

ANALISIS PERENCANAAN PERAWATAN MESIN STERILIZER DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES DI PT TORGANDA PKS RANTAU KASAI

Rini Halila Nasution

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan, rinihalilanst@gmail.com

Yetti Meuthia Hasibuan

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

Uun Novalia Harahap

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

Sekar Ayu Ony Ningrum

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

Alda Febriansyah Chaniago

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

Abstract

PT. Torganda PKS Rantau Kasai is one of the palm oil processing plants that produce *crude palm oil* (CPO), and palm kernel (kernel) products. As the production process progresses, there is a problem with the *sterilizer*, namely downtime. The purpose of this study is to calculate the effectiveness of the *sterilizer* machine and provide a proposal for machine maintenance planning. The methods used are the *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) and *Six Big Losses* methods to calculate the effectiveness of the machine and find out what *losses* are the largest. The results of the calculation of the effective value of the *sterilizer* machine from May 2021 to April 2022 the average availability ratio value is 96.33%, the *performance efficiency* of 64.40%, and the *rate of the quality product* is 100%. The value of *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) is 62.04%. This value is still below the predetermined *World OEE* standard of 85%. The value of *six big losses* that had the biggest effect on the decline in the effectiveness of *sterilizers* was *reduced speed losses*, which was 82.46%. The proposed maintenance planning carried out is to improve the maintenance of the *sterilizer* machine on a daily, weekly, and monthly basis, apply preventive and corrective maintenance on the *sterilizer* machine, and conduct periodic inspections on the *sterilizer* machine.

Keywords:

Sterilizer; Efektivitas Mesin; OEE; Six Big Losses; Reduced Speed Losses.

Abstrak

PT. Torganda PKS Rantau Kasai adalah salah satu pabrik pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan produk *crude palm oil* (CPO), inti sawit (kernel). Seiring berjalannya proses produksi, terdapat permasalahan pada mesin *sterilizer* yaitu adanya *downtime*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung efektivitas mesin *sterilizer* dan memberikan usulan perencanaan perawatan mesin. Metode yang digunakan adalah metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* untuk menghitung efektivitas mesin dan mengetahui *losses* apa yang terbesar. Hasil perhitungan nilai efektivitas mesin *sterilizer* bulan Mei 2021 sampai dengan April 2022 nilai rata-rata *availability ratio* nya yaitu 96,33%, *performance efficiency* 64,40%, dan *rate of quality product* 100%. Jadi nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yaitu 62,04%. nilai ini masih dibawah standar *world oee* yang telah ditentukan yaitu 85%. Nilai *six big losses* yang berpengaruh terbesar terhadap turunnya efektivitas mesin *sterilizer* adalah *reduced speed losses* yaitu sebesar 82,46%. Usulan perencanaan perawatan yang dilakukan adalah Meningkatkan perawatan mesin *sterilizer* secara harian, mingguan dan bulanan, Menerapkan perawatan preventif dan korektif pada mesin *sterilizer*, Melakukan Inspeksi secara berkala pada mesin *sterilizer*.

Kata Kunci:

Sterilizer; Efektivitas Mesin; OEE; Six Big Losses; Reduced Speed Losses.

1. PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Perkembangan teknologi yang semakin maju mengakibatkan persaingan di dunia industry, sehingga perusahaan atau industry berlomba untuk meningkatkan efisiensi dan performa mesin produksi. Pentingnya menjaga proses produksi akan sangat berdampak baik dalam menjaga kualitas produksi, meminimumkan biaya proses produksi [1]. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan performa mesin dalam memperpanjang waktu pengoperasian mesin dan mengurangi kerugian produksi yang diakibatkan oleh rusaknya mesin yaitu dengan melakukan perencanaan perawatan mesin yang baik [2]. Perawatan atau yang lebih dikenal dengan kata (*maintenance*) merupakan suatu aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau untuk mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut tetap dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai [3]. Untuk memastikan mesin-mesin dan peralatan produksi dalam kondisi siap untuk dioperasikan, diperlukan adanya sistem perawatan perbaikan yang terorganisir, mesin atau peralatan yang dirawat dan dipantau kondisinya akan lebih baik keadaannya di akhir mas aproduktifnya dibandingkan dengan yang tidak dirawat [4].

