ISSN 2338-7122

ANALISIS PERAWATAN MESIN *STERILIZER* MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DI PT. TOLAN TIGA INDONESIA

Zidni Azria[1], Syukriah[2]
[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Email: zidni.230130080@unimal.ac.id

Abstrak

Mesin *sterilizer* merupakan salah satu peralatan utama dalam proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit karena berfungsi melakukan perebusan sebelum TBS diproses pada tahapan berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin *sterilizer* di PT. Tolan Tiga Indonesia menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan *Availability Rate, Performance Rate*, dan *Quality Rate*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer berupa hasil pengamatan dan wawancara serta data sekunder perusahaan berupa *downtime, planned downtime, speed losses*, jam kerja produksi, data perawatan mesin *sterilizer*, jumlah produksi CPO, dan *defect*. Data dianalisis melalui perhitungan *Availability Rate, Performance Rate, Quality Rate*, dan OEE pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026. Hasil pengolahan menunjukkan rata-rata *Availability Rate* sebesar 95,67%, *Performance Rate* sebesar 19,99%, *Quality Rate* sebesar 100%, dan OEE sebesar 19,12%. Nilai OEE berada di bawah benchmark 85% yang digunakan sebagai acuan world class OEE, sehingga efektivitas mesin masih rendah. Faktor yang paling berpengaruh terhadap rendahnya OEE adalah *Performance Rate* karena *actual cycle time* lebih tinggi dari pada *ideal cycle time* dan menunjukkan adanya *speed losses*. Evaluasi selanjutnya perlu difokuskan pada identifikasi dan pengurangan *speed losses*.

Kata kunci: *Maintenance, Sterilizer, Overall Equipment Effectiveness, Performance Rate*, kelapa sawit

Pendahuluan

Perkembangan industri menuntut perusahaan menjaga produktivitas dan efisiensi proses produksi. Kondisi mesin menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kelancaran produksi karena mesin yang digunakan secara terus-menerus dapat mengalami gangguan dan penurunan kinerja. Oleh karena itu, kegiatan *maintenance* diperlukan untuk menjaga peralatan tetap berada pada kondisi operasi yang diharapkan dan mengurangi gangguan terhadap proses produksi [1][2]. [1][2][11]

PT. Tolan Tiga Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang perkebunan dan pengolahan kelapa sawit. Pabrik minyak kelapa sawit Perlabian mengolah TBS dengan kapasitas 60 ton TBS per jam dan menghasilkan CPO serta inti sawit. Salah satu tahapan penting dalam proses tersebut adalah stasiun rebusan atau *sterilization station. Sterilizer* digunakan untuk merebus TBS menggunakan uap bertekanan sebelum proses pengolahan berikutnya [3].

PT. Tolan Tiga Indonesia memiliki lima unit sterilizer dengan kapasitas masing-masing 7 ton per *sterilizer*. Proses perebusan dilakukan menggunakan uap yang diperoleh dari boiler dengan waktu perebusan sekitar 95 menit. Mesin *sterilizer* yang digunakan telah beroperasi sejak

ISSN 2338-7122

tahun 1978. Kondisi tersebut menjadikan efektivitas mesin perlu diukur secara teratur, terutama karena data penelitian menunjukkan adanya *downtime* dan *speed losses*. [2][4]

Pengukuran efektivitas mesin dapat dilakukan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE terdiri atas *Availability Rate, Performance Rate*, dan *Quality Rate* [4][5]. *Availability Rate* menunjukkan ketersediaan waktu mesin, *Performance Rate* menunjukkan kemampuan mesin bekerja sesuai kecepatan yang diharapkan, sedangkan *Quality Rate* menunjukkan kemampuan menghasilkan produk sesuai standar. [6][7][8]

Sebagai dasar pembanding, laporan penelitian menggunakan *benchmark world class* OEE dengan *Availability* 90%, *Performance* 95%, *Quality* 99,90%, dan OEE 85%. Benchmark tersebut digunakan sebagai acuan untuk membaca hasil pengukuran, bukan untuk menyatakan bahwa setiap mesin wajib mencapai nilai tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian dapat dibandingkan secara lebih jelas dengan nilai acuan yang digunakan [6]. [12][14]

