



**PAPER – OPEN ACCESS**

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

Author : Alfin Fauzi Malik, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2659  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & 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 Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Alfin Fauzi Malik<sup>1</sup>, Supranata<sup>1</sup>, Eriek Pradika Pakpahan<sup>1</sup>, Wilbert Branan<sup>2</sup>,  
Christian Herlim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9, Kota Medan 20222, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9, Kota Medan 20222, Indonesia

alfinm@gmail.com, wusupranata@gmail.com, eriek.pradika@gmail.com, WilbertBrannan@gmail.com,  
christianherlim@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini membahas evaluasi kinerja mesin sterilizer di PT XYZ menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Mesin *sterilizer* yang berperan vital dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit sering mengalami kerusakan dan *downtime* yang tinggi, menghambat produktivitas perusahaan. Berdasarkan perhitungan OEE, nilai mesin sterilizer hanya mencapai 48,26%, jauh di bawah standar industri kelas dunia yang diharapkan mencapai lebih dari 85%. Elemen kunci yang mempengaruhi rendahnya pencapaian OEE meliputi rendahnya ketersediaan mesin, rendahnya efisiensi kinerja, serta ketidaksesuaian dengan prosedur operasional standar (SOP). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama rendahnya nilai OEE dan memberikan rekomendasi perbaikan. Analisis lebih lanjut menggunakan diagram *fishbone* menunjukkan bahwa penyebab utama berasal dari empat faktor: manusia, material, mesin, dan metode. Untuk mengatasi masalah ini, diagram afinitas digunakan untuk mengelompokkan penyebab yang terkait dan merumuskan solusi yang meliputi peningkatan pelatihan operator, perbaikan pemilihan material, pemeliharaan mesin yang lebih rutin, serta penyesuaian SOP. Dengan implementasi rekomendasi ini, diharapkan dapat meningkatkan kinerja mesin sterilizer, mengurangi *downtime*, dan pada akhirnya memperbaiki nilai OEE perusahaan secara keseluruhan.

**Kata Kunci:** *Downtime; Fishbone; Overall Equipment Effectiveness; Total Productivity Maintenance*

## Abstract

This study discusses the performance evaluation of the sterilizer machine at PT XYZ using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. The sterilizer machine, which plays a vital role in the palm oil processing line, frequently experiences breakdowns and high downtime, thereby hindering the company's productivity. Based on the OEE calculation, the machine's effectiveness score reached only 48.26%, which is significantly below the world-class industry standard of over 85%. Key elements contributing to the low OEE include poor machine availability, low performance efficiency, and non-compliance with standard operating procedures (SOPs). This study aims to identify the root causes of the low OEE score and provide improvement recommendations. Further analysis using a fishbone diagram reveals that the primary causes stem from four main factors: manpower, materials, machine, and methods. To address these issues, an affinity diagram was used to categorize the related causes and develop corresponding solutions, including improved operator training, better material selection, more routine machine maintenance, and

SOP adjustments. With the implementation of these recommendations, the performance of the sterilizer machine is expected to improve, downtime can be reduced, and the overall OEE of the company can be enhanced.

*Keywords: Downtime; Fishbone; Overall Equipment Effectiveness; Total Productivity Maintenance*

## 1. Pendahuluan

Perawatan mesin merupakan aspek krusial dalam memastikan kelancaran proses produksi di sektor industri. Dalam perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit seperti PT XYZ, mesin sterilizer memiliki peran penting dalam tahapan produksi dan harus berfungsi secara optimal guna menghasilkan minyak sawit berkualitas tinggi. Mesin yang sering mengalami kerusakan atau *downtime* dapat menghambat proses produksi dan merugikan perusahaan. Untuk itu, sangat penting bagi perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan yang sesuai guna memastikan performa mesin tetap optimal dan menghindari gangguan produksi karena kerusakan yang tidak direncanakan [1].

Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efisiensi operasional mesin. TPM bertujuan untuk mengoptimalkan kondisi mesin dan mencegah kerusakan yang dapat mengganggu proses produksi. Implementasi TPM yang tepat dapat meningkatkan efektivitas mesin serta mengurangi biaya perawatan dan *downtime*. Dengan demikian, perusahaan dapat mencapai target produksi secara lebih efektif dan efisien [2]. Sebagai bagian dari TPM, Penerapan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan elemen penting dalam menilai seberapa optimal suatu peralatan beroperasi. OEE mengevaluasi tiga aspek utama, yaitu ketersediaan mesin, efisiensi kinerja, serta kualitas produk yang dihasilkan [3].

