

Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Screw Press PT. Sisirau dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

M. SABRI, GEUBRINA H S

ABSTRACT

Increasing productivity depends not only on how much results are obtained or how many resources are used, productivity focuses on managing minimal resources to get maximum results. The resources that are generally found in the production process consist of labor, machinery, and raw materials used. Machines and equipment if they are in ideal conditions will operate optimally and can produce one hundred percent product quality. However, this condition is very difficult to realize in reality because of the difference between the ideal condition and the reality that occurs, where the difference is known as losses. On the production floor, PT. Sisirau has 3 screw press machines that are used simultaneously or alternately according to the condition of the machine and the policies of each operator. In its use during June 2022, the least used machine is the screw press machine number 3 because the machine has often been damaged so that the condition and effectiveness of the machine is questioned whether it is still effective for use or not. So, an analysis of productivity and machine performance was carried out using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method which is part of Total Productivity Maintenance (TPM). OEE value of screw press machine on PT. Sisirau is still much lower with the value recommended according to the world-class industry (word class) which is 15% for screw press machines 1 and 3, and 16% for screw press machines 2 so that improvements must be made immediately to increase the OEE value.

Keywords : productivity, machine, total productivity maintenance, overall equipment effectiveness

PENDAHULUAN

Tingkat produktivitas mempunyai peranan yang penting dalam menentukan kualitas suatu perusahaan. Produktivitas merupakan perbandingan dari hasil yang didapatkan dengan sumber daya yang digunakan, produktivitas yang dikatakan baik adalah apabila hasil (*output*) yang didapatkan lebih besar daripada sumber daya (*input*) yang digunakan. Pembahasan terkait produktivitas tentu tidak terlepas dari efisiensi dan efektivitas. Efisiensi adalah ukuran yang membandingkan penggunaan sumber daya (*input*) yang direncanakan dengan penggunaan yang terlaksana, tingkat efisiensi akan semakin tinggi apabila penggunaan sumber daya yang sebenarnya digunakan besar penghematannya atau dapat dikelola dengan baik. Sedangkan efektivitas lebih berorientasi kepada hasil yang didapatkan yang menjadi tolak ukur terhadap target yang sudah dicapai.

Peningkatan produktivitas tidak hanya bergantung pada seberapa banyak hasil yang

didapatkan atau banyaknya sumber daya yang digunakan, produktivitas berfokus pada pengelolaan sumber daya yang minimal untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Sumber daya yang umumnya terdapat pada proses produksi terdiri dari tenaga kerja, mesin, dan bahan baku yang digunakan. Agar produktivitas dapat meningkat, kualitas dari sumber daya yang digunakan harus dijaga karena kualitas sumber daya dapat mempengaruhi hasil yang didapatkan sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi tingkat produktivitas.

Salah satu sumber daya yang penting dalam mendukung jalannya proses produksi adalah peralatan atau mesin produksi. Berdasarkan dari situasi lapangan yang diamati, kualitas mesin produksi merupakan hal yang cukup sulit untuk dijaga karena sering terjadinya kerusakan-kerusakan mesin yang sulit untuk diprediksi sehingga dapat menghambat jalannya proses produksi dan mempengaruhi tingkat produktivitas perusahaan. Salah satu cara agar kualitas mesin produksi dapat terjaga adalah dengan melakukan perawatan mesin, apabila

perawatan mesin tidak dilakukan dengan baik maka frekuensi kerusakan pada mesin akan bertambah sehingga kapasitas dan kualitas produk tidak terpenuhi dengan optimal.

Mesin dan peralatan jika berada dalam kondisi yang ideal akan beroperasi secara optimal dan dapat menghasilkan kualitas produk seratus persen. Namun kondisi ini sangat sulit direalisasikan pada kenyataannya karena adanya perbedaan antara kondisi ideal dan kenyataan yang terjadi, dimana perbedaan tersebut merupakan *losses*. Dalam menjaga kondisi mesin dan peralatan, perusahaan melakukan banyak usaha tetapi seringkali usaha perbaikan atau perawatan mesin dan peralatan yang dilakukan pada akhirnya menjadi pemborosan karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sebenarnya.

PT. Sisirau merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha perkebunan dan pengolahan kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit. Dalam melakukan proses pengolahan minyak kelapa sawit, terdapat banyak tahapan serta mesin dan peralatan yang digunakan mulai dari mesin *sterilizer*, *tippler*, *thresher*, *digester*, *screw press*, *vibrating screen*, *boiler*, dan lainnya. Pada proses pengolahan yang dilakukan, mesin *screw press* merupakan salah satu mesin yang sangat penting dan bersifat

kritikal untuk proses pengolahan karena jika mesin *screw press* rusak maka proses produksi akan terhenti. Terhentinya proses produksi dan rusaknya mesin akan mengakibatkan kerugian secara ekonomi karena perusahaan harus melakukan perbaikan dan target produksi tidak tercapai atau berkurang.

