

Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Di PTPN IV Kebun Adolina

Analysis of Screw Press Machine Effectiveness Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method and Six Big Losses at PTPN IV Adolina Plantation

Farhan Ridho^{a,1}, Yuli Setiawannie^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

farhanridho399@gmail.com¹, setiawannie79@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin screw press di PTPN IV Kebun Adolina menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses. Metode OEE digunakan untuk mengukur kinerja mesin melalui tiga indikator utama, yaitu availability, performance, dan quality, sedangkan pendekatan Six Big Losses digunakan untuk mengidentifikasi sumber kerugian utama yang mempengaruhi efektivitas mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari segi kinerja (performance) dan kualitas (quality), mesin serew press telah memenuhi standar internasional. Namun, efektivitas keseluruhan mesin masih rendah karena rata-rata nilai availability dari kedua unit mesin hanya sebesar 55%, jauh di bawah standar world class sebesar 90%. Rata-rata nilai OEE juga hanya mencapai 52,75%⁶, lebih rendah dari standar internasional sebesar 85%. Kondisi ini mengindikasikan tingginya downtime mesin, sehingga perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan availability untuk mencapai efektivitas kerja yang optimal. Berdasarkan analisis Six Big Losses, ditemukan bahwa hanya breakdown losses yang memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan efektivitas mesin. Tingkat kerusakan tertinggi terjadi pada Mesin I dan II, masing-masing mencapai puncak 87% yang berdampak langsung pada rendahnya availability sebesar 52% dan 51%. Temuan ini menunjukkan bahwa tingginya breakdown losses menjadi penyebab utama rendahnya availability sehingga diperlukan perawatan rutin dan perbaikan menyeluruh, Khususnya pada Mesin I dan II untuk meningkatkan efektivitas operasional secara keseluruhan.

Kata Kunci: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Screw Press, availability, Brekdown Losses

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the screw press machine at PTPN IV Kebun Adolina using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses methods. The OEE method is used to measure machine performance through three main indicators, namely availability, performance, and quality, while the Six Big Losses approach is used to identify the main sources of losses that affect machine effectiveness. The results of the study indicate that in terms of performance and quality, the screw press machine has met international standards. However, the overall effectiveness of the machine is still low because the average availability value of both machine units is only 55%, far below the world-class standard of 90%. The average OEE value also only reaches 52.75%⁶, lower than the international standard of 85%. This condition indicates high machine downtime, so improvements need to be focused on increasing availability to achieve optimal work effectiveness. Based on the Six Big Losses analysis, it was found that only breakdown losses have a significant effect on the decline in machine effectiveness. The highest breakdown rate occurred in Machines I and II, reaching a peak of 87%, respectively, which directly impacted low availability of 52% and 51%. These findings indicate that high breakdown losses are the main cause of low availability, so routine maintenance and comprehensive repairs are needed, especially on Machines I and II to improve overall operational effectiveness.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Screw Press, availability, Brekdown Losses

Info Artikel :

Disubmit: 12 September 2025

Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

Copyright © 2025 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen dan eksportir terbesar CPO di dunia, dengan kontribusi lebih dari 50% terhadap pasar global, keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari pengelolaan yang baik di sektor hulu dan hilir, termasuk efisiensi proses pengolahan buah sawit di pabrik kelapa sawit. (Badan Pusat Statistik, 2023)

Dalam operasional pabrik kelapa sawit, mesin *screw press* memegang peranan yang sangat penting. Mesin ini merupakan alat utama yang digunakan untuk mengekstraksi minyak dari buah sawit yang telah diproses melalui serangkaian tahapan awal, seperti perebusan dan pelumatan (*digester*). Kinerja mesin *screw press* sangat memengaruhi kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan (Wireman, 2004). Oleh karena itu, efektivitas kerja dari mesin ini perlu dikaji secara mendalam agar dapat mendukung produktivitas dan efisiensi operasional pabrik secara keseluruhan.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi dalam proses produksi adalah menurunnya efektivitas mesin akibat adanya kerusakan, waktu henti (*downtime*) penurunan kecepatan kerja mesin, serta tingginya persentase *losses* didalam fiber (ampas) yang dihasilkan. Kondisi tersebut tidak hanya menyebabkan kehilangan waktu produksi, tetapi juga berdampak pada meningkatnya biaya operasional dan turunnya profitabilitas perusahaan. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan penurunan efektivitas mesin. (Nakajima, 1988).

Salah satu metode yang digunakan secara luas untuk mengukur kinerja peralatan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan alat ukur dalam manajemen perawatan yang dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai seberapa efektif suatu mesin atau peralatan bekerja. OEE mengacu pada tiga komponen utama, yaitu *Availability* (ketersediaan mesin), *Performance* (kecepatan kerja mesin), dan *Quality* (kualitas produk yang dihasilkan). Nilai OEE yang ideal adalah 100%, yang menunjukkan bahwa mesin bekerja tanpa gangguan, pada kecepatan penuh, dan menghasilkan produk yang sempurna tanpa cacat (Muchiri & Pintelon, 2008). Namun nilai OEE sering kali jauh di bawah standar dalam praktiknya karena berbagai gangguan yang terjadi dalam proses produksi (Singh R, 2012)

