



PAPER – **OPEN ACCESS**

Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Sterilizer di PT. XYZ dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Author : Abdillah Thoha, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2223
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Sterilizer di PT. XYZ dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Abdillah Thoha*, Akbar Gading Alfadli Harahap, Dhiya Salsabilla, Mhd Irsan, Fadilla Irwany

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia
abdillahthoha196@gmail.com, akbargading2003@gmail.com, dhiyasalsabilla260804@gmail.com, irsann.mhd@gmail.com, fadillairwany11@gmail.com

Abstrak

Produktivitas adalah perbandingan antara *output* yang diperoleh dengan *input* yang digunakan. PT XYZ mempunyai 4 mesin *sterilizer* dimana penggunaannya secara bergantian dan bersistem paralel sehingga kerusakan pada satu mesin tidak berpengaruh ke mesin lain. Mesin *sterilizer* nomor 3 adalah yang paling jarang digunakan karena sering menjalani perawatan, sehingga kondisi dan efektivitas mesin tersebut dikaji kelayakannya. OEE merupakan pengukuran yang komprehensif terhadap produktivitas dan kinerja mesin. *Fishbone diagram* menunjukkan dampak atau akibat dari suatu masalah, dengan segala penyebabnya. Mesin *sterilizer* yang kurang produktif dan belum dimanfaatkan secara efisien berpengaruh ke nilai OEE dari mesin tersebut. OEE mesin *sterilizer* di PT. XYZ masih jauh di bawah standar internasional sebesar 28,68%, sehingga diperlukan perbaikan segera untuk meningkatkan nilai OEE. Oleh karena itu, memahami dan memberikan pemahaman mengenai TPM kepada seluruh operator dan menggunakan *software* yang dapat membantu mempermudah pengumpulan data dalam perhitungan dan analisis untuk meningkatkan produktivitas mesin yang digunakan perlu dilakukan oleh perusahaan.

Kata Kunci: Efektivitas; Perbaikan; Produktivitas; *Sterilizer*

Abstract

Productivity is the comparison between the output obtained and the input used. PT XYZ has 4 sterilizer machines that are used alternately in a parallel system, so that damage to one machine does not affect the others. Sterilizer machine number 3 is the least used due to frequent maintenance, prompting an evaluation of its condition and effectiveness. OEE is a comprehensive measurement of productivity and machine performance. The fishbone diagram illustrates the impact or consequences of a problem, along with all its causes. Less productive and underutilized sterilizer machines will affect their OEE value. The OEE of sterilizer machines at PT XYZ is still far below the international standard of 28.68%, thus immediate improvement is needed to increase the OEE value. Therefore, the company needs to understand and provide training on TPM to all operators, and use software that can facilitate data collection for calculations and analysis to improve the productivity of the machines used.

Keywords: Effectiveness; Improvement; Productivity; Sterilizer

1. Pendahuluan

Tingkat produktivitas perusahaan menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Produktivitas merupakan rasio antara *output* dengan *input* [1]. Dalam meningkatkan produktivitas, kualitas sumber daya harus dijaga karena adalah bagian dari proses produksi dan tidak hanya tergantung pada seberapa besar *output* yang dihasilkan atau seberapa besar sumber daya yang digunakan[2].

Mesin dan peralatan dalam kondisi optimal akan beroperasi dengan efisiensi penuh dan mampu menghasilkan produk dengan kualitas sempurna. Namun, hal ini sulit dicapai akibat adanya perbedaan antara kondisi aktual dengan kondisi ideal yang menyebabkan kerugian[3]. PT XYZ mempunyai 4 mesin *sterilizer* yang digunakan secara bergantian dengan sistem paralel sehingga kerusakan pada satu mesin tidak mempengaruhi mesin lainnya. Selama bulan Juli 2023, mesin *sterilizer* nomor 3 adalah

yang paling jarang digunakan karena sering menjalani perawatan, sehingga kondisi dan efektivitas mesin tersebut dikaji kelayakannya. Berdasarkan permasalahan diatas, maka pengukuran kinerja dan efektivitas mesin perlu dilakukan untuk mendapatkan akar dari permasalahan dan memberikan saran perbaikan.

Diagram tulang ikan merupakan salah satu metode *Seven Quality Tools* untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah. Diagram ini menggambarkan dampak atau konsekuensi dari masalah tersebut beserta penyebabnya[4]. Efek ditunjukkan sebagai bagian kepala, sementara tulang-tulang ikan diisi dengan berbagai penyebab sesuai dengan masalah yang ada. *Fishbone* diagram menunjukkan dampak atau konsekuensi dari akar masalah dalam sistem yang dianalisis, termasuk dengan segala penyebab yang mungkin muncul[5].