Pada rantai produksi, PT. Sisirau memiliki 3 buah mesin *screw press* yang digunakan bergantian dengan sistem *parallel* dimana jika salah satu mesin rusak maka tidak akan mempengaruhi mesin yang lainnya. Mesin *screw press* digunakan secara bersamaan ataupun bergantian sesuai dengan kondisi mesin dan kebijakan masing-masing operator. Dalam penggunaannya selama bulan Juni 2022, mesin yang paling jarang digunakan adalah mesin *screw press* nomor 3 dikarenakan mesin tersebut telah sering mengalami kerusakan sehingga kondisi dan efektifitas mesin dipertanyakan apakah masih efektif untuk digunakan atau tidak. Selain itu, penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien akan mengakibatkan rendahnya produktivitas mesin dan peralatan serta menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Waktu operasi dari ketiga mesin *screw press* dan jumlah produksi pada bulan Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. Waktu Operasi Mesin dan Jumlah Produksi

Tanggal	Operating Time (menit)			FFB Processed (Ton)	CPO Production (Ton)
	Press 1	Press 2	Press 3		
1-7 Jun	6633	4816,8	2860,8	329,112	601,147
8-15 Jun	9535,8	8121	1405,2	417,043	773,022
16-22 Jun	6564	3928,2	5112	361,464	662,589
23-30 Jun	9417,6	8041,2	1486,2	404,756	751,412

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa waktu operasi mesin *screw press* 3 adalah yang paling rendah jika dibandingkan dengan dua mesin lainnya. Maka dari itu, perlu dilakukan pengukuran kinerja dan efektivitas mesin untuk mengetahui penyebab masalah yang dihadapi dan dapat diberikan usulan perbaikan. Salah satu metode pengukuran kinerja dan efektivitas mesin yang pada umumnya digunakan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini merupakan bagian utama dari sistem *Total Productive Maintenance* (TPM) yang bertujuan untuk menentukan ukuran produktivitas proses produksi yang dilakukan, dimana hasil perhitungan OEE ini biasanya digunakan sebagai indikator keberhasilan dalam TPM.

METODE PENELITIAN

TPM merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas mesin melalui perawatan (*maintenance*) mesin dan peralatan. Dalam menerapkan TPM, perawatan dan organisasi produksi harus memiliki hubungan kerjassama yang erat secara menyeluruh untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi *waste*, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan kinerja mesin dan peralatan. Konsep program dari TPM adalah pemeliharaan yang melibatkan seluruh pekerja melalui aktivitas kecil. Sasaran dari penerapan TPM adalah *zero breakdown*, *zero defect*, dan *zero accident* sepanjang siklus proses produksi

sehingga meningkatkan efektivitas dari mesin yang digunakan. Penerapan TPM dibantu dengan pendekatan menggunakan metode OEE untuk mengetahui efektivitas penggunaan mesin yang digunakan.

OEE merupakan pengukuran yang dilakukan secara menyeluruh untuk mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin dan kinerja dari mesin tersebut. Pengukuran OEE dilakukan terhadap *performance* dan *availability* dari mesin yang digunakan pada proses serta kualitas produk yang dihasilkan dari mesin tersebut. Hasil dari perhitungan OEE akan menunjukkan seberapa baik perusahaan dapat

mengelola sumber daya yang digunakan termasuk di dalamnya peralatan, pekerja, dan kemampuan dalam memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Keberhasilan dari TPM dapat dilihat berdasarkan peningkatan nilai OEE mesin/peralatan yang diukur dari kegiatan proses produksi secara terus-menerus. Mesin/peralatan dapat dikatakan efektif apabila tersedia saat dibutuhkan, berjalan dengan kecepatan yang ideal, dan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Terdapat enam kerugian besar (*six big losses*) yang mempengaruhi nilai OEE, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. Six Big Losses OEE

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

Nilai OEE yang dikatakan ideal adalah nilai yang dapat mengikuti standar perusahaan kelas dunia yang telah ditetapkan, standar ini

merupakan acuan bagi perusahaan lain dalam meningkatkan nilai OEE. Standar nilai OEE dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3. Standar Nilai OEE

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran nilai OEE didasarkan pada pengukuran *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas produk). *Availability ratio* yang diukur berupa rasio waktu kerja mesin yang memanfaatkan waktu yang tersedia untuk melakukan kegiatan proses produksi, *availability* mengeliminasi *downtime* terhadap *loading time*. *Performance* merupakan ukuran dari efisiensi kinerja mesin dalam menjalankan proses produksi, faktor penting dalam menghitung performansi antara lain adalah waktu siklus ideal, jumlah produk yang diproses, dan waktu operasi mesin. *Quality rate* merupakan rasio yang memperlihatkan kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Apabila ketiga faktor tersebut telah diketahui, maka perhitungan OEE dapat dilakukan. Perhitungan *availability*, *performance*, *quality rate*, serta OEE dari ketiga mesin *screw press* pada rantai produksi PT. Sisirau dapat diuraikan sebagai berikut.