Perumusan Masalah

Berdasarkan adanya downtime dan *speed losses* pada mesin *sterilizer*, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai *Availability Rate* mesin *sterilizer* di PT. Tolan Tiga Indonesia pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026?
2. Bagaimana nilai *Performance Rate mesin sterilizer* pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026?
3. Bagaimana nilai *Quality Rate* mesin *sterilizer* pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026?
4. Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *sterilizer* dan bagaimana hasilnya jika dibandingkan dengan benchmark OEE yang digunakan?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *Availability Rate*, *Performance Rate, Quality Rate,* dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *sterilizer* di PT. Tolan Tiga Indonesia pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026 serta membandingkan hasil OEE dengan benchmark yang digunakan.

Tinjauan Pustaka

Maintenance

Maintenance merupakan kegiatan untuk menjaga dan merawat peralatan agar tetap dapat beroperasi sesuai kondisi yang diharapkan. Kegiatan pemeliharaan dapat dilakukan melalui pemeriksaan, perbaikan, penyesuaian, dan penggantian komponen sesuai kebutuhan [1][2]. [1][2][11]

Sterilizer

Sterilizer merupakan peralatan pada *stasiun* rebusan yang digunakan untuk merebus TBS menggunakan uap bertekanan. Proses ini merupakan salah satu tahapan awal pengolahan TBS sebelum masuk ke proses berikutnya.

ISSN 2338-7122

***Overall Equipment Effectiveness* (OEE)**

OEE digunakan untuk mengukur efektivitas suatu mesin berdasarkan tiga komponen, yaitu *Availability Rate, Performance Rate,* dan *Quality Rate*. Pengukuran ini dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja peralatan dan kegiatan maintenance [4][5]. [6][7][8]

Availability Rate = Operating Time / Loading Time × 100%
Performance Rate = Operating Speed Rate × Net Operating Speed
Quality Rate = (Total Produksi − *Defect*) / Total Produksi × 100%
OEE = *Availability Rate × Performance Rate × Quality Rate*

***Benchmark* OEE**

Tabel 1. *Benchmark World Class* OEE

Faktor OEE	*Benchmark*
Availability	90,00%
Performance	95,00%
Quality	99,90%
OEE	85,00%

Benchmark tersebut digunakan sebagai acuan pembanding hasil penelitian. Karena benchmark merupakan nilai acuan world class, hasil penelitian perlu dijelaskan dengan menyebutkan posisi nilai yang diperoleh terhadap acuan tersebut. [12][14]

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Tolan Tiga Indonesia, Desa Perlabian, Kecamatan Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Pengamatan kerja praktik dilaksanakan selama satu bulan, yaitu 19 Januari sampai 19 Februari 2026. Objek penelitian difokuskan pada kegiatan pemeliharaan mesin *sterilizer.*

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan karyawan bagian produksi. Data sekunder diperoleh dari perusahaan, meliputi *downtime, planned downtime, speed losses*, jam kerja produksi, data perawatan mesin *sterilizer*, jumlah produksi CPO, dan *defect.* [1][2]

Downtime merupakan waktu mesin tidak dapat digunakan untuk produksi karena gangguan atau kerusakan. *Planned downtime* merupakan waktu yang telah direncanakan tidak digunakan untuk produksi. Actual cycle time diperoleh dari data speed losses perusahaan untuk setiap bulan, sedangkan *ideal cycle time* merupakan waktu ideal yang digunakan dalam perhitungan *Performance Rate*. *Operating time* diperoleh dari *loading time* setelah dikurangi downtime. Loading time diperoleh dari available time setelah dikurangi *planned downtime.* [4][5][7]

Tahapan analisis meliputi perhitungan *Availability Rate, Performance Rate, Quality Rate,* dan OEE. Data *actual cycle time, ideal cycle time, operating time, downtime, planned downtime,* produksi, dan *defect* digunakan sebagai dasar perhitungan. [6][7]

Hasil dan Pembahasan

Sesuai arahan reviewer, setiap tabel disajikan terlebih dahulu kemudian diikuti uraian hasil berdasarkan tabel.