Lebih lanjut, untuk menganalisis secara spesifik penyebab utama dari penurunan efektivitas mesin, metode *Six Big Losses* atau Enam Kerugian Besar dapat digunakan. *Six Big Losses* mengidentifikasi enam kategori kerugian yang umumnya terjadi dalam lingkungan produksi, yaitu (1) kerugian akibat *breakdown* (kerusakan mesin), (2) kerugian akibat setup dan penyesuaian, (3) kerugian akibat kecepatan yang rendah, (4) kerugian akibat *idling* dan *minor stop*, (5) kerugian akibat *defect* produk saat proses, serta (6) kerugian akibat *rework* atau pengulangan pekerjaan (Nakajima, 1988; Vatandoost & Kazemzadeh, 2014). Dengan mengklasifikasikan kerugian berdasarkan pendekatan ini, perusahaan dapat mengetahui area prioritas yang harus diperbaiki guna meningkatkan nilai OEE dan performa produksi secara keseluruhan. (Muchiri & Pintelon, n.d.)

Penelitian ini dilaksanakan di PTPN IV Kebun Adolina, sebuah unit usaha yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit dan telah memanfaatkan berbagai peralatan produksi modern untuk meningkatkan efektivitas serta efisiensi operasional. Salah satu mesin utama dalam proses ekstraksi minyak kelapa sawit (CPO) adalah mesin *screw press*, yang berfungsi untuk menekan dan memisahkan minyak dari buah sawit setelah proses pelumatan dan pemanasan.

Meskipun peralatan yang digunakan dalam proses produksi telah tergolong modern, masih ditemukan berbagai kendala operasional yang menghambat optimalisasi kinerja mesin. Salah satu indikasi dari permasalahan ini adalah belum tersedianya data yang valid dan terukur mengenai efektivitas mesin *screw press*, yang tercermin dari tingginya waktu henti operasional (*downtime*) yang berdampak langsung terhadap penurunan produktivitas. Berdasarkan hasil observasi yang diperoleh dari salah satu jurnal Stasiun Kempa, terdapat data mengenai waktu kerja mesin *screw press* yang dikumpulkan dari awal Januari hingga akhir Mei 2025. (Ramadhan & Fitriani, 2025)

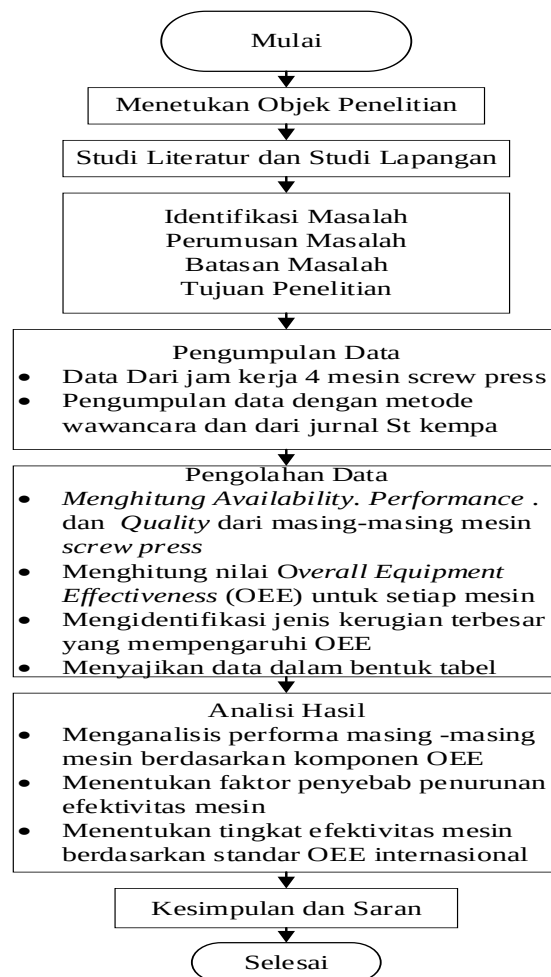
Dari hasil observasi tersebut, ada dua unit mesin *screw press* yang beroperasi secara bergantian menunjukkan tingkat *downtime* cukup tinggi, dan proses operasional cenderung hanya

bergantung pada beberapa mesin saja. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan *downtime* masih belum optimal. Padahal menurut standar baku dalam pengukuran efektivitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), nilai *downtime* sebaiknya tidak melebihi 10% dari waktu produksi yang direncanakan agar produktivitas tidak menurun secara signifikan. *Downtime* yang melebihi ambang tersebut akan berdampak langsung terhadap rendahnya nilai *availability* mesin, yang pada akhirnya menurunkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan. (Suga K, 2013)

2. METODE

A. Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PTPN IV Kebun Adolina Jl. Medan - Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec. Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara 20986. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 Mei 2024 dan berakhir pada tanggal 28 Mei 2024. Diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengukur dan menguji hubungan antar variabel secara objektif dengan data angka dan analisis statistik. Jenis penelitian ini menghasilkan data yang akurat, terukur, dan bisa digeneralisasi untuk mewakili kondisi populasi. Selain itu, Jenis ini juga membantu mengenali pola, menguji hipotesis, serta memprediksi dan mengendalikan variabel dalam suatu sistem berdasarkan hasil pengukuran. (Mulyadi, 2011)

Dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara di PTPN IV Kebun Adolina akan diolah dan dianalisis menggunakan *metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)* serta pendekatan *Six Big Losses*. Pengolahan data dilakukan secara kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai OEE

Data primer seperti waktu kerja mesin, downtime, jumlah produk baik dan produk cacat akan diolah untuk menghitung tiga komponen utama OEE, yaitu (*Availability, Performance, Quality*).