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas mesin *sterilizer* di PT Sawit Riau Makmur dengan menggunakan metode OEE untuk menilai efektivitasnya. Penelitian ini akan membantu perusahaan dalam mengidentifikasi masalah yang menyebabkan downtime mesin serta memberikan solusi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional [4]. Dengan memanfaatkan OEE, perusahaan dapat mengetahui penyebab utama ketidakefisienan mesin dan mengembangkan strategi pemeliharaan yang lebih baik.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam membantu perusahaan merancang sistem pemeliharaan yang lebih efisien, serta memberikan rekomendasi untuk memperbaiki proses produksi dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, emuan dari penelitian ini mendukung pengembangan konsep TPM dan OEE dalam praktik industri pengolahan kelapa sawit [5]. Penerapan metode ini diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global [6].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas mesin *sterilizer* di PT. XYZ dengan menggunakan metode OEE, serta untuk mengevaluasi penerapan TPM dalam meningkatkan produktivitas dan mengurangi *downtime* mesin [7]. Temuan dari studi ini diharapkan dapat menjelaskan secara lebih rinci bagaimana aktivitas pemeliharaan memengaruhi performa mesin dan produktivitas perusahaan di bidang pengolahan kelapa sawit [8].

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE menggambarkan tingkat efektivitas peralatan dengan membandingkan output nyata yang dihasilkan dengan output ideal yang seharusnya dicapai dalam kondisi kerja optimal [3]. Pengukuran OEE difokuskan pada evaluasi efektivitas dan performa mesin produksi. Nilai yang mencapai standar *World Class* dianggap ideal dan dapat dijadikan standar pembanding bagi perusahaan lain dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional [9]. Tabel 1 menyajikan standar nilai OEE yang digunakan sebagai acuan.

Tabel 1. Standar Nilai OEE

| Parameter OEE                  | Standar Nilai |
|--------------------------------|---------------|
| <i>Availability Ratio</i>      | >90,0 %       |
| <i>Performance Efficiency</i>  | >95,0 %       |
| <i>Rate of Quality Product</i> | >99,9 %       |
| OEE                            | >85,0 %       |

$$OEE = Availability \times Quality \times Performance \quad (1)$$

## 2.2. Availability Ratio

Availability ratio adalah perbandingan antara waktu operasi aktual mesin dengan total waktu yang seharusnya tersedia untuk produksi [10].

$$Availability Ratio = \frac{Operating Time}{Loading Time} \times 100\% \quad (2)$$

## 2.3. Performance Efficiency

*Performance efficiency* merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kinerja mesin dalam menghasilkan produk sesuai target produksi [11].

$$Performance Efficiency = \frac{Output \times Ideal Cycle Time}{Operating Time} \times 100\% \quad (3)$$

## 2.4. Rate of Quality Product

*Rate of quality product* merupakan indikator yang menunjukkan tingkat keberhasilan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan kriteria kualitas [10].

$$Rate of quality product = \frac{Output - Reject Product}{Output} \times 100\% \quad (4)$$

## 2.5. Fishbone Diagram

*Fishbone Diagram*, dikenal pula sebagai Diagram Sebab-Akibat, digunakan sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi penyebab utama dari suatu permasalahan dengan menggambarkan hubungan antara faktor penyebab dan dampaknya [12]. Diagram ini bertujuan untuk menelusuri hubungan antara faktor penyebab dan penurunan kualitas yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut [13].

## 2.6. Diagram Afinitas

Penggunaan diagram afinitas memungkinkan identifikasi pola dengan cara mengelompokkan data yang serupa ke dalam kategori tertentu, dan kemudian mengelompokkan kategori yang memiliki keterkaitan [14]. Melalui penyajian visual seperti diagram atau grafik, diagram afinitas digunakan untuk merumuskan solusi dari permasalahan yang ada dan mengarahkan pengembangan lebih lanjut [15].

3. Hasil dan Pemahasan

Tabel 2 memuat hasil pengumpulan data yang digunakan dalam proses perhitungan nilai OEE.

Tabel 2. Data Waktu Pemakaian Mesin *Sterilizer* dan Jumlah Produksi Selama Satu Bulan

