

## ANALISIS TOTAL *PRODUKTIVE MAINTENANCE* (TPM) PADA STASIUN KERNEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT* *EFFECTIVENESS* (OEE) DI PT. SURYA AGROLIKA REKSA

**Dewi Diniaty<sup>1</sup>, Romli Susanto<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 SimpangBaru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: [dewidiniaty@uin-suska.ac.id](mailto:dewidiniaty@uin-suska.ac.id), [romlisusanto13@gmail.com](mailto:romlisusanto13@gmail.com)

### ABSTRAK

PT. Surya Agrolika Reksa adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit yang terdiri dari beberapa stasiun kerja yaitu Stasiun *Loading Ramp*, *Sterilizer*, *Tippler*, *Threshing*, *Screw Press*, Kernel plant, Klasifikasi, Power dan Water Treatment. Stasiun yang sering mengalami kerusakan adalah Stasiun Kernel. Stasiun Kernel terdiri dari beberapa mesin. Mesin yang sering mengalami kerusakan pada Stasiun Kernel adalah mesin *Ripple Mill* yang berfungsi sebagai mesin pemisah biji (*nut*). Tingginya waktu *delay* dan *Downtime* yang terjadi selama proses produksi berlangsung menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Hal ini dikarenakan kurangnya perawatan pada mesin produksi Kernel tersebut. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan maka diperoleh nilai OEE pada mesin *Ripple Mill* sebesar 77,028% yang didapatkan dari nilai *Availibiity* sebesar 78,804%, *Performance* sebesar 97,809%, dan *Quality* sebesar 100%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, mesin Rippel Mill memerlukan perbaikan terutama pada factor *Availibility* yang menjadi prioritas perbaikan nilai OEE.

**Kata kunci:** Perawatan, *Availibiity*, *Performance*, OEE

### ABSTRACT

*PT. Surya Agrolika Reksa is one of the companies that in the processing of palm oil consisting of several work stations namely Loading Ramp Station, Sterilizer, Tippler, Threshing, Screw Press, Kernel Plant, Classification, Power and Water Treatment. A station that often suffers damage is the Kernel Station. Kernel station consists of several machines. Machines that often suffered damage to the Kernel Station is a Ripple Mill machine that serves as a nut machine (nut). The high time delay and Downtime that occur during the production process take place causing losses for the company. This is due to lack of maintenance on the Kernel production machine. The purpose of this research is to determine the effectiveness of the machine by using the method of Overall Equipment Effectiveness (OEE). Based on the results of data processing done then obtained the value of OEE on Ripple Mill machine of 77.028% obtained from the value of Availibiity of 78.804%, Performance of 97.809%, and Quality of 100%. From these results it can be concluded that, Rippel Mill machine requires improvement, especially on the availability of factors that become priority improvement OEE value.*

**Key word:** Maintenance, availibiity, performance, quality, OEE.

### **Pendahuluan**

Terhentinya suatu proses pada lantai produksi sering kali disebabkan adanya masalah dalam mesin atau peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba, menurunnya kecepatan produksi mesin, lamanya waktu *setup*

dan *adjustment*, mesin menghasilkan produk yang cacat dan mesin beroperasi tetapi tidak menghasilkan produk. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektifitas mesin

atau peralatan mengakibatkan adanya biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut.

Perusahaan memerlukan suatu perencanaan kegiatan perawatan bagi masing – masing mesin produksi untuk memaksimalkan sumberdaya yang ada karena mesin terdiri dari berbagai komponen vital yang mendukung kelancaran operasi, sehingga apabila komponen tersebut mengalami kerusakan maka akan mendatangkan kerugian yang sangat besar bagi perusahaan. Sebelum membuat perencanaan kegiatan perawatan mesin, diperlukan alat yang dapat mengukur kinerja mesin sesuai dengan standar internasional.