2. Identifikasi six big losses

Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi keenam jenis kerugian utama yang menyebabkan penurunan nilai OEE. Keenam kerugian tersebut diklasifikasikan sebagai berikut:

- *Equipment Failure (Breakdown Loss)*
- *Setup and Adjustment Loss*
- *Idling and Minor Stoppages*
- *Reduced Speed Loss*
- *Process Defects*
- *Reduced Yield*

Analisis hasil pengolahan data dilakukan untuk memperjelas hasil yang diperoleh sehingga dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis yang akan dilakukan meliputi:

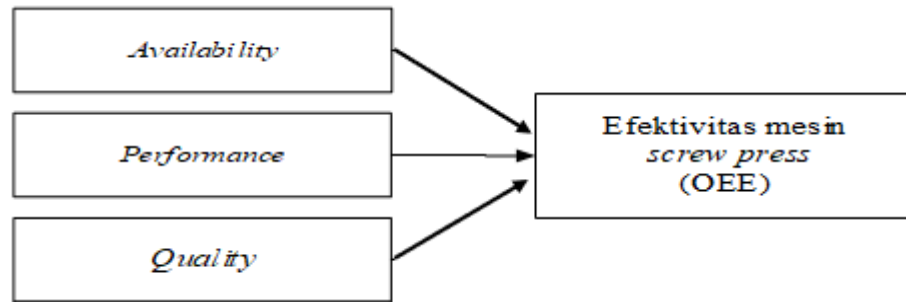
- Tingkat efektivitas mesin *screw press* di PTPN IV Kebun Adolina.
- Faktor penyebab utama kerugian produksi.
- Komponen OEE yang paling berpengaruh terhadap penurunan kinerja mesin.

Hasil dari pengolahan data akan dianalisis lebih lanjut agar dapat membahas yang menjadi permasalahan di perusahaan, memperjelas hasil yang diperoleh dan membuat kesimpulan sesuai tujuan berikut:

1. Untuk mengukur tingkat efektivitas operasional mesin *screw press* di PTPN IV Kebun Adolina menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, dengan fokus pada analisis kuantitatif terhadap *downtime* yang terjadi pada masing-masing mesin.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor kerugian utama (*losses*) yang mempengaruhi rendahnya efektivitas mesin *screw press*, khususnya kerugian yang terkait dengan tingginya *downtime*, berdasarkan pendekatan *Six Big Losses*.

B. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep mengacu pada kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur dan diamati dalam penelitian. Kerangka konseptual penelitian ini seperti Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Kerangka Konseptual

Variabel bebas adalah faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin, jika variabel ini dikelola dengan metode OEE dan *Six Big Losses*, maka efektivitas mesin akan meningkat. Variabel bebas penelitian ini meliputi *availability*, *performance*, *quality*. Variabel tak bebas (terikat) meliputi efektivitas mesin, karena variabel ini adalah hasil atau akibat dari perubahan variabel bebas. Dalam hal ini, efektivitas mesin merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai PTPN IV Kebun Adolina.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Mesin Screw Press

Tabel 1 Data Mesin Screw Press I

Jadwal	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Breakdown (Menit)	Planned downtime (Menit)	Set Up (Menit)	Total Product Proses (Ton)	Total Reject Product (Ton)	Total Good Product (Ton)
1 Jan -15 Jan	11.580	2.820	2.895	210	2.685	0	2.685
16 Jan - 30 Jan	15.180	2.100	3.795	195	3.600	0	3.600
31 Jan - 14 Feb	13.800	2.040	3.450	145	3.305	0	3.305
15 Feb - 1 Mar	6.720	4.800	1.680	75	1.605	0	1.605
2 Mar - 16 Mar	12.840	1.560	3.120	135	3.075	0	3.075
17 Mar - 31 Mar	2.640	1.680	660	30	630	0	630
1 Apr - 15 Apr	10.380	4.020	2.595	120	2.475	0	2.475
16 Apr - 30 Apr	18.540	3.060	4.635	195	4.440	0	4.440
1 Mei - 15 Mei	14.460	4.260	3.615	210	3.405	0	3.405
16 Mei - 31 Mei	17.220	2.940	4.305	225	4.080	0	4.080

Tabel 2 Data Mesin Screw Press II

B. Pengolahan Data

1. *Loading time* atau waktu muat

Loading time merupakan waktu efektif yang tersedia untuk menjalankan proses produksi setelah dikurangi dengan waktu henti mesin yang telah direncanakan sebelumnya (*planned downtime*). Dengan kata lain, *loading time* mencerminkan kapasitas waktu aktual yang dapat dimanfaatkan oleh mesin untuk beroperasi secara optimal tanpa gangguan terencana seperti jadwal pemeliharaan rutin, waktu istirahat, atau pergantian shift. Secara matematis, *loading time* dapat dihitung dengan rumus berikut: (Salekha & Apriliani, 2024)

$$\text{Loading time} = \text{Total available time} - \text{Planned downtime} \dots (1)$$