Tabel 2. *Downtime* Mesin *Sterilizer* Juli 2025–Januari 2026

Bulan	*Downtime* (menit)
Juli	800

ISSN 2338-7122

Agustus	940
September	600
Oktober	1.010
November	440
Desember	785
Januari	1.005
Total	5.580

Berdasarkan Tabel 2, *downtime* terendah terjadi pada November sebesar 440 menit, sedangkan *downtime* tertinggi terjadi pada Oktober sebesar 1.010 menit. Total *downtime* selama periode penelitian sebesar 5.580 menit. Perbedaan *downtime* antarbulan menunjukkan adanya variasi waktu berhenti mesin selama periode pengamatan.

Tabel 3. *Planned Downtime* Mesin *Sterilizer* Juli 2025–Januari 2026

Bulan	Shift	Hari Kerja	*Planned Downtime* (menit)
Juli	2	27	4.860
Agustus	2	26	4.680
September	2	26	4.680
Oktober	2	26	4.680
November	2	25	4.500
Desember	2	21	3.780
Januari	2	26	4.680
Total	14	32	32.400

Berdasarkan Tabel 3, *planned downtime* terbesar terdapat pada Juli sebesar 4.860 menit, sedangkan yang terkecil terdapat pada Desember sebesar 3.780 menit. Total planned downtime selama periode penelitian adalah 32.400 menit.

Tabel 4. *Actual Cycle Time* dan *Ideal Cycle Time*

Bulan	*Actual Cycle Time* (menit/ton)	*Ideal Cycle Time* (menit/ton)
Juli	1,30	1,25
Agustus	1,40	1,25
September	1,38	1,25
Oktober	1,36	1,25
November	1,42	1,25
Desember	1,35	1,25
Januari	1,43	1,25

Berdasarkan Tabel 4, *actual cycle time* pada seluruh bulan lebih besar daripada ideal cycle time sebesar 1,25 menit/ton. Actual cycle time terendah terjadi pada Juli sebesar 1,30 menit/ton dan tertinggi pada Januari sebesar 1,43 menit/ton. Selisih tersebut menunjukkan adanya speed losses karena waktu aktual untuk menghasilkan satu ton lebih tinggi daripada waktu ideal.

Tabel 5. Jam Kerja Produksi Mesin *Sterilizer*

Bulan	Hari	Shift/Hari	Jam/Shift	Waktu Kerja (menit)	Jam Perawatan
Juli	27	2	8	25.920	7
Agustus	26	2	8	24.960	7
September	26	2	8	24.960	7

ISSN 2338-7122

Oktober	26	2	8	24.960	7
November	25	2	8	24.000	7
Desember	21	2	8	20.160	7
Januari	26	2	8	24.960	7

Berdasarkan Tabel 5, waktu kerja terbesar terdapat pada Juli sebesar 25.920 menit dan terkecil pada Desember sebesar 20.160 menit. Jam perawatan tercatat 7 jam setiap bulan.

Tabel 6. Perawatan Mesin *Sterilizer*

Bulan	Jumlah Hari	Jam Perawatan	Jumlah Perawatan Mesin/Jam
Juli	27	7	21
Agustus	26	7	16
September	26	7	24
Oktober	26	7	19
November	25	7	17
Desember	21	7	20
Januari	26	7	15

Berdasarkan Tabel 6, jumlah perawatan mesin per jam terbesar terdapat pada September sebanyak 24, sedangkan yang terkecil terdapat pada Januari sebanyak 15. Data ini menunjukkan bahwa kegiatan perawatan tetap dilakukan selama periode penelitian.

Tabel 7. Jumlah Produksi CPO

Bulan	Produksi CPO (ton)
Juli	2.003,610
Agustus	2.385,024
September	2.678,530
Oktober	3.662,673
November	2.687,841
Desember	3.199,708
Januari	2.644,369
Total	19.261,755

Berdasarkan Tabel 7, total produksi CPO selama periode penelitian adalah 19.261,755 ton. Produksi terendah tercatat pada Juli sebesar 2.003,610 ton dan tertinggi pada Oktober sebesar 3.662,673 ton.