PT. Surya Agrolika Reksa adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit yang terdiri dari beberapa stasiun kerja yaitu Stasiun *Loading Ramp, Sterilizer, Tippler, Threshing, Screw Press, Kernel plant, Klasifikasi, Power* dan *Water Treatment*. Stasiun yang sering mengalami kerusakan dan dilakukan perbaikan adalah Stasiun Kernel. Stasiun Kernel terdiri dari beberapa mesin. Mesin yang sering mengalami kerusakan dan dilakukan perbaikan pada Stasiun Kernel adalah mesin *Ripple Mill* yang berfungsi sebagai mesin pemisah biji (*nut*). Pada Stasiun Kernel dilakukan proses pemisahan serabut dari biji pada ampas hasil pengempasan yang bertujuan terutama untuk memperoleh biji sebersih mungkin yang kemudian akan menghasilkan inti sawit secara rasional, yaitu kerugian yang sekecil - kecilnya

Penerapan dari program *Total Productive Maintenance* (TPM) dalam menganalisa keefektifitasan mesin agar dapat mengurangi *delay time* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang digunakan sebagai alat untuk mengukur kinerja dari system produktif (Ansori, 2013). Untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan disamping itu untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya terjadi dari suatu masalah digunakan *Diagram Ishikawa* atau *Fishbone* (diagram sebab-akibat) (Wignjosobroto, 2003).

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan analisis dalam penerapan TPM di PT. Surya Agrolika Reksa, mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan mengidentifikasi faktor yang memberikan kontribusi paling besar dengan menggunakan diagram *fishbone* (diagram sebab-akibat).

### Hasildan Pembahasan

Untuk menghitung nilai OEE harus menghitung nilai *availability ratio, performance efficiency ratio*, dan *total yield (quality rate)*, yaitu (MikoHasriyono, 2009):

Berikut adalah data jam kerja Karyawan PT. Surya Agrolika Reksa pada tahun 2016:

Tabel 1 Data Jam Kerja PT. SAR

Bulan	THN	Jumlah Hari Kerja (Hari)	Jam Kerja (Jam)	Jam istirahat at (Jam)	Jam Operasi (Jam)	Jam Tidak Produktif (Jam)
September	2015	25	275	25	205,5	69,5
Oktober	2015	26	260	26	181	79
November	2015	25	275	25	204,5	70,5
Desember	2015	25	275	25	199,5	75,5
Januari	2016	24	264	24	202	62
Februari	2016	24	264	24	212	52
Maret	2016	25	275	25	209,5	65,5
April	2016	26	260	26	201	59
Mei	2016	24	264	24	197	67
Juni	2016	26	260	26	188	72

(Sumber : PT. Surya Agrolika Reksa, 2016)

#### 1. Availability Ratio

Merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Dengan demikian formula yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah:

$$Availability Ratio = \frac{Operation Time}{Loading Time} \times 100\%$$

$$= \frac{Loading Time - Downtime}{Loading Time} \times 100\% \quad (1)$$

$$Loading Time = Available Time - Planned Downtime \quad (2)$$

##### a. Loading time

Merupakan waktu yang tersedia (*available time*) per hari atau perbulan yang dikurang dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*).

##### b. Operation time

Merupakan hasil pengurangan antara *loading time* dengan *downtime* mesin (*non-operation time*)

2. *Performance Efficiency Ratio* merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Terdapat tiga faktor yang dibutuhkan untuk menghitung *Performance Efficiency Ratio* yaitu:
- Ideal cycle time*
  - Processed amount*
  - Operation time*
- Formula pengukuran rasio ini adalah:

$$\frac{\text{Performance Efficiency Ratio}}{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal cycle time}} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad (3)$$

Untuk mencari *Ideal Cycle time*:

$$\% \text{ Jam kerja} = 1 - \frac{\text{Total Delay}}{\text{Available Time}} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana :

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\text{Loading Time}}{\text{Hasil Produksi}} \times 100\% \quad (5)$$