| No | Tanggal      | Loading Time (Menit) | Operating Time (Menit) | Downtime (Menit) | Output (Kg) | No | Tanggal      | Loading Time (Menit) | Operating Time (Menit) | Downtime (Menit) | Output (Kg) |
|----|--------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------|----|--------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------|
| 1  | 24 Juni 2024 | 1440                 | 1140                   | 300              | 820         | 14 | 9 Juli 2024  | 1440                 | 1155                   | 285              | 850         |
| 2  | 25 Juni 2024 | 1440                 | 1010                   | 430              | 700         | 15 | 10 Juli 2024 | 1440                 | 1210                   | 230              | 950         |
| 3  | 26 Juni 2024 | 1440                 | 1060                   | 380              | 790         | 16 | 11 Juli 2024 | 1440                 | 1080                   | 360              | 800         |
| 4  | 27 Juni 2024 | 1440                 | 1210                   | 230              | 900         | 17 | 12 Juli 2024 | 1440                 | 1010                   | 430              | 775         |
| 5  | 28 Juni 2024 | 1440                 | 995                    | 445              | 750         | 18 | 13 Juli 2024 | 1440                 | 1185                   | 255              | 890         |
| 6  | 29 Juni 2024 | 1440                 | 860                    | 580              | 625         | 19 | 15 Juli 2024 | 1440                 | 1125                   | 315              | 870         |
| 7  | 1 Juli 2024  | 1440                 | 1240                   | 200              | 1000        | 20 | 16 Juli 2024 | 1440                 | 1115                   | 325              | 840         |
| 8  | 2 Juli 2024  | 1440                 | 910                    | 530              | 650         | 21 | 17 Juli 2024 | 1440                 | 1035                   | 405              | 770         |
| 9  | 3 Juli 2024  | 1440                 | 850                    | 590              | 615         | 22 | 18 Juli 2024 | 1440                 | 1160                   | 280              | 820         |
| 10 | 4 Juli 2024  | 1440                 | 1020                   | 420              | 750         | 23 | 19 Juli 2024 | 1440                 | 1090                   | 350              | 790         |
| 11 | 5 Juli 2024  | 1440                 | 800                    | 640              | 600         | 24 | 20 Juli 2024 | 1440                 | 875                    | 565              | 615         |
| 12 | 6 Juli 2024  | 1440                 | 1005                   | 435              | 750         | 25 | 22 Juli 2024 | 1440                 | 980                    | 460              | 675         |
| 13 | 8 Juli 2024  | 1440                 | 1100                   | 340              | 800         | 26 | 23 Juli 2024 | 1440                 | 1200                   | 240              | 900         |
| 14 | 9 Juli 2024  | 1440                 | 1155                   | 285              | 850         | 27 | 24 Juli 2024 | 1440                 | 820                    | 620              | 600         |

3.1. Perhitungan Availability Ratio

Rekapitulasi nilai hasil perhitungan tingkat availability mesin *sterilizer* di PT.XYZ menggunakan persamaan (2) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Availability Ratio Mesin Sterilizer Selama Satu Bulan

| No        | Tanggal      | Loading Time (Menit) | Operating Time (Menit) | Availability Ratio (%) | No | Tanggal      | Loading Time (Menit) | Operating Time (Menit) | Availability Ratio (%) |
|-----------|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|----|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 1         | 24 Juni 2024 | 1440                 | 1140                   | 79,1667                | 15 | 10 Juli 2024 | 1440                 | 1210                   | 84,0278                |
| 2         | 25 Juni 2024 | 1440                 | 1010                   | 70,1389                | 16 | 11 Juli 2024 | 1440                 | 1080                   | 75,0000                |
| 3         | 26 Juni 2024 | 1440                 | 1060                   | 73,6111                | 17 | 12 Juli 2024 | 1440                 | 1010                   | 70,1389                |
| 4         | 27 Juni 2024 | 1440                 | 1210                   | 84,0278                | 18 | 13 Juli 2024 | 1440                 | 1185                   | 82,2917                |
| 5         | 28 Juni 2024 | 1440                 | 995                    | 69,0972                | 19 | 15 Juli 2024 | 1440                 | 1125                   | 78,1250                |
| 6         | 29 Juni 2024 | 1440                 | 860                    | 59,7222                | 20 | 16 Juli 2024 | 1440                 | 1115                   | 77,4306                |
| 7         | 1 Juli 2024  | 1440                 | 1240                   | 86,1111                | 21 | 17 Juli 2024 | 1440                 | 1035                   | 71,8750                |
| 8         | 2 Juli 2024  | 1440                 | 910                    | 63,1944                | 22 | 18 Juli 2024 | 1440                 | 1160                   | 80,5556                |
| 9         | 3 Juli 2024  | 1440                 | 850                    | 59,0278                | 23 | 19 Juli 2024 | 1440                 | 1090                   | 75,6944                |
| 10        | 4 Juli 2024  | 1440                 | 1020                   | 70,8333                | 24 | 20 Juli 2024 | 1440                 | 875                    | 60,7639                |
| 11        | 5 Juli 2024  | 1440                 | 800                    | 55,5556                | 25 | 22 Juli 2024 | 1440                 | 980                    | 68,0556                |
| 12        | 6 Juli 2024  | 1440                 | 1005                   | 69,7917                | 26 | 23 Juli 2024 | 1440                 | 1200                   | 83,3333                |
| 13        | 8 Juli 2024  | 1440                 | 1100                   | 76,3889                | 27 | 24 Juli 2024 | 1440                 | 820                    | 56,9444                |
| Rata-rata |              |                      |                        |                        |    |              |                      |                        | 72,3825                |

