsi “Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Plan 2A Welding Section Stasiun Rear Frame Assy Dalam Menunjang Kelancaran Poses Produksi (Studi Kasus PT. XYZ Manufacture Otomotif)” Univ. Mercu Buana, p. 97.
- Nakajima, S. (1989), *TPM Development Program Implementing Total Productive Maintenance Productivity*, Press Inc, Cambridge, MA.
- Nurjaman, Bhirawa, W. T., & Meladiyani, E. (2021). Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Chiller Di Gedung Mal Artha Gading. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 94–115.
- Pratama, R. A., Fatimah, Y. A., & Purnomo, T. A. (2021). Minimasi Downtime Mesin Dryer dengan Reliability Centered Maintenance di PT Papertech Indonesia Unit II. *Borobudur Engineering Review*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.31603/benr.3166>
- Rahmadhani, D. F., Taroeprajekta, H., & Fitria, L. (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), 156–165.
- Triana, N. E., & Amrina, U. (2019). Menghitung Efektifitas Mesin Laser Cutting Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. *Jurnal PASTI*, 13(2), 212. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i2.010>
- Wibisono, D. (2021). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ). *Jurnal Optimalisasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1), 7–13. <https://doi.org/10.30998/joti.v3i1.6130>

Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin P11250 Di Pt Xzy. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123.

<https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>