Jurnal Industri Samudra Vol.4 No.2 Oktober 2023
e.ISSN (2797) 7730

Analisis Kelayakan Mesin Sterilizer Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PT. Hari Sawit Jaya Labuhanbatu, Sumatera Utara

Diana Khairani Sofyan
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, NAD, Indonesia
*Corresponding Author: dianakhairani@unimal.ac.id

Abstrak - PT. Hari Sawit Jaya adalah perusahaan industri yang menghasilkan minyak kelapa sawit. Berlokasi di Kota Negeri Lama, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara, PT. Hari Sawit Jaya adalah perusahaan yang menghasilkan minyak kelapa sawit. PT. Hari Sawit Jaya mengalami masalah dengan mesin sterilizer selama proses produksi. Masalah ini disebabkan oleh masalah seperti mesin berhenti tiba-tiba atau tidak bekerja dengan baik, dan perusahaan belum mengikuti jadwal perawatan yang direncanakan untuk mesin. Karena kendala ini, mesin sering mengalami downtime. Data dari Januari hingga Agustus 2023 mencapai 22.786 menit, yang berdampak negatif pada proses produksi. Pada penelitian ini, data sekunder digunakan untuk mengumpulkan data. Data sekunder termasuk jam produksi, penundaan mesin, penundaan yang direncanakan, penurunan kecepatan, perawaan mesin, jumlah produksi CPO, dan data kesalahan. Untuk menilai kelayakan mesin, metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan. Tahapan perhitungan ini meliputi analisis perhitungan ketersediaan, analisis perhitungan tingkat kinerja, analisis perhitungan tingkat kualitas, dan analisis perhitungan tingkat efektivitas total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tingkat perawatan mesin sterilizer masih normal, menurut analisis metode OEE dengan rata-rata 20,70%. Namun, berdasarkan standar Institut Manajemen Pabrik Jepang (JIPM), nilai tersebut belum mencapai standar lebih dari 85%. Ini menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan.

Kata Kunci: kelayakan Mesin , *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), Perawatan Mesin

Abstract *– PT. Hari Sawit Jaya is an industrial company that produces palm oil. Located in Kota Negeri Lama, Bilah Hilir District, Labuhanbatu Regency, North Sumatra, PT. Hari Sawit Jaya is a company that produces palm oil. PT. Hari Sawit Jaya experienced problems with the sterilizer machine during the production process. These problems are caused by problems such as the machine stopping suddenly or not working properly, and the company has not followed the planned maintenance schedule for the machine. Because of this problem, the machine often experiences downtime. Data from January to August 2023 reaches 22,786 minutes, which has a negative impact on the production process. In this research, secondary data was used to collect data. Secondary data includes production hours, machine delays, planned delays, speed reduction, machine maintenance, CPO production amount, and error data. To assess machine suitability, the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method is used. This calculation stage includes availability calculation analysis, performance level calculation analysis, quality level calculation analysis, and total effectiveness level calculation analysis. The research results show that the maintenance level of the sterilizer machine is still normal, according to the OEE method analysis, with an average of 20.70. However, based on the standards of the Japanese Institute of Factory Management (JIPM), this value has not reached the standard of more than 85%. This shows that there is still room for improvement. Copyright © 2020 Department of industrial engineering. All rights reserved.*

Keywords: Machine feasibility, *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Machine Maintenance*

Copyright © 2023 Department of Industrial Engineering. All rights reserved.

1 Pendahuluan

Analisis kelayakan mesin merupakan suatu studi yang harus dilakukan untuk menilai apakah suatu mesin masih layak untuk dipakai, sudah harus dilakukan pemeliharaan atau harus dilakukan pergantian [1]. Hal ini tidak terlepas dari peran perusahaan dalam menerapkan perawatan mesin baik yang dilakukan secara berkala ataupun dilakukan secara rutin. Salah satu yang mendukung kelancaran produksi pada perusahaan adalah kesiapan mesin pada saat proses produksi berjalan [2]. Perawatan mesin memiliki peranan yang sangat penting khususnya untuk membantu mengatasi masalah perusahaan agar tidak menimbulkan kerugian yang diakibatkan karena adanya kerusakan mesin. Perawatan mesin adalah suatu sistem yang menjaga, mengembangkan, mempertahankan, dan memaksimalkan kekuatan perusahaan untuk meningkatkan daya ekonomis [3].

Perawatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem produksi berfungsi dengan baik sehingga diharapkan menghasilkan output yang diinginkan. Sistem perawatan mirip dengan sistem produksi, karena jika sistem produksi beroperasi dengan penuh tenaga, maka akan lebih kuat. Untuk menjaga kelangsungan proses produksi, perawatan dilakukan untuk menjaga keandalan (reliability) mesin agar mesin dapat beroperasi dengan baik [4], [5].

OEE adalah suatu metode untuk mengukur tingkat efektivitas dalam pemakaian suatu mesin, peralatan, atau sistem dengan mempertimbangkan beberapa aspek dari proses pengukuran. Tujuan OEE adalah untuk menghitung tiga komponen penting yang mempengaruhi efektivitas mesin: ketersediaan (atau ketersediaan) mesin, tingkat kinerja (atau efisiensi produk), dan tingkat kinerja (atau efisiensi) [6]–[8].

Standar dunia untuk masing-masing faktor berbeda-beda. Tabel 1 menunjukkan standar dunia untuk masing-masing variabel [9].

Tabel 1 *World Class* OEE

OEE Factor	*World Class OEE*
Availability	90.00%
Performance	95.00%
Quality	99.90%
OEE	85.00%

JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) mengusulkan standar *benchmark* kelas dunia yang merupakan nilai untuk industri manufaktur. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah metrik yang menunjukkan seberapa efisien operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga dapat dibandingkan bagaimana unit manufaktur bekerja di berbagai industri.

Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah salah satu cara untuk mengukur kelayakan mesin sterilizer, dimana ukuran kinerja yang berkaitan dengan kualitas dan ketersediaan proses dapat dilihat pada hasil pengukuran kelayakan mesinnya. Dalam penerapan program TPM, OEE adalah metrik yang digunakan untuk memastikan bahwa peralatan berada dalam kondisi ideal. Dalam mengukur kinerja sistem produktif, Metode ini digunakan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di seluruh dunia karena kemampuan untuk mengidentifikasi secara jelas sumber masalah dan penyebabnya [2].

OEE adalah ukuran komprehensif yang menunjukkan tingkat produktivitas secara teoritis dari kinerja mesin dan peralatan. Ini sangat penting untuk menentukan area mana yang perlu ditingkatkan dalam hal efisiensi dan produktivitas mesin dan peralatan, dan juga dapat menunjukkan celah di lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki metode yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin dan peralatan.

Untuk melihat seberapa efektif suatu proses, evaluasi dilakukan dengan melakukan analisis OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Ini dilakukan agar dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas, availability, performance, dan quality yang diperoleh dari analisis ini harus diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap mesin. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik suatu perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki, termasuk peralatan, karyawan, dan mampu memuaskan pelanggan dengan memberikan kualitas yang diinginkan pelanggan [10].

PT. Hari Sawit Jaya merupakan perusahan industri penghasil minyak kelapa sawit yang berlokasi di Kota Negeri Lama, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Pada proses produksinya PT. Hari Sawit Jaya memiliki kendala pada mesin *sterilizer*, hal ini disebabkan oleh adanya persoalan dimana mesin tersebut sering berhenti tiba-tiba, seperti tidak bekerja dengan baik, dan perusahaan belum menerapkan jadwal perawatan yang direncanakan untuk mesin sterilizer.

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

Kendala ini membuat mesin tersebut sering mengalami *downtime* dimana diperoleh data dari bulan Januari-Agustus 2023 sebanyak 22.786 menit yang berdampak negaif bagi poses produksi. Hal ini dapat terlihat dari adanya penurunan produksi CPO pada perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul " *Analisis Kelayakan Mesin Sterilizer dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PT. Hari Sawit Jaya Labuhanbatu, Sumatera Utara*

2 Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan data sekunder yaitu terkait data jam produksi, data *downtime* mesin, data *planned downtime,* data *speedlosses*, data perawaan mesin, data jumlah produksi CPO dan data *defect*.

Dalam menganalisis kelayakan mesin di lakukan tahapan perhitungan dengan menggunakan metode *Overall Equipmen Effectivenes* (OEE) yaitu analisis perhitungan *Availability,* analisis perhitungan *Performance rate,* analisis perhitungan *Quality rate* dan analisis perhitungan *Overall Equipmentt Effectiveness* (OEE).

3 Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.1 Pengumpulan Data

Kegagalan proses pada mesin yang terjadi tiba-tiba atau *downtime* mengakibatkan kerugian bagi peusahaan karena berkurangnya atau tidak adanya output yang di hasilkan disebabkan mesin tidak berproduksi. Adapun *data downtime* pada mesin *sterilizer* untuk bulan Januari-Agustus 2023 secara berturut-turut adalah 1.720 menit, 1.720 menit, 1.095 menit, 3.922 menit, 2.975 menit, 4.145 menit, 4.132 menit, dengan total bulan Januari-Agustus 2023 adalah 22.786. selain itu terdapat total data dari *planned downtime* dari bulan Januari-Agustus 2023 adalah 19.320 menit.