Perhitungan *Availability Rate*

Loading time dihitung dari *available time* dikurangi *planned downtime*, sedangkan *operating time* dihitung dari loading time dikurangi *downtime*. Dengan demikian, sumber data *loading time* berasal dari jam kerja produksi dan *planned downtime*, sedangkan operating time menggunakan hasil pengurangan *downtime.*

Availability Rate = Operating Time / Loading Time × 100%. Berdasarkan pengolahan data pada naskah penelitian, rata-rata *Availability Rate* sebesar 95,67%. Nilai ini tidak langsung disebut baik tanpa pembanding. Jika dibandingkan dengan *benchmark Availability* sebesar 90%, nilai rata-rata tersebut berada di atas benchmark tersebut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Availability Rate*

Bulan	Availability (%)
Juli	96,67
Agustus	94,00

ISSN 2338-7122

September	94,17
Oktober	94,39
November	95,60
Desember	97,72
Januari	96,67
Rata-rata	95,67

Berdasarkan Tabel 8, nilai *Availability Rate* tertinggi terjadi pada Desember sebesar 97,72% dan terendah pada Agustus sebesar 94,00%. Rata-rata *Availability Rate* sebesar 95,67% berada di atas benchmark *Availability* 90%, sehingga dari sisi ketersediaan waktu operasi, hasil pengukuran lebih tinggi daripada nilai acuan yang digunakan.

Perhitungan *Performance Rate*

Performance Rate menggunakan *actual cycle time, ideal cycle time*, dan *operating time. Actual cycle time* berasal dari data *speed losses* perusahaan, sedangkan *ideal cycle time* ditetapkan sebesar 1,25 menit/ton. Operating time merupakan waktu operasi mesin setelah downtime diperhitungkan. [6][7]

Operating Speed Rate = Ideal Cycle Time / Actual Cycle Time. Net Operating Speed dihitung berdasarkan data produksi, actual cycle time, dan operating time. *Performance Rate* kemudian diperoleh dari perkalian Operating Speed Rate dan Net Operating Speed. [6][7]

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Bulan	TP (ton)	OT (menit)	ICT	ACT	OSR	NOS	Performance (%)
Juli	3.003,610	18.040	1,25	1,37	0,91	0,23	20,93
Agustus	2.385,024	15.510	1,25	1,42	0,88	0,22	19,36
September	2.678,530	16.415	1,25	1,38	0,91	0,23	20,93
Oktober	2.662,673	16.935	1,25	1,41	0,87	0,22	19,14
November	2.687,841	16.980	1,25	1,40	0,89	0,22	19,58
Desember	3.199,708	19.760	1,25	1,39	0,90	0,23	20,70
Januari	3.644,369	23.435	1,25	1,36	0,92	0,21	19,32
Rata-rata							**19,99**

Berdasarkan Tabel 9, *Performance Rate* rata-rata sebesar 19,99%. Nilai tertinggi terdapat pada Juli dan September sebesar 20,93%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Oktober sebesar 19,14%. Nilai Performance Rate jauh di bawah benchmark 95%, sehingga komponen performance menjadi faktor utama yang perlu dievaluasi. *Actual cycle time* yang lebih besar daripada *ideal cycle time* menunjukkan adanya speed losses selama operasi.

ISSN 2338-7122

Perhitungan *Quality Rate*

Quality Rate dihitung dari perbandingan jumlah produksi setelah dikurangi defect dengan total produksi. Data penelitian menunjukkan tidak terdapat defect yang tercatat selama periode Juli 2025 sampai Januari 2026.