Sehingga :

$$\text{Ideal cycle time} = \text{Waktu Siklus} \times \% \text{ Jam Kerja} \quad (6)$$

3. *Quality Ratio (Rate of Quality Product)* *Quality Ratio* merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan untuk pengukuran *ratio* ini adalah :

$$\frac{\text{Rate of Quality Product}}{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}} = \frac{\text{Processed Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (7)$$

Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu *Availability Ratio*, *Performance Efficiency Ratio*, dan *Rate of Quality Product*. Perhitungan nilai OEE pada bulan September 2015 dapat menggunakan rumus:

$$\text{OEE} = (\text{Availability Ratio} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality Product}) \quad (8)$$

Berikut adalah rekapitulasi hasil perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) mesin *Ripple Mill* pada Bulan September 2015 – Juni 2016 pada Tabel 2.

**Tabel 2** Rekapitulasi OEE Mesin *Ripple Mill* PT. SAR bulan September 2015 – Juni 2016 (Sumber: Pengolahan Data, 2016)

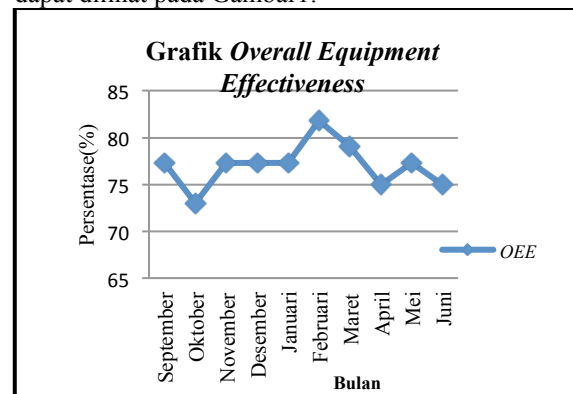
Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai OEE terbesar terdapat pada bulan Februari 2016 dan terendah pada bulan Oktober 2015. Nilai OEE

dipengaruhi berdasarkan hasil perkalian dari nilai ketiga factor *ratio* yaitu *Availability ratio*, *Performance Efficiency Ratio*, dan *Rate of Quality*

Bulan	Availability Ratio (%)	Performance Ratio (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
September	79,2	97,64405051	100	77,334088
Oktober	77,3504274	94,49123204	100	73,08937179
November	79,2	97,58156566	100	77,2846
Desember	78,4	98,8	100	77,4592
Januari	78,3333333	98,7823617	100	77,37951666
Februari	78,75	103,8773545	100	81,80341667
Maret	80,8	97,88423762	100	79,090464
April	79,4871795	94,50595699	100	75,12011966
Mei	78,75	98,14126984	100	77,28625
Juni	77,7777778	96,38347253	100	74,96492308
<b>Total</b>	<b>788,048718</b>	<b>978,0915014</b>	<b>1000</b>	<b>770,2718052</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>78,8048718</b>	<b>97,80915014</b>	<b>100</b>	<b>77,02718052</b>

*Product*. Berdasarkan hasil perhitungan, pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai OEE tidak ada perbedaan yang signifikan untuk setiap bulannya.

Berikut adalah grafik persentase dari *Overall Equipment Effectiveness* mesin *Ripple Mill* PT. SAR bulan September 2015 – Juni 2016 yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik OEE Mesin *Ripple Mill* PT. SAR Bulan September 2015 – Juni 2016

Nilai OEE yang telah didapatkan dibandingkan dengan nilai OEE standar internasional yang merupakan nilai standar dari masing-masing faktor yang mempengaruhi nilai OEE, dengan begitu dapat diketahui apakah *Availability ratio*, *Performance Efficiency Ratio*, dan *Rate of Quality Product* mesin *Ripple Mill* PT. SAR Bulan September 2015 – Juni 2016 telah sesuai dengan nilai standar yang ada.