Speed losses merupakan suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang di harapkan. Berdasarkan data *Speed losses* yang paling kecil terjadi dibulan Juli dan Agustus dengan *Actual Cycle Time* 1.36 dan *Ideal Cycle Time* 1.25 dan yang paling besar terjadi di bulan februari dengan *Actual Cycle Time* 1.49 dan *Ideal Cycle Time* 1.25

Selain itu terdapat data untuk jumlah perawatan mesin *sterilizer* dapat dilihat pada Tabel 2 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2 Perawatan Mesin *Sterilizer* Bulan Januari-Agustus

Bulan	Jumlah Hari	Jam Perawatan Mesin	Jumlah Perawatan Mesin/Jam
Januari	26	7.5	40
Februari	23	7.5	58
Maret	26	7.5	62
April	22	7.5	60
Mei	24	7.5	62
Juni	24	7.5	44
Juli	25	7.5	52
Agustus	26	7.5	57

Sumber: Pengumpulan Data

Berdasarkan data perawatan mesin *sterilizer* yang paling kecil di bulan Januari yaitu 40 jam dan yang paling besar yaitu dibulan Maret dan mei yaitu 62 jam.

Adapun data jumlah produksi bulan Januari-Agustus 2023 dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Jumlah Produksi CPO
Bulan Januari-Agustus 2023

Bulan	Kapasitas produksi (ton)
Januari	20.034,1
Februari	28.563,1
Maret	30.870,1
April	29.298,91
Mei	28.098.1
Juni	22.330,8
Juli	25.657,3

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

Agustus	29.786,9
Total	214.633,9

Sumber: Pengumpulan Data

Deffect adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diminta, seperti produk yang ada didalam mesin *sterilizer* yang akan diproses kembali. Adapun data produk cacat sisa (*Deffect*) bulan Januari-Agustus 2023 dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 *Deffect* Bulan Januari-Agustus 2023

Bulan	*Deffect* (ton)
Januari	1.231,41
Februari	1.534,01
Maret	542,63
April	1.241,21
Mei	1.345,53
Juni	985,54
Juli	2.301,18
Agustus	9.325,63
Total	15.451,489

Sumber:Pengumpulan Data

Berdasarkan data *deffect* yang paling kecil di bulan Maret yaitu 542,63 dan nilai *deffect y*ang paling besar terdapat dibulan Agustus yaitu 9.325,63 dan total dari *deffect* (ton) dari bulan Januari-Agustus 2023 adalah 15.451,489.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Perhitungan *Availability Rate*

Availability merupakan rasio waktu *operational time* terhadap *loading time* nya. Sebelum menghitung nilai *availability* terlebih dahulu menghitung nilai *loading time*. Maka nilai *loading time* untuk bulan Januari–Agustus 2023 dapat dihitung dengan rumus:

Loading Time = availabilitytime– planned downtime (Pers.1)

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut

Tabel 5 hasil perhitungan *availability rate* Bulan januari- agustus 2023

Bulan	*Loading Time* (menit)	*Planned downtime*	*Downtime*	*Operating time*(menit)	*availability rate*
Januari	27.05	1.850	1.720	25.330	93.64
Februari	37.9	2.530	2.155	35.750	94.32
Maret	41.98	2.780	2.642	39.275	93.69
April	41.92	2.700	1.095	39.275	93.69
Mei	29.11	2.780	3.922	28.025	96.27
Juni	39.56	1.990	2.975	31.64	79.97
Juli	39.09	2.350	4.145	31.12	79.61
Agustus	33.19	2.340	4.132	29.044	87.50
Rata-rata					89.83

Sumber: Pengolahan data

Naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *availability* adalah nilai d*owntime* yang sangat sedikit pada saat waktu proses produksi berjalan setiap bulannya.

3.2.2 Perhitungan *Performance Rate*

Performance rate merupakan suatu pengukuran kerja mesin dalam memproduksi produk dalam waktu *ideal* terhadap waktu operasi mesin. Maka perhitungan *performance rate* Bulan Januari-Agustus 2023 adalah sebagai berikut.