Tabel 10. Hasil Perhitungan *Quality Rate*

Bulan	Defect (ton)	Total Produksi (ton)	*Quality Rate* (%)
Juli	0	3.003,610	100
Agustus	0	2.385,024	100
September	0	2.678,530	100
Oktober	0	2.662,673	100
November	0	2.687,841	100
Desember	0	3.199,708	100
Januari	0	3.644,369	100
Rata-rata			**100**

Berdasarkan Tabel 10, *Quality Rate* sebesar 100% pada seluruh bulan karena tidak terdapat defect yang tercatat dalam data penelitian. Nilai tersebut berada di atas benchmark *Quality s*ebesar 99,90%. Interpretasi ini dibatasi pada data *defect* yang tersedia dalam penelitian.

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Nilai OEE diperoleh dari perkalian *Availability Rate, Performance Rate*, dan *Quality Rate.* Karena ketiga komponen dikalikan, nilai *Performance Rate* yang rendah memberikan pengaruh besar terhadap nilai OEE.

Tabel 11. Hasil Perhitungan OEE

Bulan	*Availability* (%)	*Performance* (%)	*Quality* (%)	OEE (%)
Juli	96,67	20,93	100	20,23
Agustus	94,00	19,36	100	18,20
September	94,17	20,93	100	19,71
Oktober	94,39	19,14	100	18,07
November	95,60	19,58	100	18,72
Desember	97,72	20,70	100	20,23
Januari	96,67	19,32	100	18,68
Rata-rata				19,12

Berdasarkan Tabel 11, nilai OEE tertinggi terdapat pada Juli dan Desember sebesar 20,23%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Oktober sebesar 18,07%. Rata-rata OEE sebesar 19,12%. Nilai tersebut berada jauh di bawah benchmark OEE 85%, sehingga efektivitas mesin berdasarkan pengukuran OEE masih rendah. Rendahnya nilai OEE terutama berkaitan dengan Performance Rate sebesar 19,99%, sedangkan *Availability Rate* berada di atas benchmark dan Quality Rate mencapai 100%.

Pembahasan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Availability Rate* rata-rata 95,67% lebih tinggi daripada benchmark *Availability* 90%. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan indikator ketersediaan waktu, mesin mampu menyediakan waktu operasi pada tingkat yang lebih tinggi daripada nilai acuan. Namun, istilah tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan kondisi mesin secara keseluruhan karena OEE ditentukan oleh tiga komponen.

ISSN 2338-7122

Performance Rate rata-rata 19,99% merupakan komponen yang paling rendah. Nilai ini jauh di bawah benchmark Performance 95%. Data *actual cycle time* yang selalu lebih tinggi daripada *ideal cycle time* menunjukkan adanya *speed losses*. Oleh karena itu, fokus perbaikan diarahkan pada pengurangan speed losses dan peningkatan kecepatan operasi. [4][5][7]

Quality Rate sebesar 100% berada di atas *benchmark Quality* 99,90%. Tidak adanya defect yang tercatat membuat komponen quality tidak menjadi faktor yang menurunkan OEE dalam periode penelitian. [6][8]

Secara keseluruhan, OEE rata-rata sebesar 19,12% berada jauh di bawah *benchmark* 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas mesin sterilizer masih rendah dan perbaikan terutama perlu diarahkan pada komponen *Performance Rate*. Penelitian ini tidak menganalisis penyebab kerusakan komponen secara khusus, sehingga pembahasan tidak menyimpulkan penyebab kerusakan tertentu.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. *Availability Rate* mesin *sterilizer* pada periode Juli 2025 sampai Januari 2026 memiliki rata-rata 95,67%. Nilai tersebut berada di atas *benchmark Availability* 90% yang digunakan sebagai acuan.
2. *Performance Rate* memiliki rata-rata 19,99% dan menjadi komponen yang paling perlu diperhatikan karena nilainya jauh di bawah *benchmark Performance* 95%. *Actual cycle time* yang lebih tinggi dari pada *ideal cycle time* menunjukkan adanya *speed losses*.
3. *Quality Rate* memiliki rata-rata 100% karena tidak terdapat *defect* yang tercatat dalam data penelitian. Nilai tersebut berada di atas benchmark *Quality* 99,90%.
4. OEE mesin *sterilizer* memiliki rata-rata 19,12%, sehingga masih berada jauh di bawah benchmark OEE 85%. Rendahnya OEE terutama berkaitan dengan *Performance Rate* yang rendah.