### 3.2. Perhitungan Performance Efficiency

Rekapitulasi nilai hasil perhitungan *performance efficiency* mesin sterilizer di PT.XYZ menggunakan persamaan (3) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Performance Efficiency Mesin Sterilizer Selama Satu Bulan

| No | Tanggal      | Operating Time (Menit) | Ideal Cycle Time (Menit) | Output (Kg) | Performance Efficiency (%) | No | Tanggal      | Operating Time (Menit) | Ideal Cycle Time (Menit) | Output (Kg) | Performance Efficiency (%) |
|----|--------------|------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|----|--------------|------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|
| 1  | 24 Juni 2024 | 1140                   | 90                       | 820         | 64,7368                    | 15 | 10 Juli 2024 | 1210                   | 90                       | 950         | 70,6612                    |
| 2  | 25 Juni 2024 | 1010                   | 90                       | 700         | 62,3762                    | 16 | 11 Juli 2024 | 1080                   | 90                       | 800         | 66,6667                    |
| 3  | 26 Juni 2024 | 1060                   | 90                       | 790         | 67,0755                    | 17 | 12 Juli 2024 | 1010                   | 90                       | 775         | 69,0594                    |
| 4  | 27 Juni 2024 | 1210                   | 90                       | 900         | 66,9421                    | 18 | 13 Juli 2024 | 1185                   | 90                       | 890         | 67,5949                    |
| 5  | 28 Juni 2024 | 995                    | 90                       | 750         | 67,8392                    | 19 | 15 Juli 2024 | 1125                   | 90                       | 870         | 69,6000                    |
| 6  | 29 Juni 2024 | 860                    | 90                       | 625         | 65,4070                    | 20 | 16 Juli 2024 | 1115                   | 90                       | 840         | 67,8027                    |
| 7  | 1 Juli 2024  | 1240                   | 90                       | 1000        | 72,5806                    | 21 | 17 Juli 2024 | 1035                   | 90                       | 770         | 66,9565                    |
| 8  | 2 Juli 2024  | 910                    | 90                       | 650         | 64,2857                    | 22 | 18 Juli 2024 | 1160                   | 90                       | 820         | 63,6207                    |

| No        | Tanggal     | Operating Time (Menit) | Ideal Cycle Time (Menit) | Output (Kg) | Performance Efficiency (%) | No | Tanggal      | Operating Time (Menit) | Ideal Cycle Time (Menit) | Output (Kg) | Performance Efficiency (%) |
|-----------|-------------|------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|----|--------------|------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|
| 9         | 3 Juli 2024 | 850                    | 90                       | 615         | 65,1176                    | 23 | 19 Juli 2024 | 1090                   | 90                       | 790         | 65,2294                    |
| 10        | 4 Juli 2024 | 1020                   | 90                       | 750         | 66,1765                    | 24 | 20 Juli 2024 | 875                    | 90                       | 615         | 63,2571                    |
| 11        | 5 Juli 2024 | 800                    | 90                       | 600         | 67,5000                    | 25 | 22 Juli 2024 | 980                    | 90                       | 675         | 61,9898                    |
| 12        | 6 Juli 2024 | 1005                   | 90                       | 750         | 67,1642                    | 26 | 23 Juli 2024 | 1200                   | 90                       | 900         | 67,5000                    |
| 13        | 8 Juli 2024 | 1100                   | 90                       | 800         | 65,4545                    | 27 | 24 Juli 2024 | 820                    | 90                       | 600         | 65,8537                    |
| Rata-rata |             |                        |                          |             |                            |    |              |                        |                          | 66,5363     |                            |

3.3. Perhitungan Rate of Quality Product

Rekapitulasi nilai hasil perhitungan *rate of quality product* mesin *sterilizer* di PT.XYZ menggunakan persamaan (4) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan *Rate of Quality Product* Mesin *Sterilizer* Selama Satu Bulan