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

$$\textit{Operating Speed rate} = \frac{Ideal}{Actual} \quad \text{(Pers.2)}$$

$$\textit{Net Operating Speed} = \textit{Kapasitas produksi} \times \frac{Actual}{Operating\ time} \times 100\% \quad \text{(Pers.3)}$$

$$\textit{Performance rate} = \textit{Operation speed rate} \times \textit{Net operator speed} \quad \text{(Pers.4)}$$

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 hasil perhitungan *Performance Rate* Bulan januari- agustus 2023

Bulan	TP	OT	ICT	ACT	OSR	NOS	*Performance rate* (%)
Januari	20.034,1	25.330	1.25	1.44	0.86	1,13	97,18
Februari	28.563,1	35.750	1.25	1.49	0.83	1,19	98,77
Maret	30.870,1	39.275	1.25	1.38	0.90	1,08	97,20
April	29.298,91	39.275	1.25	1.45	0.86	1,08	92,88
Mei	28.098.1	28.025	1.25	1.47	0.85	1,47	91,24
Juni	22.330,8	31.64	1.25	1.39	0.89	1,00	90,89
Juli	25.657,3	31.12	1.25	1.36	0.91	1,12	92,02
Agustus	29.786,9	29.044	1.25	1.36	0.91	1,26	96,66
	Rata-rata						94.60

Sumber: Pengolahan data

Keterangan :
TP : Total produksi (ton)
OT : *Operating time* (menit)
ICT : *Ideal cycle time* (menit/ton)
ACT: *Actual cycle time* (menit/ton)
OSR : *Operating speed rate*
NOS: *Net operating speed rate*

3.2.3 Perhitungan *Quality Rate*

Quality Rate merupakan suatu pengukuran persentase jumlah produk yang memenuhi standar spesifikasi terhadap semua hasil produksi. Maka nilai *quality rate* untuk bulan Januari 2023 dapat dihitung sebagai berikut.

$$\textit{Quality rate} = \frac{\text{Kapasitas produksi} - \text{Deffect}}{\text{Kapasitas produksi}} \times 100\% \quad \text{(Pers.5)}$$

Perhitungan *quality rate* untuk bulan Januari -Agustus 2023 dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 hasil perhitungan *quality rate* Bulan januari- agustus 2023

Bulan	*Deffect* (ton)	Total produksi (ton)	*Quality rate* (%)
Januari	1.231,41	20.034,1	19,97
Februari	1.534,01	28.563,1	28,50
Maret	542,63	30.870,1	13,29
April	1.241,21	29.298,91	29,25
Mei	1.345,53	28.098.1	28,05
Juni	985,54	22.330,8	21,80
Juli	2.301,18	25.657,3	25,69
Agustus	9.325,63	29.786,9	29,47
Rata-rata			24.50

Sumber: Pengolahan data

3.2.4 Perhitungan OEE

Jika nilai *availability*, *performance rate* dan *quality rate* telah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan OEE. Maka untuk nilai persentase OEE bulan Januari - Agustus 2023 dapat dihitung sebagai berikut.

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

OEE = *availability x performance rate x qualityrate* (Pers.6)

Dengan cara yang sama, hasil perhitungan OEE untuk bulan Januari– Agustus 2023 dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8 hasil perhitungan OEE bulan januari-agustus 2023

Bulan	*Availability rate* (%)	*Performance rate* (%)	*Quality rate* (%)	OEE (%)
Januari	93.64	97,18	19,97	18,17
Februari	94.32	98,77	28,50	27,05
Maret	93.69	97,20	13,29	12,10
April	93.69	92,88	29,25	25,26
Mei	96.27	91,24	28,05	24,63
Juni	79.97	90,89	21,80	15,84
Juli	79.61	92,02	25,69	18,81
Agustus	87.50	96,66	29,47	25,03
	Rata-rata			20,70

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada Tabel 3.12 dapat dilihat nilai rata - rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode Januari-Agustus 2023 adalah 20,70 %.

4 Analisis Hasil

Didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Pada perhitungan *Availability Rate* didapatakan rata-rata yaitu 89.83 dimana, naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *availability* adalah nilai d*owntime* yang sangat sedikit pada saat waktu proses produksi berjalan setiap bulannya.
2. Pada perhitungan *Performance Rate* didapatkan rata-rata yaitu 94.60 dimana, *performance rate* mesin *sterilizer* pada bulan Januari-Agustus 2023 sangat stabil. Hal ini di karenakan nilai *operation speed rate* dan *net operating speed* memiliki selisih yang sangat rendah, menyebabkan nilai *performance rate* tidak terlalu jauh tiap bulannya.
3. Pada perhitungan *Quality rate* didapatkan rata-rata 24.50 dimana, nilai *quality* pada setiap bulannya cukup stabil. Naik turunnya nilai *quality* dipengaruhi pada *deffect* yang sangat sedikit setiap bulannya.
4. Pada perhitungan OEE didapatatkan nilai rata - rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode Januari-Agustus 2023 adalah 20,70 %.