PT. ABC merupakan pabrik kelapa sawit yang memproduksi *curd pal oil* dan bergerak dalam mengolah tandan buah segar menjadi minyak kelapa sawit melalui beberapa tahapan dimulai dari stasiun sortasi, perebusan, pengepresan, pemurnian minyak dan pengertian inti serta stasiun penimbunan. Seiring berjalannya proses produksi, masih terdapat permasalahan pada mesin *sterilizer*. Permasalahan dapat dilihat pada data *downtime* mesin *sterilizer* didapat dari data histori seksi *maintenance* pada bulan Mei 2021-April 2022. Berdasarkan data yang diperoleh masih terdapat kerusakan (*downtime*) mesin, sehingga perlu melakukan perencanaan perawatan pada mesin *sterilizer* agar efektivitas mesin *sterilizer* meningkat.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas mesin *sterilizer* yaitu mengidentifikasi penyebab masalah dan menemukan usulan perawatan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam kerusakan mesin yaitu *overall equipment effectiveness (OEE)*. *overall equipment effectiveness* merupakan sebuah pendekatan untuk mengevaluasi kemajuan melalui inisiatif perbaikan yang dilakukan sebagai bagian dari filosofi perbaikan TPM (*total productive maintenance*) dimana OOE juga merupakan sebagai ukuran dalam mengevaluasi efektivitas peralatan, mampu mengidentifikasi kehilangan produksi (*production losses*) dan sebab tersembunyi (*hidden cost*) yang menyumbang biaya total produksi (*total cost of production*) [5]. *Six big losses* merupakan rendahnya produktivitas mesin atau peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat enam factor yang disebut enam kerugian besar yaitu *equipment failure losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppage losses, reduce speed losses, process defect losses* dan *reduced yield losses*.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan *Availability*

Tabel 1. Perhitungan *Availability* Mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode	<i>Loading Time</i>	<i>Planned downtime</i>	<i>Downtime</i>	<i>Operation Time</i>	<i>Availability</i>
2021-2022	(Jam)	(Jam)	(Jam)	(Jam)	(%)
Mei 2021	524	28	14,50	509,5	97,23
Juni 2021	596	28	21,10	574,9	96,46
Juli 2021	595	29	14,15	580,85	97,62
Agust 2021	570	30	26,30	543,7	95,39
Sept 2021	594	30	24,30	569,7	95,91
Okt 2021	589	35	30,52	558,48	94,82
Nov 2021	596	28	15,30	580,7	97,43
Des 2021	546	30	27,20	518,8	95,02
Jan 2022	570	30	22,50	547,5	96,05
Feb 2022	548	28	12,80	535,2	97,66
Mar 2022	594	30	26,10	567,9	95,61
Apr 2022	572	28	18,30	553,7	96,80
Total	6894	354	253,07	6640,93	1156,00
Rata-rata	574,5	29,5	21,08	553,41	96,33

2. Perhitungan *Performance Efficiency*

Tabel 2. Perhitungan *Performance Efficiency* Mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Total Produksi (Ton)	<i>Ideal</i> Cycle Time (Jam)	<i>Operation</i> Time (Jam)	<i>Performance</i> Efficiency (%)
Mei 2021	19.367	0,017	509,5	64,62
Juni 2021	20.254	0,017	574,9	59,89
Juli 2021	22.335	0,017	580,85	65,37
Agust 2021	20.542	0,017	543,7	64,23
Sept 2021	21.734	0,017	569,7	64,85
Okt 2021	22.158	0,017	558,48	67,45
Nov 2021	22.354	0,017	580,7	65,44
Des 2021	19.507	0,017	518,8	63,92
Jan 2022	20.634	0,017	547,5	64,07
Feb 2022	21.431	0,017	535,2	68,07
Mar 2022	20.546	0,017	567,9	61,50
Apr 2022	20.643	0,017	553,7	63,38
Total	251.505	0,204	6640,93	772,80
Rata rata	20.959	0,017	553,41	64,40

3. Perhitungan *Rate of Quality Product*

Tabel 3. Perhitungan *Rate of Quality Product* Mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Total Produksi (Ton)	Produk Cacat (Ton)	Rate of Quality Product (%)
Mei 2021	19.367	0	100
Juni 2021	20.254	0	100
Juli 2021	22.335	0	100
Agustus 2021	20.542	0	100
September 2021	21.734	0	100
Oktober 2021	22.158	0	100
November 2021	22.354	0	100
Desember 2021	19.507	0	100
Januari 2022	20.634	0	100
Februari 2022	21.431	0	100
Maret 2022	20.546	0	100
April 2022	20.643	0	100
Total	251.505	0	1200
Rata-rata	20.959	0	100