Contoh perhitungan *loading time* mesin *screw press* pada tanggal 1 Januari - 15 Januari.

$$\text{Loading time} = 11.580 - 2.895$$

$$\text{Loading time} = 8.685$$

Rekapitulasi hasil perhitungan *loading time* pada kedua mesin *screw press* pada bulan Januari – Mei dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Rekapitulasi Waktu Muat Mesin *Screw Press*

Jadwal	Mesin <i>Screw Press</i> I			Mesin <i>Screw Press</i> II		
	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Planned downtime (Menit)	Loading Time (Menit)	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Planned downtime (Menit)	Loading Time (Menit)
1 Jan -15 Jan	10.140	2.820	2.535	105	2.430	0
16 Jan - 30 Jan	10.800	3.600	2.700	120	2.580	0
31 Jan - 14 Feb	1.740	1.140	435	30	405	0
15 Feb - 1 Mar	3.720	2.040	930	45	885	0
2 Mar - 16 Mar	3.120	1.200	780	30	750	0
17 Mar - 31 Mar	9.600	4.800	2.400	105	2.295	0
1 Apr - 15 Apr	11.580	2.820	2.895	120	2.775	0
16 Apr - 30 Apr	18.540	3.060	4.635	195	4.440	0
1 Mei - 15 Mei	15.240	3.480	3.810	165	3.645	0
16 Mei - 31 Mei	19.860	3.180	4.965	210	4.755	0

1 Jan -15 Jan	11.580	2.895	8.685	10.140	2.535	7.605
16 Jan - 30 Jan	15.180	3.795	11.385	10.800	2.700	8.100
31 Jan - 14 Feb	13.800	3.450	10.350	1.740	435	1.305
15 Feb - 1 Mar	6.720	1.680	5.040	3.720	930	2.790
2 Mar - 16 Mar	12.840	3.120	9.720	3.120	780	2.340
17 Mar - 31 Mar	2.640	660	1.980	9.600	2.400	7.200
1 Apr - 15 Apr	10.380	2.595	7.785	11.580	2.895	8.685
16 Apr - 30 Apr	18.540	4.635	13.905	18.540	4.635	13.905
1 Mei - 15 Mei	14.460	3.615	10.845	15.240	3.810	11.430
16 Mei - 31 Mei	17.220	4.305	12.915	19.860	4.965	14.895

2. Downtime

Downtime merupakan periode waktu yang seharusnya dialokasikan untuk kegiatan produksi, namun tidak dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya akibat terjadinya gangguan atau hambatan dalam operasional mesin. Secara matematis, *downtime* dapat dihitung melalui penjumlahan antara dua komponen utama, yaitu waktu kerusakan mesin (*breakdown*) dan waktu penyiapan mesin (setup time), dengan rumus sebagai berikut: (Salekha & Apriliani, 2024)

$$Downtime = Set Up + Breakdown \quad \dots(2)$$

Contoh perhitungan downtime mesin *screw press* I pada tanggal 1 Januari -15 Januari.

$$Downtime = 210 + 2.820$$

$$Downtime = 3.030$$

Rekapitulasi hasil perhitungan downtime pada kedua mesin *screw press* pada bulan Januari – Mei dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi Downtime Mesin *Screw Press*

Jadwal	Mesin <i>Screw Press</i> I			Mesin <i>Screw Press</i> II		
	B (Menit)	S (Menit)	D (Menit)	B (Menit)	S (Menit)	D (Menit)
1 Jan -15 Jan	2.820	210	3.030	2.820	105	2.925
16 Jan - 30 Jan	2.100	195	2.295	3.600	120	3.720
31 Jan - 14 Feb	2.040	145	2.185	1.140	30	1.170
15 Feb - 1 Mar	4.800	75	4.875	2.040	45	2.085
2 Mar - 16 Mar	1.560	135	1.695	1.200	30	1.230
17 Mar - 31 Mar	1.680	30	1.710	4.800	105	4.905
1 Apr - 15 Apr	4.020	120	4.140	2.820	120	2.940
16 Apr - 30 Apr	3.060	195	3.255	3.060	195	3.255
1 Mei - 15 Mei	4.260	210	4.470	3.480	165	3.645
16 Mei - 31 Mei	2.940	225	3.165	3.180	210	3.390

3. *Operation Time*

Operation time merupakan total waktu efektif yang benar-benar digunakan oleh mesin untuk menjalankan proses produksi tanpa mengalami gangguan atau waktu henti. Dengan kata lain, *operation time* mencerminkan durasi aktual di mana mesin screw press berada dalam kondisi produktif dan berfungsi sesuai dengan tujuan operasionalnya.(Salekha & Apriliani, 2024)

$$\text{Operation Time} = \text{loading time} - \text{Downtime} \quad \dots(3)$$

Contoh perhitungan *operation time* mesin screw press I pada tanggal 1 Januari - 15 Januari.

$$\text{Operation Time} = 8.685 - 3.030$$

$$\text{Operation Time} = 5.655$$

Rekapitulasi hasil perhitungan *operation time* pada kedua mesin screw press pada bulan Januari – Mei dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Rekapitulasi *Operation Time* Mesin Screw Press