Analisis perawatan mesin *sterilizer* dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan rata-rata sebesar 20,70% yang berarti tingkat perawatan mesin s*terilizer* masih dalam keadaan normal, tetapi menunjukkan ada ruang besar untuk *improvement* dimana berdasarkan *standar japan institute of plant maintenance* (JIPM) nilai tersebut belum mencapai standar > 85%, dan artinya mesin masih layak untuk digunakan.

5 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pada perhitungan *Availability Rate* didapatakan rata-rata yaitu 89.83 dimana, naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Pada perhitungan *Performance Rate* didapatkan rata-rata yaitu 94.60 dimana, *performance rate* mesin *sterilizer* pada bulan januari-agustus 2023 sangat stabil. Pada perhitungan *Quality rate* didapatkan rata-rata 24.50 dimana, nilai *quality* pada setiap bulannya cukup stabil. Pada perhitungan OEE didapatkan nilai rata-rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode januari-agustus 2023 adalah 20,70 %. Analisis perawatan mesin *sterilizer* dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan rata-rata sebesar 20,70% yang berarti tingkat perawatan mesin s*terilizer* masih dalam keadaan normal, dan artinya mesin masih layak untuk digunakan.

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. H. Ummah and S. S. Dahda, "Analisis Efektifitas Kinerja Mesin Cutting Manual Dan Otomatis Menggunakan Metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Di PT. XYZ," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 345, 2022, doi: 10.24014/jti.v8i2.19765.

[2] I. N. Gusniar and R. Sandy, "Analysis of Boiler Machinery Maintenance Using Oee (*Overall Equipment Effectiveness*) Method in Tahu Asin Sinar Bandung Factory," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, p. 112, 2021, doi: 10.24853/sintek.15.2.112-117.

[3] N. E. Triana and U. Amrina, "Menghitung Efektifitas Mesin Laser Cutting Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness*," *J. PASTI*, vol. 13, no. 2, p. 212, 2019, doi: 10.22441/pasti.2019.v13i2.010.

[4] P. Hamda, "Analisis Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di PT Pralon," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 23, no. 2, pp. 112–121, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i2.2461.

[5] F. Rahman, S. Sugiono, A. A. Sonief, and O. Novareza, "Optimization Maintenance Performance Level Through Collaboration of *Overall Equipment Effectiveness* and Machine Reliability," *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 20, no. 3, pp. 917–936, 2022, doi: 10.5937/jaes0-35189.

[6] M. I. Tama, A. I. Syafi'i, and A. F. Rosyidiin, "Continuous Improvement Mesin Extruder Dengan Menerapkan Metode (OEE) *Overall Equipment Effectiveness* Pada Industri Pakan Ternak," *Metrotech (Journal Mech. Electr. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–55, 2023, doi: 10.33379/metrotech.v2i2.2532.

[7] D. I. Sukma, H. A. Prabowo, I. Setiawan, H. Kurnia, and I. M. Fahturizal, "Implementation of Total Productive Maintenance to Improve *Overall Equipment Effectiveness* of Linear Accelerator Synergy Platform Cancer Therapy," *Int. J. Eng. Trans. A Basics*, vol. 35, no. 7, pp. 1246–1256, 2022, doi: 10.5829/ije.2022.35.07a.04.

[8] T. Haddad, B. W. Shaheen, and I. Németh, "Improving *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) of Extrusion Machine Using Lean Manufacturing Approach," *Manuf. Technol.*, vol. 21, no. 1, pp. 56–64, 2021, doi: 10.21062/mft.2021.006.

[9] P. Nerito, B. S. Sunardhi, and T. Yustiawan, "Overall Equipment Effectivenes (OEE) To Determine The Effectiveness Of Dental Chair Unit in Mother And Child Hospital At Surabaya," *Medico-Legal Updat.*, vol. 20, no. 2, pp. 683–686, 2020, doi: 10.37506/mlu.v20i2.1192.

[10] S. Di Luozzo, F. Starnoni, and M. M. Schiraldi, "On the relationship between human factor and *Overall Equipment Effectiveness* (OEE): An analysis through the adoption of analytic hierarchy process and ISO 22400," *Int. J. Eng. Bus. Manag.*, vol. 15, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1177/18479790231188548.

Copyright © 2022 Department of Industrial Engineering. All rights reserved