Berikut nilai perbandingan OEE perusahaan terhadap OEE standar Internasional pada Tabel 3

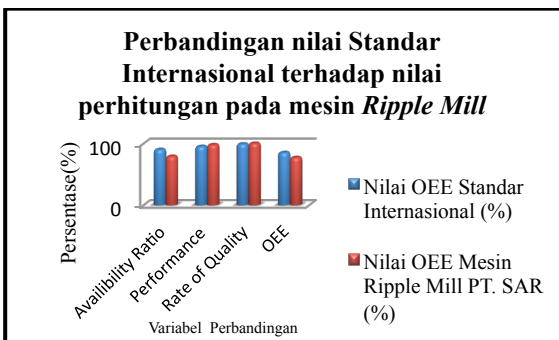
**Tabel 3** Perbandingan Nilai OEE Standar Internasional dengan Nilai OEE Mesin *Ripple Mill* PT. SAR Bulan September 2015 – Juni 2016

OEE Factor	Nilai OEE Standar Internasional (%)	Nilai OEE Mesin <i>Ripple Mill</i> PT. SAR (%)
<i>Availability Ratio</i>	90	78,8048718
<i>Performance Efficiency Ratio</i>	95	97,80915014
<i>Rate of Quality Product</i>	99	100
OEE	85	77,02718052

(Sumber: Pengolahan Data 2016)

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai perhitungan rata-rata dari *Availability Rati*, dan OEE untuk mesin *Ripple Mill* belum mencapai standar Internasional, sedangkan nilai *Performance Efficiency Ratio* dan *Rate of Quality Product* dari Mesin *Ripple Mill* sudah mencapai standar Internasional yang ada.

Berikut dapat dilihat grafik pada mesin *Ripple Mill* PT. SAR Bulan September 2015 – Juni 2016 pada Gambar2.

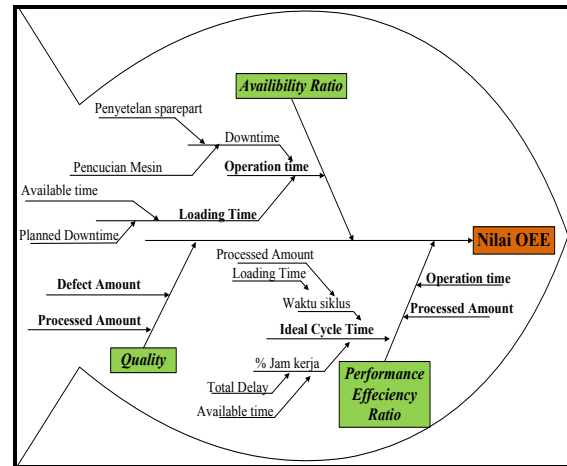


Gambar2

Grafik perbandingan antaranilai Standar Internasional terhadap nilai perhitungan pada mesin *Ripple Mill* PT. SAR Bulan September 2015 – Juni 2016

Nilai OEE ditentukan oleh factor seperti *Availability ratio*, *Performance Efficiency ratio* dan *Rate of Quality Product*. Adapun penyebab tinggi rendahnya nilai-nilai tersebut ditentukan oleh beberapa factor permasalahan untuk dilakukan perbaikan, berikut diagram *Fishbone* untuk faktor

yang mempengaruhi besaran nilai OEE pada mesin *Ripple Mill* pada Gambar3.



Gambar 4.18 Diagram *Fishbone* pengaruh besaran nilai OEE pada Mesin *Ripple Mill*

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah Nilai OEE pada bulan September 2015 – Juni 2016 yaitu sebesar 77,02718052%. Persentase tersebut belum memenuhi standar Internasional sebesar 85% disebabkan tidak ada nilai OEE yang mencapai atau melebihi 85%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai perhitungan OEE mesin *Ripple Mill*, secara umum variabel yang mempengaruhi besaran nilai OEE pada mesin *Ripple Mill* seperti *Availability Ratio*, *Performance Efficiency Ratio* dan *Rate of Quality Product* memberikan hasil yang kurang baik. Hal ini disebabkan tingginya jumlah *Downtime* yang menyebabkan nilai *Availability Ratio*, berada dibawah Standar Internasional.