Jadwal	Mesin Screw Press I			Mesin Screw Press II		
	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)	<i>Operation Time</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)	<i>Operation Time</i> (Menit)
1 Jan -15 Jan	8.685	3.030	5.655	7.605	2.925	4.680
16 Jan - 30 Jan	11.385	2.295	9.090	8.100	3.720	4.380
31 Jan - 14 Feb	10.350	2.185	8.165	1.305	1.170	135
15 Feb - 1 Mar	5.040	4.875	165	2.790	2.085	705
2 Mar - 16 Mar	9.720	1.695	8.025	2.340	1.230	1.110
17 Mar - 31 Mar	1.980	1.710	270	7.200	4.905	2.295
1 Apr - 15 Apr	7.785	4.140	3.645	8.685	2.940	5.745
16 Apr - 30 Apr	13.905	3.255	10.650	13.905	3.255	10.650
1 Mei - 15 Mei	10.845	4.470	6.375	11.430	3.645	7.785
16 Mei - 31 Mei	12.915	3.165	9.750	14.895	3.390	11.505

4. *Availability*

Contoh perhitungan *availability* mesin screw press I untuk tanggal 1 – 15 Januari 2025 dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Availability} = 5.655 / 8.685 \times 100\% = 65\%$$

Rekapitulasi hasil perhitungan komponen *availability* dari masing – masing mesin screw press dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 Rekapitulasi Nilai *Availability* Mesin Screw Press

Jadwal	Mesin Screw Press I			Mesin Screw Press II		
	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Operation Time (Menit)</i>	<i>A</i>	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Operation Time</i>	<i>A</i>
1 Jan -15 Jan	8.685	5.655	65%	7605	4.680	62%
16 Jan - 30 Jan	11.385	9.090	80%	8.100	4.380	54%
31 Jan - 14 Feb	10.350	8.165	79%	1.305	135	10%
15 Feb - 1 Mar	5.040	165	3%	2.790	705	25%
2 Mar - 16 Mar	9.720	8.025	83%	2.340	1.110	47%
17 Mar - 31 Mar	1.980	270	14%	7.200	2.295	32%
1 Apr - 15 Apr	7.785	3.645	47%	8.685	5.745	66%
16 Apr - 30 Apr	13.905	10.650	77%	13.905	10.650	77%
1 Mei - 15 Mei	10.845	6.375	59%	11.430	7.785	68%
16 Mei - 31 Mei	12.915	9.750	75%	14.895	11.505	77%

5. Performance Rate

Contoh perhitungan *performance rate* pada mesin screw press I untuk tanggal 1 – 15 Januari 2025 dengan menggunakan rumus II.3 sebagai berikut:

$$Performance Rate = \frac{2.685 \text{ ton}}{11.580 \text{ Menit}} \times \frac{1}{0,25} \times 100\% = 93\%$$

Rekapitulasi hasil perhitungan komponen *performance rate* dari masing – masing mesin screw press dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Performance Rate Mesin Screw press

Jadwal	Mesin Screw Press I			Mesin Screw Press II		
	<i>Waktu Kerja Mesin (Menit)</i>	<i>Total Good Product (Ton)</i>	<i>P</i>	<i>Waktu Kerja Mesin (Menit)</i>	<i>Total Good Product (Ton)</i>	<i>P</i>
1 Jan -15 Jan	11.580	2.685	93%	10.140	2.430	96%
16 Jan - 30 Jan	15.180	3.600	95%	10.800	2.580	96%
31 Jan - 14 Feb	13.800	3.305	96%	1.740	405	93%
15 Feb - 1 Mar	6.720	1.605	96%	3.720	885	95%
2 Mar - 16 Mar	12.840	3.075	96%	3.120	750	96%
17 Mar - 31 Mar	2.640	630	95%	9.600	2.295	96%

1 Apr - 15 Apr	10.380	2.475	95%	11.580	2.775	96%
16 Apr - 30 Apr	18.540	4.440	96%	18.540	4.440	96%
1 Mei - 15 Mei	14.460	3.405	94%	15.240	3.645	96%
16 Mei - 31 Mei	17.220	4.080	95%	19.860	4.755	96%

5. *Quality Rate*

Contoh perhitungan *quality rate* pada mesin screw press I untuk tanggal 1 – 15 Januari 2025

$$Quality\ Rate = 2.585 / 2.685 \times 100 = 100\%$$

Rekapitulasi hasil perhitungan komponen *quality rate* dari kedua mesin *screw press* dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Rekapitulasi *Quality Rate* Mesin Screw Press

Jadwal	Mesin Screw Press I			Mesin Screw Press II		
	<i>Total Good Product (Ton)</i>	<i>Total Product Proses (Ton)</i>	Q	<i>Total Good Product (Ton)</i>	<i>Total Product Proses (Ton)</i>	Q
1 Jan -15 Jan	2.685	2.685	100%	2.430	2.430	100%
16 Jan - 30 Jan	3.600	3.600	100%	2.580	2.580	100%
31 Jan - 14 Feb	3.305	3.305	100%	405	405	100%
15 Feb - 1 Mar	1.605	1.605	100%	885	885	100%
2 Mar - 16 Mar	3.075	3.075	100%	750	750	100%
17 Mar - 31 Mar	630	630	100%	2.295	2.295	100%
1 Apr - 15 Apr	2.475	2.475	100%	2.775	2.775	100%
16 Apr - 30 Apr	4.440	4.440	100%	4.440	4.440	100%
1 Mei - 15 Mei	3.405	3.405	100%	3.645	3.645	100%
16 Mei - 31 Mei	4.080	4.080	100%	4.755	4.755	100%