| No        | Tanggal      | Output (Kg) | Reject Product (Kg) | Rate of quality product (%) | No | Tanggal      | Output (Kg) | Reject Product (Kg) | Rate of quality product (%) |
|-----------|--------------|-------------|---------------------|-----------------------------|----|--------------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| 1         | 24 Juni 2024 | 820         | 0                   | 100                         | 15 | 10 Juli 2024 | 950         | 0                   | 100                         |
| 2         | 25 Juni 2024 | 700         | 0                   | 100                         | 16 | 11 Juli 2024 | 800         | 0                   | 100                         |
| 3         | 26 Juni 2024 | 790         | 0                   | 100                         | 17 | 12 Juli 2024 | 775         | 0                   | 100                         |
| 4         | 27 Juni 2024 | 900         | 0                   | 100                         | 18 | 13 Juli 2024 | 890         | 0                   | 100                         |
| 5         | 28 Juni 2024 | 750         | 0                   | 100                         | 19 | 15 Juli 2024 | 870         | 0                   | 100                         |
| 6         | 29 Juni 2024 | 625         | 0                   | 100                         | 20 | 16 Juli 2024 | 840         | 0                   | 100                         |
| 7         | 1 Juli 2024  | 1000        | 0                   | 100                         | 21 | 17 Juli 2024 | 770         | 0                   | 100                         |
| 8         | 2 Juli 2024  | 650         | 0                   | 100                         | 22 | 18 Juli 2024 | 820         | 0                   | 100                         |
| 9         | 3 Juli 2024  | 615         | 0                   | 100                         | 23 | 19 Juli 2024 | 790         | 0                   | 100                         |
| 10        | 4 Juli 2024  | 750         | 0                   | 100                         | 24 | 20 Juli 2024 | 615         | 0                   | 100                         |
| 11        | 5 Juli 2024  | 600         | 0                   | 100                         | 25 | 22 Juli 2024 | 675         | 0                   | 100                         |
| 12        | 6 Juli 2024  | 750         | 0                   | 100                         | 26 | 23 Juli 2024 | 900         | 0                   | 100                         |
| 13        | 8 Juli 2024  | 800         | 0                   | 100                         | 27 | 24 Juli 2024 | 600         | 0                   | 100                         |
| Rata-rata |              |             |                     |                             |    |              |             |                     | 100                         |

3.4. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Rekapitulasi nilai hasil perhitungan *overall equipmet effectiveness* (OEE) mesin *sterilizer* di PT.XYZ menggunakan persamaan (1) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin *Sterilizer* Selama Satu Bulan

| No        | Tanggal      | Availability Rate (%) | Performance Rate (%) | Quality Rate (%) | OEE (%) | No | Tanggal      | Availability Rate (%) | Performance Rate (%) | Quality Rate (%) | OEE (%) |
|-----------|--------------|-----------------------|----------------------|------------------|---------|----|--------------|-----------------------|----------------------|------------------|---------|
| 1         | 24 Juni 2024 | 79,1667               | 64,7368              | 100              | 51,250  | 15 | 10 Juli 2024 | 84,0278               | 70,6612              | 100              | 59,375  |
| 2         | 25 Juni 2024 | 70,1389               | 62,3762              | 100              | 43,750  | 16 | 11 Juli 2024 | 75,0000               | 66,6667              | 100              | 50,000  |
| 3         | 26 Juni 2024 | 73,6111               | 67,0755              | 100              | 49,375  | 17 | 12 Juli 2024 | 70,1389               | 69,0594              | 100              | 48,438  |
| 4         | 27 Juni 2024 | 84,0278               | 66,9421              | 100              | 56,250  | 18 | 13 Juli 2024 | 82,2917               | 67,5949              | 100              | 55,625  |
| 5         | 28 Juni 2024 | 69,0972               | 67,8392              | 100              | 46,875  | 19 | 15 Juli 2024 | 78,1250               | 69,6000              | 100              | 54,375  |
| 6         | 29 Juni 2024 | 59,7222               | 65,4070              | 100              | 39,063  | 20 | 16 Juli 2024 | 77,4306               | 67,8027              | 100              | 52,500  |
| 7         | 1 Juli 2024  | 86,1111               | 72,5806              | 100              | 62,500  | 21 | 17 Juli 2024 | 71,8750               | 66,9565              | 100              | 48,125  |
| 8         | 2 Juli 2024  | 63,1944               | 64,2857              | 100              | 40,625  | 22 | 18 Juli 2024 | 80,5556               | 63,6207              | 100              | 51,250  |
| 9         | 3 Juli 2024  | 59,0278               | 65,1176              | 100              | 38,438  | 23 | 19 Juli 2024 | 75,6944               | 65,2294              | 100              | 49,375  |
| 10        | 4 Juli 2024  | 70,8333               | 66,1765              | 100              | 46,875  | 24 | 20 Juli 2024 | 60,7639               | 63,2571              | 100              | 38,438  |
| 11        | 5 Juli 2024  | 55,5556               | 67,5000              | 100              | 37,500  | 25 | 22 Juli 2024 | 68,0556               | 61,9898              | 100              | 42,188  |
| 12        | 6 Juli 2024  | 69,7917               | 67,1642              | 100              | 46,875  | 26 | 23 Juli 2024 | 83,3333               | 67,5000              | 100              | 56,250  |
| 13        | 8 Juli 2024  | 76,3889               | 65,4545              | 100              | 50,000  | 27 | 24 Juli 2024 | 56,9444               | 65,8537              | 100              | 37,500  |
| 14        | 9 Juli 2024  | 80,2083               | 66,2338              | 100              | 53,125  |    |              |                       |                      |                  |         |
| Rata-rata |              |                       |                      |                  |         |    |              |                       |                      |                  | 48,2572 |

Perbandingan nilai OEE standar Industri *World Class* dengan nilai OEE mesin *sterilizer* dapat dilihat pada Tabel 7.