4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Tabel 4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* Mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Products (%)	OEE (%)
Mei 2021	97,23	64,62	100	62,83
Juni 2021	96,46	59,89	100	57,77
Juli 2021	97,62	65,37	100	63,82
Agustus 2021	95,39	64,23	100	61,27
September 2021	95,91	64,85	100	62,20
Oktober 2021	94,82	67,45	100	63,95
November 2021	97,43	65,44	100	63,76
Desember 2021	95,02	63,92	100	60,74
Januari 2022	96,05	64,07	100	61,54
Februari 2022	97,66	68,07	100	66,48
Maret 2022	95,61	61,50	100	58,80
April 2022	96,80	63,38	100	61,35
Total	1156,00	772,80	1200	744,52
Rata-rata	96,33	64,40	100	62,04

5. Perhitungan *Six Big Losses*

a. *Equipment Failure Losses*

Tabel 5. Perhitungan *Equipment Failure Losses* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Downtime (jam)	Loading Time (jam)	Equipment Failure Losses (%)
Mei 2021	14,50	524	2,77
Juni 2021	21,10	596	3,54
Juli 2021	14,15	595	2,38
Agustus 2021	26,30	570	4,61
September 2021	24,30	594	4,09
Oktober 2021	30,52	589	5,18
November 2021	15,30	596	2,57
Desember 2021	27,20	546	4,98
Januari 2022	22,50	570	3,95
Februari 2022	12,80	548	2,34
Maret 2022	26,10	594	4,39
April 2022	18,30	572	3,20
Total	253,07	6894	44,00
Rata-rata	21,09	574,50	3,67

b. Set up and adjustment

Tabel 6. Perhitungan *Set up and Adjustement* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Set up Time (jam)	Loading Time (jam)	Set up & Adjustment (%)
Mei 2021	17,60	524	3,36
Juni 2021	16,50	596	2,77
Juli 2021	19,30	595	3,24
Agustus 2021	17,30	570	3,04
September 2021	18,70	594	3,15
Oktober 2021	19,80	589	3,36
November 2021	20,30	596	3,41
Desember 2021	17,80	546	3,26
Januari 2022	19,90	570	3,49
Februari 2022	16,60	548	3,03
Maret 2022	21,50	594	3,62
April 2022	20,60	572	3,60
Total	225,90	6894	39,32
Rata-rata	18,83	574,50	3,28

c. Idling and Minor Stoppages

Tabel 7. Perhitungan *Idling and Minor Stoppages* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Nonproductive time (jam)	Loading Time (jam)	Idling and Minor Stoppages (%)
Mei 2021	2,50	524	0,48
Juni 2021	2,00	596	0,34
Juli 2021	2,00	595	0,34
Agustus 2021	2,50	570	0,44
September 2021	2,00	594	0,34
Oktober 2021	1,50	589	0,25
November 2021	2,50	596	0,42
Desember 2021	2,00	546	0,37
Januari 2022	1,00	570	0,18
Februari 2022	2,00	548	0,36
Maret 2022	2,50	594	0,42
April 2022	1,50	572	0,26
Total	24,00	6894	4,19
Rata-rata	2,00	574,50	0,35

d. *Reduced Speed Losses*

Tabel 8. Perhitungan *Reduced Speed Losses* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	Operation Time (Jam)	Ideal Cycle Time (Jam)	Total Produksi (Ton)	Loading Time (jam)	Reduced speed losses (%)	Reduced speed losses (jam)
Mei 2021	509,5	0,017	19.367	524	34,40	180,261
Juni 2021	574,9	0,017	20.254	596	38,68	230,582
Juli 2021	580,85	0,017	22.335	595	33,75	200,805
Agust 2021	543,7	0,017	20.542	570	34,12	194,486
Sept 2021	569,7	0,017	21.734	594	33,71	200,222
Okt 2021	558,48	0,017	22.158	589	30,86	181,794
Nov 2021	580,7	0,017	22.354	596	33,67	200,682
Des 2021	518,8	0,017	19.507	546	34,28	187,181
Jan 2022	547,5	0,017	20.634	570	34,51	196,722
Feb 2022	535,2	0,017	21.431	548	31,18	170,873
Mar 2022	567,9	0,017	20.546	594	36,80	218,618
Apr 2022	553,7	0,017	20.643	572	35,45	202,769
Total	6640,58	0,204	251505	6894	411,43	2365,00
Rata-rata	553,38	0,017	20958,75	574,50	34,29	197,08

e. *Defect In Losses*

Tabel 9. Perhitungan *Defect In Losses* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