Contoh perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *screw press* I untuk tanggal 1 – 15 Januari 2025 dengan menggunakan rumus II.5 sebagai berikut:

$$OEE\ (\%) = (65\% \times 93\% \times 100\%) \times (\%) = 60\%$$

Rekapitulasi hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari masing – masing mesin *screw press* dapat dilihat pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Rekapitulasi Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari kedua Mesin *Screw Press*

Jadwal	Mesin <i>Screw Press</i> I				Mesin <i>Screw Press</i> II			
	A	P	Q	OEE	A	P	Q	OEE
1 Jan -15 Jan	65%	93%	100%	60%	62%	96%	100%	59%
16 Jan - 30 Jan	80%	95%	100%	76%	54%	96%	100%	52%
31 Jan - 14 Feb	79%	96%	100%	76%	10%	93%	100%	10%
15 Feb - 1 Mar	3%	96%	100%	3%	25%	95%	100%	24%
2 Mar - 16 Mar	83%	96%	100%	79%	47%	96%	100%	46%
17 Mar - 31 Mar	14%	95%	100%	13%	32%	96%	100%	30%
1 Apr - 15 Apr	47%	95%	100%	45%	66%	96%	100%	63%
16 Apr - 30 Apr	77%	96%	100%	73%	77%	96%	100%	73%
1 Mei - 15 Mei	59%	94%	100%	55%	68%	96%	100%	65%
16 Mei - 31 Mei	75%	95%	100%	72%	77%	96%	100%	74%

Keterangan:

A = *Availability*

Q = *Quality rate*

P = *Performance rate*

OEE = *Overall Equipment Effectiveness*

Berdasarkan referensi dari Wauters dan Mathot, nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang ideal pada industri manufaktur dengan proses produksi yang berjalan secara kontinu adalah sebesar 85%. Nilai ini juga didukung oleh Bhagat, yang menyatakan bahwa rata-rata OEE pada mesin di pabrik umumnya berada di angka yang sama. Hasil perhitungan OEE pada mesin *screw press* pada tabel 9 menunjukkan bahwa efektivitas mesin masih berada di bawah standar ideal.,(Fernando Ginting et al.2020) n.d.)

C. Pendekatan *Six Big Losses*

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), didapatkan bahwa nilai dari komponen *availability* jauh dari standar internasional, yaitu 90%, di mana pada beberapa periode tertentu nilainya bahkan berada di bawah 50%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat gangguan signifikan dalam keberlangsungan waktu operasi mesin yang berdampak langsung terhadap efektivitas produksi, Pada tabel 6, jika ditinjau lebih lanjut menggunakan pendekatan *Six Big Losses*, penurunan nilai *availability* ini sangat erat kaitannya dengan *breakdown losses*, yaitu kerugian akibat kerusakan mesin yang menyebabkan downtime berkepanjangan. Sebagai contoh, pada Mesin *Screw Press* I pada periode 15 Februari – 1 Maret, *availability* hanya mencapai 3%, yang mengindikasikan adanya kegagalan mesin yang serius adapun perhitungan empat mesin *screw press* pada komponen *availability* yang berfokus pada kerugian *breakdown losses* sebagai contoh pada mesin *screw press* 1 pada periode 15 Februari – 1 Maret sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Loss} = \frac{4800}{5040} \times 100\% = 95\%$$

Rekapitulasi hasil *breakdown losses* dari kedua mesin *screw press* pada bulan Januari – Mei dapat dilihat pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10. Rekapitulasi Nilai *Breakdown Loss* dari Kedua Mesin *Screw Press*

Jadwal	Mesin <i>Screw Press</i> I			Mesin <i>Screw Press</i> II		
	<i>Breakdown</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Breakdown Loss</i> (%)	<i>Breakdown</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Breakdown Loss</i> (%)
1 Jan -15 Jan	2.820	8.685	32%	2.820	7.605	37%
16 Jan -30 Jan	2.100	11.385	18%	3.600	8.100	44%
31 Jan -14 Feb	2.040	10.350	20%	1.140	1.305	87%
15 Feb -1 Mar	4.800	5.040	95%	2.040	2.790	73%
2 Mar -16 Mar	1.560	9.720	16%	1.200	2.340	51%
17 Mar -31 Mar	1.680	1.980	85%	4.800	7.200	67%
1 Apr -15 Apr	4.020	7.785	52%	2.820	8.685	32%
16 Apr -30 Apr	3.060	13.905	22%	3.060	13.905	22%
1 Mei -15 Mei	4.260	10.845	39%	3.480	11.430	30%
16 Mei -31 Mei	2.940	12.915	23%	3.180	14.895	21%

Berdasarkan data pada Tabel 10, terlihat bahwa nilai *breakdown losses* pada kedua mesin *screw press* mengalami perubahan selama periode pengamatan dari bulan Januari hingga Mei. *Breakdown losses* tertinggi terjadi pada mesin *screw press* I pada periode 15 Februari – 1 Maret sebesar 95%, yang menunjukkan adanya kerusakan atau gangguan mesin dalam durasi yang sangat tinggi dibandingkan waktu *loading*.