OEE adalah pengukuran produktivitas dan kinerja mesin yang komprehensif. OEE diukur berdasarkan kinerja dan ketersediaan mesin dalam proses dan kualitas produk yang mereka hasilkan[6]. OEE dapat memberikan gambaran mengenai seberapa efisien sebuah perusahaan dalam mengelola sumber daya, termasuk peralatan, tenaga kerja, dan pemenuhan standar kualitas yang ditetapkan[7].

Ada enam kerugian besar yang mempengaruhi nilai OEE, dapat ditemukan dalam Tabel 1[8].

Tabel 1. *Six Big Losses* OEE

<i>Availability Ratio</i>	<i>Performance Efficiency</i>	<i>Rate of Quality Product</i>
<i>Breakdown losses</i>	<i>Idling and minor stoppages</i>	<i>Process defect losses</i>
<i>Set up and adjustment</i>	<i>Reduced speed losses</i>	<i>Reduced yield losses</i>

Keberhasilan nilai OEE dianggap optimal jika mencapai standar perusahaan kelas dunia. Standar ini dapat dijadikan patokan oleh perusahaan untuk memperbaiki nilai OEE mereka, yang tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. *OEE Standard Value*

<i>OEE Factor</i>	<i>World Class</i>
<i>Availability Ratio</i>	>90,0%
<i>Performance Efficiency</i>	>95,0%
<i>Rate of Quality Product</i>	>99,9%
OEE	>85,0%

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat produktivitas dari operasi produksi, dengan hasil OEE sebagai ukuran keberhasilan dalam penerapan TPM.

2. Metode Penelitian

Penelitian berlangsung di PT. XYZ dari bulan Juni sampai Juli 2023. Data sekunder digunakan dalam penelitian ini, dimana data sekunder merujuk pada informasi perolehan peneliti secara tidak langsung. Ini disebut tidak langsung karena informasi diperoleh melalui perantara, seperti melalui orang lain atau melalui dokumen [9].

Sebuah teknik yang sering digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas mesin adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini adalah komponen inti *Total Productive Maintenance* (TPM) yang memiliki tujuan menilai produktivitas operasi produksi. Pengukuran OEE melibatkan penilaian *availability*, *performance*, dan *quality*. Terdapat pula *fishbone* untuk mengetahui sebab dan akibat dari permasalahan[10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Menghitung Availability Rate

Availability rate adalah perbandingan waktu kerja mesin tersedia untuk menjalankan kegiatan produksi. *Availability* memperhitungkan waktu *downtime* dibandingkan dengan waktu *loading*[11]. *Availability rate* diukur dengan formula berikut:

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (1)$$

3.2. Menghitung Performance Rate

Performance merupakan indikator efisiensi kinerja mesin dalam menjalankan operasi produksi, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti *ideal cycle time*, *output* produk, dan waktu operasional mesin.[12]. *Performance rate* mengukur efektivitas mesin dalam operasi produksi berdasarkan *output*, waktu siklus ideal, dan waktu operasi dengan formula sebagai berikut:

$$Performance\ Rate = \frac{Output \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operatug\ Time} \times 100\% \tag{2}$$

3.3. Menghitung Quality Rate

Quality rate adalah perbandingan kemampuan mesin untuk menghasilkan produk sesuai standar[13]. *Quality rate* menilai kemampuan mesin dalam menghasilkan produk berkualitas dengan formula berikut:

$$Quality\ Rate = \frac{Output - Reject\ Product}{Output} \times 100\% \tag{3}$$

3.4. Menghitung OEE

OEE diukur untuk mengevaluasi efisiensi keseluruhan mesin dengan formula berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \tag{4}$$

Rekapitulasi perhitungan OEE mesin sterilisasi pada bulan Juli 2023 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. OEE Mesin Sterilizer pada Juli 2023

Tanggal	Availability Ratio (%)	Performance Ratio (%)	Quality Ratio (%)	Overall Equipment Effectiveness (%)
3 Juli 2023	75,83	39,97	100	30,31
4 Juli 2023	75,97	38,67	100	29,38
5 Juli 2023	77,22	33,79	100	26,09
6 Juli 2023	78,13	37,13	100	29,01
7 Juli 2023	75,07	39,96	100	30,00
8 Juli 2023	77,08	34,53	100	26,61
10 Juli 2023	76,18	38,97	100	29,69
11 Juli 2023	73,13	36,97	100	27,03
12 Juli 2023	75,56	41,43	100	31,30
13 Juli 2023	70,28	40,98	100	28,80
14 Juli 2023	75,42	33,15	100	25,00
15 Juli 2023	70,35	42,65	100	30,00
17 Juli 2023	74,17	37,36	100	27,71
18 Juli 2023	77,43	41,17	100	31,88
19 Juli 2023	78,19	39,90	100	31,20
20 Juli 2023	72,36	37,28	100	26,98
21 Juli 2023	74,10	35,78	100	26,51
22 Juli 2023	77,92	36,56	100	28,49
24 Juli 2023	78,54	32,82	100	25,78
25 Juli 2023	72,50	38,72	100	28,07
26 Juli 2023	71,74	38,77	100	27,81
27 Juli 2023	71,11	42,92	100	30,52
28 Juli 2023	74,31	42,13	100	31,30
29 Juli 2023	77,15	37,33	100	28,80