1. *Availability Rate*

Availability rate ini mengukur keseluruhan waktu ketika sistem beroperasi ataupun tidak beroperasi dengan rumus yang digunakan yaitu :

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

2. *Performance Rate*

Performance rate ini mengukur efektivitas mesin saat digunakan pada kegiatan produksi berdasarkan jumlah *input*, *ideal cycle time*, dan waktu operasi dengan rumus yang digunakan yaitu :

$$Performance\ Rate =$$

$$\frac{Output \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

3. *Quality Rate*

Quality rate ini mengukur kemampuan mesin dalam menghasilkan produk dengan rumus yang digunakan yaitu :

$$Quality\ Rate =$$

$$\frac{Output - Reduced\ yield - Reject\ \&\ rework}{Output} \times 100\% \quad (3)$$

4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE diukur untuk mengetahui besar efektivitas mesin secara keseluruhan dengan rumus yang digunakan yaitu :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (4)$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, dapat dilihat bahwa mesin *screw press* 3 memiliki nilai rata-rata *availability ratio*

sebesar 49%, *performance ratio* sebesar 39%, *quality ratio* sebesar 82%, dan nilai OEE sebesar 15%. Dimana secara keseluruhan, nilai kinerja mesin *screw press* 3 masih jauh dibawah standar *word class*.

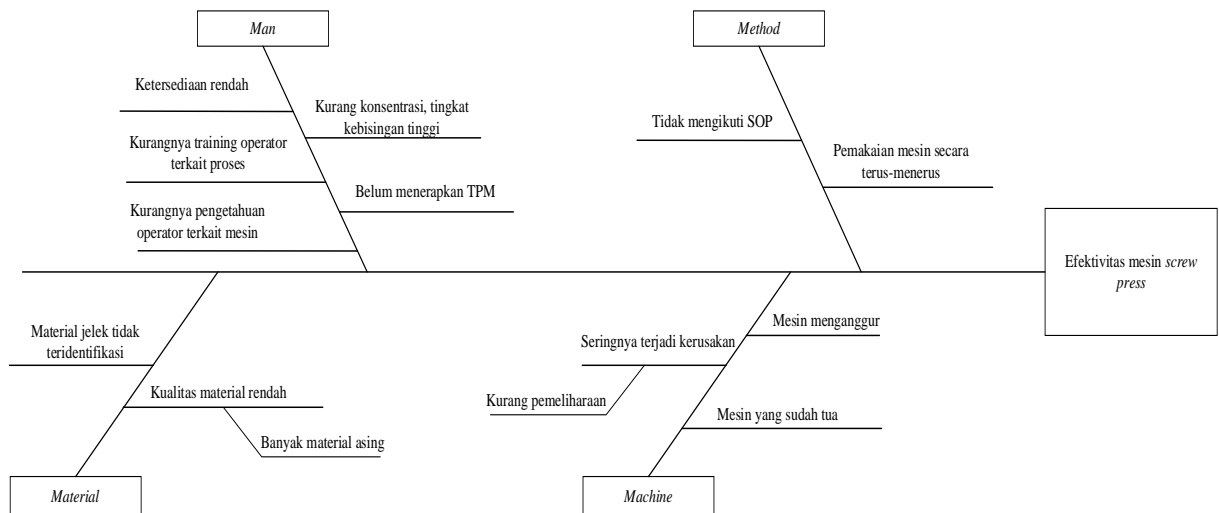
Dari perhitungan nilai OEE mesin *screw press* yang telah dilakukan, maka dapat dilihat hasil dari OEE ketiga mesin *screw press* pada Tabel 4.

TABEL 4. Hasil Perhitungan

Mesin <i>Screw Press</i>	<i>Availability Ratio (%)</i>	<i>Performance Ratio (%)</i>	<i>Quality Ratio (%)</i>	<i>Overall Equipment Effectiveness (%)</i>
1	89%	20%	82%	15%
2	74%	26%	83%	16%
3	49%	39%	82%	15%
Rata-rata	70,67%	28,33%	82,33%	15,33%

Tabel diatas menunjukkan bahwa mesin yang memiliki tingkat *availability ratio* terendah adalah mesin *screw press* 3 karena memiliki waktu operasi yang sedikit dengan tingkat *downtime* yang tinggi sehingga mempengaruhi nilai OEE mesin *screw press* 3 yang menunjukkan bahwa mesin tersebut memiliki tingkat efektivitas dan efisiensi yang rendah.