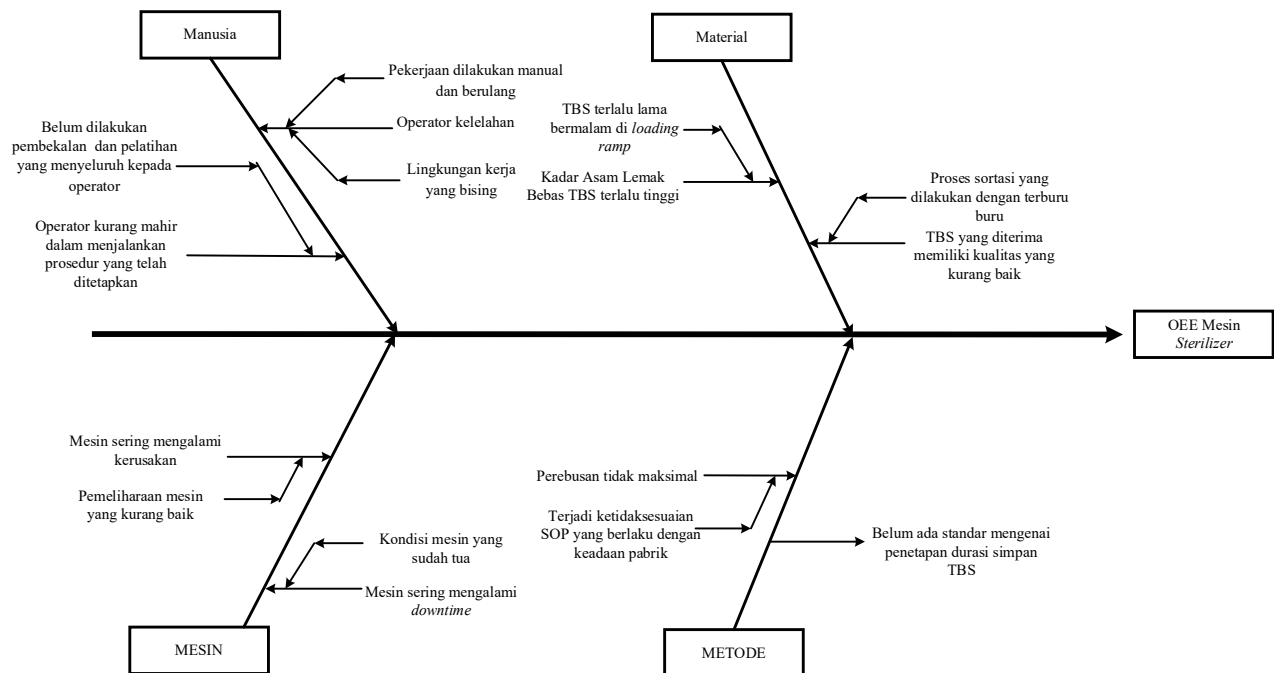
Tabel 7. Perbandingan Nilai OEE Mesin *Sterilizer* di PT. XYZ dengan Standar Industri *World Class*

| Parameter OEE                  | Standar Nilai | Nilai Hasil Perhitungan (%) |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| <i>Avaibility Ratio</i>        | >90,0 %       | 72,3825                     |
| <i>Performance Efficiency</i>  | >95,0 %       | 66,5363                     |
| <i>Rate of Quality Product</i> | >99,9 %       | 100,0000                    |
| OEE                            | >85,0 %       | 48,2572                     |

Merujuk pada tabel sebelumnya, dapat diketahui bahwa hanya satu komponen penilaian OEE pada mesin sterilizer PT. XYZ yang berhasil mencapai standar *World Class Industry*, yaitu aspek kualitas produk. Capaian OEE yang rendah disebabkan oleh terbatasnya waktu kerja mesin serta tingginya durasi kerusakan yang terjadi, yang mencerminkan rendahnya tingkat ketersediaan dan performa operasional. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penurunan efektivitas tersebut. Untuk mendukung proses ini, digunakan alat bantu berupa diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) guna menelusuri akar permasalahan utama yang menyebabkan rendahnya nilai OEE pada mesin sterilizer.