Faktor-faktor dasar penyebab kerusakan atau permasalahan yang ada pada mesin *Ripple Mill* agar mesin dapat bekerja lebih optimal adalah Material *disk samble* dan *rotor bar* yang kurang keras menyebabkan komponen mudah aus ketika terjadi gesekan dengan biji kelapa sawit sehingga dilakukan perawatan berupa pengelasan apabila *disk samble* dan *rotor bar* tidak terlalu aus dan diganti apabila sudah terlalu aus. Hal ini menyebabkan mesin *Ripple Mill* bekerja dengan tidak optimal, akibatnya menghasilkan waktu *downtime* (*non productive time*).

Agar nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mengalami peningkatan perusahaan disarankan untuk melakukan pemupukan secara menyeluruh pada perkebunan perusahaan, menjaga ketersediaan bahan baku dengan memperbanyak jumlah

pemasok, memberikan pelatihan kepada petani tentang bagaimana cara merawat kelapa sawit yang benar dan melakukan penyiraman kelapa sawit secara rutin untuk memenuhi kebutuhan air yang diserap kelapa sawit. Menggunakan *rotor bar* dengan tingkat kekerasan material yang lebih tinggi menggunakan *disk samble* dengan tingkat kekerasan material yang lebih tinggi serta pembersihan mesin dilakukan lebih awal sebelum mesin beroperasi.

### Daftar Pustaka

- [1] Corder, Anthony. 1973. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Erlangga, Jakarta.
- [2] Fahmi Afif, Rahman Arif, dan Efranto, Y.R., 2015, Implementasi TPM pada Mesin Rotary KTH-8, Jurnal, Universitas Brawijaya, Malang.
- [3] Ginting, S, M. 2007. *Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Aluminium Extrusion Indonesia (Alexindo)*. Tugas Akhir Fakultas Teknologi Industri Universitas Guna Darma.
- [4] Hasriyono, M., 2009, Evaluasi Efektivitas Mesin dengan TPM, Repository, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [5] Jiwantoro, A., Argo, D.B., dan Nugroho, A.W., 2013, Analisa Efektivitas Mesin Penggiling Tebu Dengan TPM, Jurnal, Universitas Brawijaya, Malang.
- [6] Jono, 2006, Total Productive Maintenance pada perawatan mesin Boiler, Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi Jurusan Teknik Industri, Universitas Widya Mataram, Yogyakarta.
- [7] Mahdina, N.A, Sugiono, dan Yuniarti, R., 2015, Peningkatan Efektivitas Produksi Pada Sistem Produksi Kontinyu Dengan TPM, Jurnal, Universitas Brawijaya, Malang.
- [8] Mckellen, Chris. 2005. *Overall Equipment Effectiveness*. Production Management.
- [9] Nakajima, S. 1988, *Introduction to Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Cambridge, MA.
- [10] Purnomo, H., 2004, Pengantar Teknik Industri, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11] Rinawati, I.D., 2014, Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan *Six Big Losses*, Jurnal, Universitas Diponegoro, Surabaya.
- [12] Roberts, J. 1997. *Total Productive Maintenance. The Technology Interface*, New Mexico State University, www.et.nmsu.edu, Las Cruces- New Mexico
- [13] Suhendar, E., 2010, Analisis Overall Equipment Effectiveness pada mesin Plat Roll Ironer, Jurnal Ilmiah Faktor Exacta, Universitas Indraprasta PGRI.
- [14] Sukwadi, R. 2007. *Analisis Perbedaan Antara Faktor – Faktor Kinerja Perusahaan Sebelum Dan Sesudah Menerapkan Strategi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Divisi Produk Home Appliances)*. Tesis Program Studi Magister Manajemen Universitas Diponegoro.