Penyebab yang mempengaruhi nilai OEE dari ketiga mesin tersebut harus di analisis secara rinci agar perbaikan dapat segera dilakukan, maka dibuat diagram sebab akibat (*fishbone*) untuk menganalisis dan menentukan akar penyebab rendahnya nilai OEE pada mesin *screw press*. Diagram sebab akibat dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Diagram Sebab Akibat Mesin Screw Press

Penyebab rendahnya nilai OEE yang di analisis menggunakan diagram sebab akibat antara lain adalah kurangnya training dan pengetahuan operator terkait proses dan mesin yang dioperasikan dimana operator salah menetapkan tekanan ataupun *temperature* mesin, kurangnya konsentrasi operator akibat lingkungan lantai produksi yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi sehingga tidak

dengan optimal memperhatikan suhu dan tekanan mesin, belum memahami dan menerapkan prinsip TPM, operator yang tidak mengikuti SOP dimana terdapat pengaturan mesin yang tidak sesuai, pemakaian mesin secara terus-menerus, kualitas material yang rendah tidak teridentifikasi saat dilakukan penyortiran, mesin yang terlalu lama tidak digunakan, kurangnya pemeliharaan mesin

sehingga sering terjadi kerusakan, dan umur mesin yang sudah tua.

pihak-pihak lainnya yang mendukung berjalannya penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, dapat kita ketahui bahwa tingkat *availability ratio* dari mesin *screw press* 3 sangat rendah dibanding dengan mesin *screw press* lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin *screw press* 3 adalah mesin *screw press* yang paling tidak produktif dan tidak digunakan dengan efisien dan akan mempengaruhi nilai OEE mesin tersebut. Nilai OEE mesin *screw press* pada PT. Sisirau masih jauh lebih rendah dengan nilai yang dianjurkan menurut industri kelas dunia (*word class*) yaitu sebesar 15% untuk mesin *screw press* 1 dan 3, serta 16% untuk mesin *screw press* 2 sehingga harus segera dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut maka perusahaan perlu memahami dan memberikan wawasan terkait TPM pada seluruh karyawan dan menerapkan 8 prinsip TPM sehingga dapat dilakukan perhitungan tingkat produktivitas mesin serta perbaikan secara berkala untuk meningkatkan efektifitas mesin. Dalam melakukan pengecekan tingkat produktivitas secara berkala, data-data yang diperlukan untuk menghitung tingkat produktivitas mesin perlu selalu di data secara rinci dan rapi menggunakan *software* atau alat yang dapat membantu memudahkan pengambilan data agar dapat pula dilakukan perhitungan dan analisa lainnya untuk meningkatkan produktivitas mesin yang digunakan.

Selain itu, perusahaan juga perlu menanamkan kesadaran pada seluruh karyawan untuk ikut serta berperan aktif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan terutama dalam hal pemeliharaan mesin. Seluruh bagian bekerjasama untuk memperhatikan kondisi mesin dengan membuat perkiraan waktu kerusakan dan menerapkan sistem *preventive maintenance*. Penyediaan *spareparts* yang memadai juga perlu dilakukan agar kegiatan *maintenance* tidak terhambat prosesnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada PMKS PT. Sisirau, Universitas Sumatera Utara, dan

DAFTAR PUSTAKA

- Nurhayati, Emmy. 2018. Strategi Peningkatan Produktivitas untuk Mencapai Target Produktivitas dan Efisiensi Perusahaan. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*. Vol. 2 No. 1. Hlm 62.
- Ukkas, Imran. 2017. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kota Palopo. *Journal of Islamic Education Management*. Vol. 2 No. 2. Hlm 188.
- Siregar, Fauzul Hamdi, dkk. 2017. Analisa Performance Mesin Screw Press Menggunakan Metoda Overall Equipment Effectiveness. *Jom FTEKNIK*. Vol. 4 No. 1. Hlm 1.
- Sandy, dkk. 2014. Perancangan Preventive Maintenance pada Mesin Corrugating dan Mesin Flexo di PT. Surindo Teguh Gemilang. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. Vol. 13 No. 1. Hlm 33.
- Abdul, dkk. 2019. Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness di PT. Perkebunan Nusantara VI Ophir. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol. 19 No. 2. Hlm 87.

PENULIS:

M Sabri

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan.

Email: m.sabri@usu.ac.id

Geubrina H S

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan.

Email: geubrinahs@gmail.com