Saran

1. Perusahaan disarankan melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap speed losses secara berkala dengan memantau *actual cycle time* dan membandingkannya *dengan ideal cycle time.*
2. Evaluasi dapat difokuskan pada faktor operasional yang menyebabkan kecepatan mesin belum mencapai kondisi ideal. Penelitian ini tidak menentukan penyebab kerusakan komponen tertentu karena penyebab tersebut tidak dianalisis secara khusus.
3. Pengukuran OEE dapat dilakukan secara berkala agar perubahan *Availability Rate*, *Performance Rate, Quality Rat*e, dan OEE dapat dipantau sebagai dasar evaluasi perbaikan.

Daftar Pustaka

[1] Ariyanto, S., & Pandu Negoro, Y. (2024). Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada mesin pengupas kulit padi merk Satake di UD. Sumber Tani. 5(2).

[2] Handayani, P. (2026). Analisis Perhitungan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT ABC. Jurnal Ilmiah Research Student, 3(1), 360–368. https://doi.org/10.61722/jirs.v3i1.8648

[3] Juwandono, J. T., & Purnama, J. (2023). Analisa Pemeliharaan Mesin Produksi dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Age Replacement*. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 6(3), 483–492. https://doi.org/10.31004/jutin.v6i3.15768
[4] Larsen, H., Salomon, L., & Saryatmo, M. A. (2024). *Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Mill* dengan Menggunakan Metode OEE, Six Big Losses dan FMECA. Jurnal Mitra Teknik Industri, 3(2).
[5] Rakes, D., Arif, M., Setiawan, A., Nasution, K. P., & Prastyo, Y. (2024). Preventive Maintenance on CNC *Machines Using the* OEE *Method to Reduce Downtime* at PT. MTAT. Jurnal Impresi Indonesia, 3(7), 481–490. https://doi.org/10.58344/jii.v3i7.5116
[6] Roysen, U., Jaqin, C., Hasibuan, S., Juniawan, S., Alam, F., & Daruki, D. (2024). Peningkatan Produktivitas *Maintenanc*e Menggunakan Metode OEE dan MVSM pada Industri Jasa Penerbangan Nasional. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 11(2), 159–170. https://doi.org/10.24853/jisi.11.2.159-170
[7] Salekha, K. E., & Apriliani, F. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Extruder dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Perusahaan Penghasil Ban di Kabupaten Bogor. Factory: Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri, 2(3), 134–146. https://doi.org/10.56211/factory.v2i3.494
[8] Sulistyo, A. B., Nurmaulana, & Wirawati, S. M. (2024). Analisis Penerapan Total *Productive Maintenance* (TPM) dengan Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin Sewing di PT Parkland World Indonesia. Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri, 24(2), 278–288. https://doi.org/10.36275/T1xytx82
[9] Suryani, F., Siti Ayu Syarifa, & Azhari, A. (2023). Analisis *Preventive Maintenance* Komponen Mesin Pulp dengan Metode *Age Replacement. Journal of Industrial and Manufacture Engineering,* 7(1), 115–125. https://doi.org/10.31289/jime.v7i1.9498
[10] Zulhamdi, T., & Sirait, G. (2025). Analisis Total *Productive Maintenance* (TPM) pada Mesin Ekstruder di PT Volex Batam. Jurnal Comasie, 13(03).
[11] Heriyanti, & Pandria. (2022). Rujukan mengenai perawatan mesin dan pemeliharaan peralatan produksi sebagaimana digunakan dalam laporan kerja praktik.
[12] Vivek Patel, & Hermant R. Thakka. (2014). *Benchmark world class* OEE yang digunakan sebagai acuan pada laporan kerja praktik.
[13] Rahayu. (2014). Rujukan pengertian *maintenance* yang digunakan dalam landasan teori laporan kerja praktik.
[14] Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM). Rujukan *benchmark world class* OEE yang digunakan dalam laporan kerja praktik.
[15] Consultant TPM India. Rujukan tujuan sistem manajemen perawatan yang digunakan dalam landasan teori laporan kerja praktik.