### 3.5. Fishbone Diagram

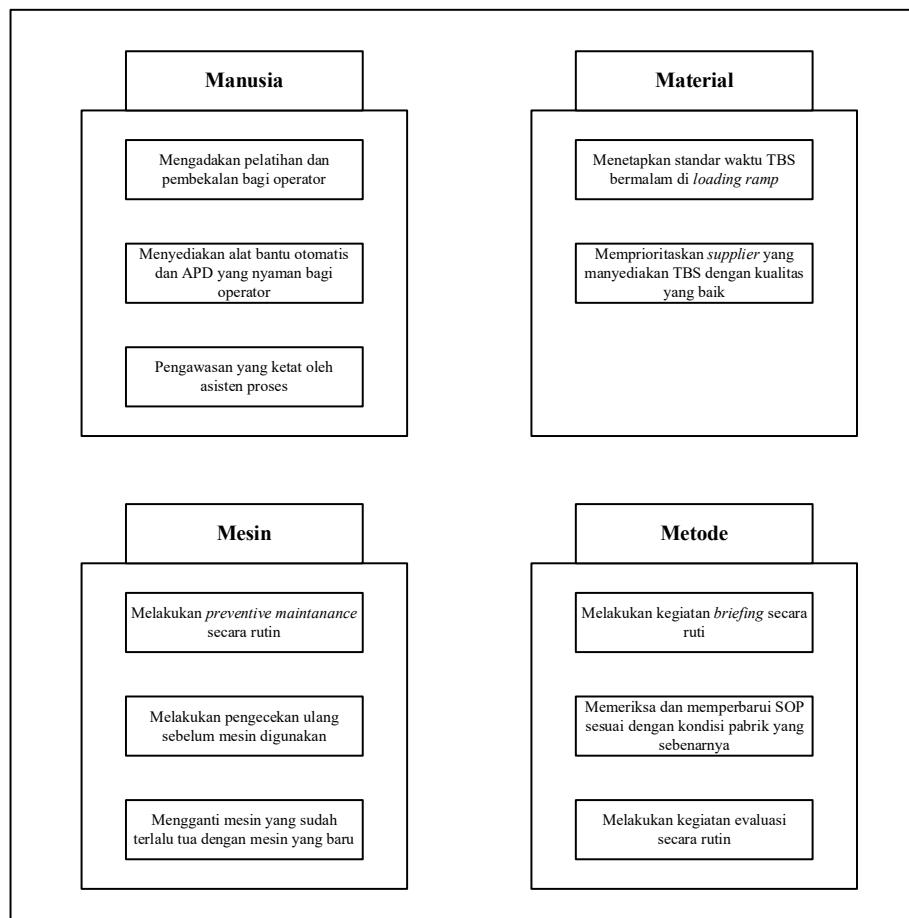
Analisis penyebab rendahnya nilai OEE pada PT. XYZ menggunakan *cause and effect diagram (fishbone)* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Diagram *Fishbone* Rendahnya Efektivitas Mesin Sterilizer

Penyebab rendahnya nilai OEE yang dianalisis menggunakan fishbone diagram meliputi kurangnya keterampilan operator akibat minimnya pelatihan, kelelahan karena pekerjaan manual dan berulang, kebisingan lingkungan kerja, kualitas TBS yang buruk karena sortasi terburu-buru, kadar ALB TBS tinggi akibat terlalu lama di *loading ramp*, proses perebusan yang tidak maksimal karena ketidaksesuaian SOP, belum ada standar durasi simpan TBS, pemeliharaan mesin yang buruk, dan *downtime* mesin karena usia yang sudah tua.

### 3.6. Diagram Afinitas

Pemecahan permasalahan pada mesin sterilizer di PT. XYZ dilakukan dengan pendekatan diagram afinitas, yang bertujuan untuk mengatasi isu-isu yang timbul akibat faktor manusia, material, peralatan, dan prosedur kerja. Visualisasi pengelompokan penyebab tersebut ditampilkan pada Gambar 2 melalui diagram afinitas.