Rata-rata	74,99	38,29	100	28,68
-----------	-------	-------	-----	-------

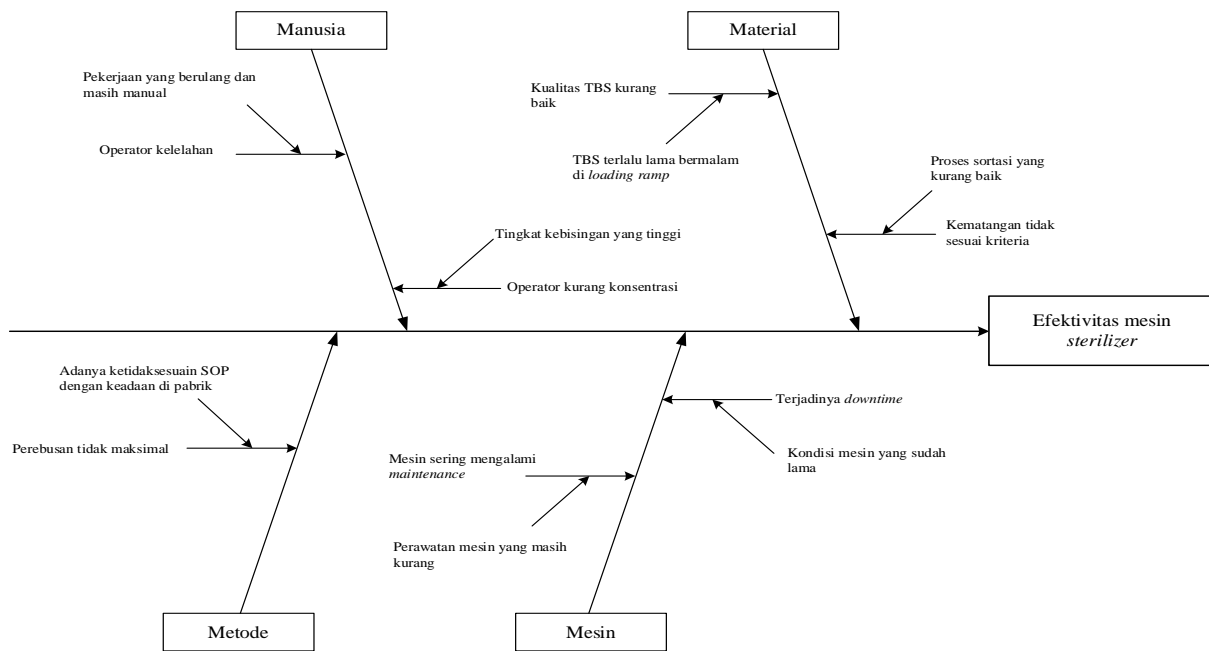
Berdasarkan perhitungan tersebut, nilai rata-rata OEE yang dihasilkan adalah 28,68%. Rata-rata nilai pada setiap faktor dicari untuk membandingkan nilai OEE mesin *sterilizer* dengan standar internasional, Perbandingan antara nilai nilai OEE mesin sterilisasi dan OEE standar internasional tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Nilai OEE Mesin *Sterilizer* dengan Standar Internasional

OEE Factor	OEE Value International Standard	Sterilizer Machine OEE Value
Availability Ratio	>90,0%	74,99%
Performance Efficiency	>95,0%	38,29%
Rate of Quality Product	>99,9%	100%
OEE	>85,0%	28,68%

3.5. Solusi untuk Perusahaan

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa hanya ada satu faktor OEE dari mesin sterilizer PT. XYZ mesin *sterilizer* yang memenuhi standar internasional, yaitu faktor *rate of quality product*. Rendahnya nilai OEE disebabkan oleh waktu operasional yang terbatas dan tingkat *downtime* yang tinggi dan mengindikasikan bahwa efektivitas dan efisiensi mesin tersebut rendah. Diagram *Fishbone* dibuat untuk menganalisa dan mengidentifikasi masalah rendahnya nilai OEE mesin *sterilizer*. Diagram ini ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Tulang Ikan dari Rendahnya Efektivitas Mesin Sterilisasi

Berdasarkan analisis, dapat diketahui bahwa tingkat *availability ratio* mesin *sterilizer* jauh di bawah standar, sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin *sterilizer* kurang produktif dan belum dimanfaatkan secara efisien, yang akan berdampak pada nilai OEE mesin tersebut. Nilai OEE mesin *sterilizer* di PT. XYZ masih berada jauh di bawah standar internasional yakni sebesar 28,68% sehingga diperlukan perbaikan segera.