Tingginya persentase *breakdown losses*, terutama jika melebihi 20–30%, dapat menunjukkan adanya permasalahan signifikan dalam perawatan mesin, jadwal pemeliharaan, atau pengoperasian mesin yang tidak optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mendalam dan tindakan korektif untuk menurunkan nilai kerugian akibat kerusakan ini, agar efektivitas mesin dapat ditingkatkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan di PTPN IV Kebun Adolina, mengenai analisis efektivitas mesin *screw press* selama periode Januari hingga Mei 2025, diperoleh bahwa nilai *availability* pada mesin *screw press* I berada pada rentang 3% hingga 83%, dengan rata-rata sebesar 58%. Sementara itu, nilai *performance* bernilai antara 93% hingga 96%, dengan rata-rata sebesar 95%. Untuk komponen *quality*, seluruh mesin *screw press* menunjukkan nilai 100%, yang berarti tidak ditemukan produk cacat selama periode pengamatan.

Dengan komposisi nilai *availability*, *performance*, dan *quality* tersebut, maka diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *screw press* I dengan rentang antara 3% hingga 79%, serta rata-rata sebesar 55%. Nilai ini menunjukkan bahwa mesin *screw press* I belum memenuhi standar internasional, di mana nilai OEE yang ideal menurut Wauters dan Mathot (2004) adalah sebesar 85%. Analisis ini dilakukan untuk menilai tingkat efektivitas dan efisiensi penggunaan mesin *screw press* selama periode Januari hingga Mei 2025. Pengukuran OEE sendiri merupakan gabungan dari tiga faktor utama, yaitu: waktu operasi (*availability*), kualitas hasil produksi (*quality*), dan kecepatan kerja mesin

(*performance*). Nilai OEE untuk semua mesin *screw press* dapat dilihat pada Tabel 11 Berikut:

Tabel 11. Perbandingan Nilai Overall Equipment Effectifeness dengan Standar Internasional

Mesin <i>Screw Press</i>	Faktor	Nilai OEE Standar Internasional	Rata-rata Nilai OEE Mesin <i>Screw Press</i>
I	<i>Availability</i>	90%	58%
	<i>Performance</i>	95%	95%
	<i>Quality</i>	99%	100%
	OEE	85%	55%
II	<i>Availability</i>	90%	52%
	<i>Performance</i>	95%	96%
	<i>Quality</i>	99%	100%
	OEE	85%	50%

Berdasarkan data pada Tabel 11, terlihat bahwa nilai OEE rata-rata dari kedua mesin *screw press* di stasiun kempa PTPN IV Kebun Adolina masih berada di bawah standar internasional, yaitu 55%. Nilai OEE tertinggi dicapai oleh Mesin I dengan 55%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Mesin II, yaitu hanya 50%. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas mesin secara keseluruhan masih tergolong rendah dan memerlukan perbaikan.

Dari tiga faktor utama OEE, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*, terlihat bahwa *availability* menjadi penyebab utama rendahnya nilai OEE. Semua mesin memiliki nilai *availability* yang jauh di bawah standar 90%, yaitu antara 51% hingga 59%. Ini menunjukkan bahwa banyak waktu produksi hilang akibat mesin sering berhenti, baik karena kerusakan, pengaturan ulang, maupun faktor lainnya. Dengan rendahnya nilai *availability* mengakibatkan hasil produksi menurun dan membuat perusahaan mengalami kerugian yang cukup besar. Sementara itu, faktor *Performance* dan *Quality* pada kedua mesin tergolong baik, bahkan nilai kualitas mencapai 100% di semua mesin, yang berarti tidak ada produk cacat yang dihasilkan selama periode pengamatan. Dengan demikian, arah perbaikan yang paling tepat adalah berfokus pada peningkatan *availability* mesin. Upaya ini dapat diwujudkan melalui pengurangan waktu *breakdown* dengan cara meningkatkan keandalan dan konsistensi kinerja mesin, serta mengefisienkan waktu *set up* maupun proses perubahan produksi

Selain itu, perusahaan juga perlu menerapkan sistem pergantian jam kerja pada kedua mesin *screw press* secara bergantian. Strategi tersebut tidak hanya mampu mengurangi waktu henti (*downtime*) dan menekan potensi kerusakan (*breakdown*), tetapi juga dapat menjaga stabilitas operasional mesin dalam jangka panjang. Apabila langkah-langkah tersebut dilakukan secara konsisten, maka efektivitas operasional pabrik akan semakin optimal dan nilai OEE dapat terdorong mendekati standar *world class*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pada penelitian ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *screw press*, kinerja (*performance*) dan kualitas (*quality*) produk sudah sangat baik dan sesuai standar internasional, namun efektivitas keseluruhan mesin masih rendah karena nilai rata-rata ketersediaan (*availability*) dari kedua mesin *screw press* hanya mencapai 55% yang jauh di bawah standar, sementara standar *world class* adalah 90%. Dan rata-rata nilai OEE hanya mencapai 52,75%, sementara standar internasional adalah 85%. Hal ini menunjukkan bahwa *downtime* mesin masih

tinggi, sehingga perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan ketersediaan mesin untuk mencapai efektivitas kerja yang optimal.