Gambar 2. Diagram Afinitas Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram afinitas, masalah yang terjadi pada mesin *sterilizer* di PT. XYZ disebabkan oleh empat faktor utama: manusia, material, mesin, dan metode. Dari sisi manusia, pelatihan dan pembekalan operator perlu ditingkatkan, sementara material memerlukan penetapan standar waktu dan pemilihan *supplier* berkualitas. Pada faktor mesin, pemeliharaan rutin dan pengecekan sebelum penggunaan mesin harus lebih diperhatikan, serta penggantian mesin yang sudah tua. Untuk metode, pelaksanaan *briefing* dan evaluasi rutin serta pemenuhan SOP yang sesuai dengan kondisi pabrik sangat penting untuk mengoptimalkan proses produksi dan mengurangi kerusakan mesin.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di PT Sawit Riau Makmur, diketahui bahwa tingkat OEE pada mesin sterilizer masih tergolong rendah, hanya mencapai 48,26%, jauh di bawah standar industri kelas dunia yang ditetapkan sebesar 85%. Dari tiga komponen utama, hanya aspek *rate of quality product* yang memenuhi kriteria tersebut, sedangkan *availability ratio* dan *performance efficiency* masih berada di bawah ambang ideal. Rendahnya capaian OEE ini terutama disebabkan oleh tingginya waktu henti operasi (*downtime*) serta kurangnya kesesuaian terhadap prosedur standar dalam proses perebusan. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis lanjutan untuk menelusuri akar penyebab, yang dapat diarahkan pada peningkatan efektivitas pemeliharaan serta penguatan pelatihan bagi operator.

Dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*), analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa masalah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu keterampilan operator yang kurang, kualitas material yang buruk,

pemeliharaan mesin yang tidak optimal, dan ketidaksesuaian metode kerja dengan kondisi pabrik. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mencakup peningkatan pelatihan operator, perbaikan proses sortasi dan pemilihan supplier, serta penerapan pemeliharaan yang lebih rutin dan evaluasi terhadap standar operasional yang ada. Rekomendasi perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi *downtime* mesin, sehingga memperbaiki nilai OEE perusahaan secara keseluruhan.

## Referensi

- [1] G. Muhaemin and A. E. Nugraha, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 9, pp. 205–219, 2022.
- [2] S. Priyono, M. Machfud, and A. Maulana, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Pabrik Gula Rafinasi di Indonesia (Studi Kasus: PT. XYZ)," *J. Apl. Bisnis dan Manaj.*, vol. 5, no. 2, pp. 265–277, 2019, doi: 10.17358/jabm.5.2.265.
- [3] I. H. Nugroho, X. Salahudin, and F. Hilmy, "Optimasi Produktivitas Mesin Microfeed melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus di Industri Manufaktur," vol. 4, no. 1, pp. 63–68, 2025.
- [4] B. Wicaksono, M. Hatta, N. Nurmawati, and I. Kusnawati, "Penataan Penjadwalan Preventive Maintenance Semua Mesin Milling Wheat Menggunakan Metode TPM (Total Productive Maintenance)," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 7, no. 3, pp. 1850–1857, 2024, doi: 10.31004/jutin.v7i3.31900.
- [5] Herwinda, A. Rahman, and R. Yuniarti, "Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Carding (Studi kasus: PT. XYZ)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 5, pp. 919–928, 2014.
- [6] D. Andrianto, "Analisis Produktivitas dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin UH-61," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 3, no. 3, p. 315, 2023, doi: 10.30587/justicb.v3i3.5424.
- [7] M. Dipa, F. D. Lestari, M. Faisal, and M. Fauzi, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Washing Vial Di Pt. Xyz," *J. Bayesian J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 2, no. 1, pp. 61–74, 2022, doi: 10.46306/bay.v2i1.29.
- [8] M. Imam Gunadi, Junaidi, and F. Ahmad Kurniawan, "Analisis Perawatan Mesin Sterilizer dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) DI PKS PT. XYZ," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 14–20, 2021.
- [9] R. Suhendra, "Effectiveness sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur pada Lini Produksi (Studi Kasus pada Stamping Production Division Sebuah Industri Otomotif)," *Dep. Tek. Ind. Fak. Tek. Univ. Indones.*, pp. 91–100, 2005.
- [10] Muhammad Khoirul Ihsan and Yohanes Anton Nugroho, "Analisis Perawatan Mesin Sizing Menggunakan Metode Total Productive Maintenance Pada Pt Urw," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 12, pp. 3511–3526, 2022, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3078.
- [11] Hadi 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, doi: 10.55826/tmit.v1i1.10.
- [12] M. A. S. Yoston Harada Sinurat, "Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit Dengan Studi Kasus di PT. Fadira Teknik," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 178–183, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6020361.
- [13] E. Aristriyana and R. Ahmad Fauzi, "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis," *J. Ind. Galuh*, vol. 4, no. 2, pp. 75–85, 2023, doi: 10.25157/jig.v4i2.3021.
- [14] M. T. Sembiring, A. R. S. Meliala, and M. Z. Harahap, "Analisis Permasalahan Menggunakan Cause and Effect Diagram, Fault Tree Analysis dan Affinity Diagram," *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. Vol. 5, no. No. 2, pp. 0–6, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1561.
- [15] K. Siregar and D. H. Rizkiansyah, "TALENTA Conference Series: Energy & Engineering Analisis Efektivitas Mesin Ripple Mill Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)," vol. 5, no. 2, pp. 0–7, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1556.