Perusahaan perlu memastikan bahwa seluruh operator memahami konsep TPM dan menerapkan 8 prinsip dasar TPM (perbaikan terfokus, perawatan otonom, perawatan terencana, pelatihan dan pendidikan, manajemen dini, perawatan kualitas, TPM kantor, keselamatan kesehatan dan lingkungan). Dengan demikian, menilai tingkat produktivitas mesin dan melakukan perbaikan perlu dilakukan secara teratur. Dalam melakukan pemeriksaan produktivitas secara rutin, perlu adanya *software* atau alat bantu yang dapat membantu mempermudah pengumpulan data dalam menghitung dan analisa sehingga dapat meningkatkan produktivitas mesin.

4. Kesimpulan

Permasalahan produktivitas mesin sterilizer yang terjadi di PT. XYZ adalah nilai efektivitas mesin *sterilizer* yang rendah karena jarang digunakan dan sering mengalami perawatan. OEE mesin *sterilizer* di PT. XYZ jauh dibawah standar internasional sebesar 28,68%, sehingga diperlukan perbaikan segera untuk meningkatkan nilai OEE. Selain itu, perusahaan harus membangun kesadaran di antara semua karyawan untuk secara bersama-sama menerapkan sistem *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* adalah pengamatan yang terstruktur dengan analisis teknis dan ekonomis untuk memastikan mesin produksi tetap berfungsi dengan baik.

Referensi

- [1] P. Fithri and R. Y. Sari, "Analisis Pengukuran Produktivitas Perusahaan Alsintan CV. Cherry Sarana Agro," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 14, no. 1, p. 138, 2016.
- [2] M. Sabri and G. H. S., "Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Screw Press PT. Sisirau dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)," *Pros. SNTTM XX*, pp. 255–259, 2022.
- [3] M. Fadly and D. Yulhendra, "Optimalisasi Peralatan Tambang Komatsu HD 785 dan Caterpillar 6030 BH Menggunakan Metode Quality Control Circle Untuk Memenuhi Target Produksi Batu Gamping Pada PT. Semen Padang (Persero) Tbk," *J. Bina Tambang*, vol. 4, no. 3, pp. 340–351, 2019.
- [4] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, "Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Fishbone di PT. Saraswati Coconut Product," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2021.
- [5] S. N. W. P., D. Pudjotomo, and T. K. Tifani, "Dalam Negeri terhadap Susu Sapi Impor ppada Industri Pengolahan Susu (IPS) dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Barrier Analysis," *J. Undip*, vol. VI, no. 2, pp. 71–80, 2011.
- [6] Suraini, Irma, Baizura, and Norhafizah, "Pembangunan Permainan Pendidikan Let's Learn Java," *E-Jurnal LIS Liga Ilmu Seranta*, no. October, 2020.
- [7] E. Krisnaningsih, "Usulan Penerapan TPM dalam Rangka Peningkatan Efektifitas Mesin dengan OEE sebagai Alat Ukur di PT XYZ," *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 2, pp. 13–26, 2005.
- [8] D. Alvira, Y. Helianty, and H. Prassetiyo, "Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses," *J. Itenas Bandung*, vol. 03, no. 03, pp. 240–251, 2015.
- [9] A. B. Dawa, L. B. Kaleka, and H. D. Pingge, "Analisis Kesalahan Berbahasa pada Aspek Sintaksis dalam Rubrik Opini Koran Victory News Edisi Januari 2019," *Jurnal Ilm. Pendidik. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- [10] Rahmad, Pratikto, and S. Wahyudi, "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. 'Y'.)," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 3, no. 3, pp. 431–437, 2012.
- [11] F. Alamsyah, "Analisis Akar Penyebab Masalah Dalam Meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Stripping Hipack III dan Unimach di PT PFI," *J. OE*, vol. VII, no. 3, pp. 289–302, 2015.
- [12] N. C. Dewi, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Mesin Cavitec PT. Essentra Surabaya," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 4, no. 4, p. 17, 2016.
- [13] H. Ariyah, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–77, 2022.