2. Berdasarkan enam komponen *Six Big Losses*, hanya *breakdown losses* yang menunjukkan gangguan signifikan pada mesin *screw press*. Tingkat kerusakan tertinggi terjadi pada Mesin II dengan puncak mencapai 87%, yang berdampak langsung pada rendahnya *availability* masing-masing sebesar 52% dan 51%. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya *breakdown losses* menjadi penyebab utama rendahnya *availability* mesin, sehingga diperlukan perawatan rutin dan perbaikan menyeluruh, terutama pada Mesin I dan II.

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran-saran kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Rendahnya nilai *availability* merupakan penyebab utama rendahnya efektivitas mesin (OEE), maka perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan ketersediaan mesin. Hal ini dapat dilakukan dengan mengurangi *downtime* melalui evaluasi jadwal operasional dan penguatan manajemen perawatan mesin.
2. Tingginya persentase *breakdown losses*, khususnya pada mesin *screw press* I dan 2 menandakan perlunya peningkatan sistem pemeliharaan preventif dan prediktif, serta pelaksanaan *root cause analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi penyebab utama kerusakan yang berulang.
3. Perlu dilakukan penjadwalan ulang *maintenance* secara berkala dan sistematis, dengan memastikan adanya pencatatan *downtime* dan perbaikan secara terstruktur untuk menghindari kerusakan mendadak yang memperburuk *availability*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk penyelenggara dan sponsor yang telah membantu berjalannya kegiatan dan penyedia template untuk menulis karya ilmiah dalam menjadikan artikel ini sebagai bahan belajar.

REFERENSI

- [1] Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- [2] Sularso, & Suga, K. (2013). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* (Cet. ke 9, dicetak ulang). Jakarta: Pradnya Paramita
- [3] Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2023*. Jakarta: BPS RI.
- [4] ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN BUBUT MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE). (n.d.). <https://lib.mercubuana.ac.id>
- [5] Fernando Ginting, A., Melati Hutagalung, N., & Arif, M. (n.d.). *Faktor Faktor Produktivitas Kerja Karyawan Panen Kelapa Sawit di PTPN 4 Kebun Adolina*. <https://doi.org/10.31933/29wpbh87>
- [6] Muchiri, P., & Pintelon, L. (n.d.). *Title: Performance Measurement Using Overall Equipment Effectiveness (OEE): Literature Review & Practical Application Discussion Authors*. <http://mc.manuscriptcentral.com/tpres>
- [7] Mulyadi, M. (2011). *PENELITIAN KUANTITATIF DAN KUALITATIF SERTA PEMIKIRAN DASAR MENGGABUNGKANNYA* (Vol. 15, Issue 1).

- [8] Ramadhan, I., & Fitriani, R. (2025). Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR. *Journal of Integrated System*, 7(2), 166–183. <https://doi.org/10.28932/jis.v7i2.9760>
- [9] Salekha, K. E., & Apriliani, F. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Extruder1 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>
- [10] Afif Ahmad Syukra & Gustiarini Rika Putri. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di Pabrik Kelapa Sawit Solok Selatan. *Jurnal Agroindustri dan Teknologi*.
- [11] Ahmad, A. (2022). Analisis Availability Rate pada Mesin Produksi Menggunakan Metode OEE. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 9(2), 77–85.
- [12] Anwar Ali, Faisal Rasyid, & Nurul Azmi. (2024). Analisis OEE & Six Big Losses Mesin Produksi di UD. Hidup Baru. *Jurnal Teknik dan Manufaktur Terapan*.
- [13] Ansori, R., & Mustajib, M. (2013). Penerapan Six Big Losses untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 45–52.
- [14] Chavalparit, O., Rulkens, W. H., Mol, A. P. J., & Khaodhair, S. (2006). Options for environmental sustainability of the crude palm oil industry in Thailand through enhancement of industrial ecosystem. **Environment, Development and Sustainability**, 8(2), 271–287.
- [15] Erwin. (2019). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Caterpillar Type 3512B. *Jurnal Teknik Mesin*.
- [15] Fikri Arsil, Fatmi Edwar, & Fauziah Mailani. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Socfindo Bangun Bandar. *Jurnal Teknik Mesin dan Energi*
- [17] Hermanto MZ, Iskandar Husin, & A.A. Masruri. (2018). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal Teknologi dan Sistem Industri*.
- [18] Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, & Anita M. (2017). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng. *Jurnal Teknik Industri*.
- [19] Muhammad Nasution. (2023). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press pada Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode OEE. *Jurnal Stasiun Kempa*, 5(1), 45–55.
- [20] Nasution, M., & Siregar, A. (2019). Analisis Kinerja Mesin Screw Press pada Pabrik Kelapa Sawit. **Jurnal Teknik Industri Pertanian**, 7(1), 55–63.
- [21] Rizki. (2020). Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Tandem 03 di PT. Supernova Flexible Packaging. *Jurnal Teknik Industri dan Manufaktur*.