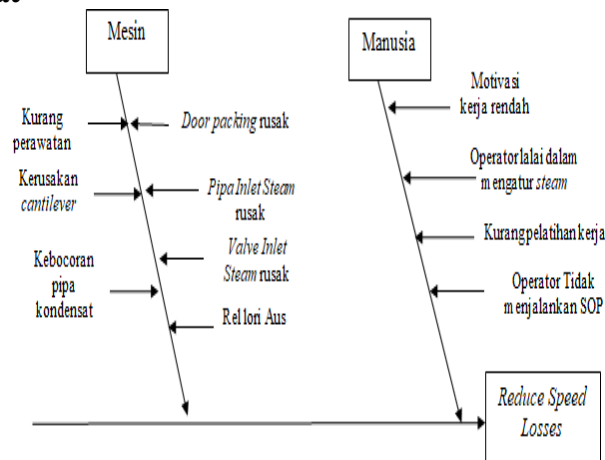
Periode 2021-2022	Ideal Cycle Time (Jam)	Produk Cacat (Ton)	Loading Time (jam)	Defect In losses (%)
Mei 2021	0,017	0	524	0
Juni 2021	0,017	0	596	0
Juli 2021	0,017	0	595	0
Agustus 2021	0,017	0	570	0
September 2021	0,017	0	594	0
Oktober 2021	0,017	0	589	0
November 2021	0,017	0	596	0
Desember 2021	0,017	0	546	0
Januari 2022	0,017	0	570	0
Februari 2022	0,017	0	548	0
Maret 2022	0,017	0	594	0
April 2022	0,017	0	572	0
Total	0,204	0	6894	0
Rata-rata	0,017	0	574,50	0

f. Yield/Scrap

Tabel 10. Perhitungan *Yield/Scrap* mesin *Sterilizer* Bulan Mei 2021-April 2022

Periode 2021-2022	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam)	<i>Yield/Scrap</i> (Ton)	<i>Loading Time</i> (jam)	<i>Yield/scrap Losses (%)</i>
Mei 2021	0,017	0	524	0
Juni 2021	0,017	0	596	0
Juli 2021	0,017	0	595	0
Agust 2021	0,017	0	570	0
Sept 2021	0,017	0	594	0
Oktober 2021	0,017	0	589	0
November 2021	0,017	0	596	0
Desember 2021	0,017	0	546	0
Januari 2022	0,017	0	570	0
Februari 2022	0,017	0	548	0
Maret 2022	0,017	0	594	0
April 2022	0,017	0	572	0
Total	0,204	0	6894	0
Rata-rata	0,017	0	574,50	0

6. Diagram Sebab-Akibat



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat

7. Analisa perhitungan Overall Equipment Effectiveness

Analisa perhitungan *overall equipment effectiveness* di PT. Torganda PKS Rantau Kasai dilakukan untuk melihat tingkat efektivitas penggunaan mesin *Sterilizer* selama Bulan Mei 2021-April 2022. Adapun hasil analisis perhitungan *overall equipment effectiveness* di PT. Torganda PKS Rantau Kasai:

- Selama Bulan Mei 2021-April 2022 diperoleh nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) yang berkisar antara 57,77%-66,48%. Dengan rasio *availability* 96,33%, *performance efficiency* 64,40%, *rate of quality products* 100%.
- Nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) tertinggi pada bulan Februari 2022 sebesar 66,48%. Dan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) terendah pada bulan Juni 2021 sebesar 57,77%.

8. Analisa Perhitungan Six Big Losses

Analisa perhitungan faktor *six big losses* untuk mengetahui kontribusi besar penyebab rendahnya efektivitas mesin *sterilizer*. Nilai dari faktor *six big losses* yaitu *equipment failure* sebesar 8,82%, *set up and adjustment* sebesar 7,88%, *idling minor stoppages* sebesar 0,84%, *reduced speed losses* 82,46%, *process defect losses* sebesar 0%, dan *reduced*

yield/scrap sebesar 0%. Dari hasil perhitungan *Six Big Losses*, nilai faktor terbesar adalah *reduced speed losses* yang artinya kerugian karena kecepatan operasi rendah sebesar 82,46%.

3. SIMPULAN

Dari hasil pengolahan dan analisa data, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai six big losses turunnya efektivitas mesin sterilizer adalah *reduced speed losses* yaitu sebesar 82,46% disebabkan karena menurunnya kecepatan operasi mesin sterilizer rendah.
2. Tingkat efektivitas mesin sterilizer di PT. Torganda PKS Rantau Kasai selama bulan Mei 2021-April 2022 rata-rata nilai overall *equipment effectiveness* adalah 62,04%. Nilaitersebut masih jauh dibawah standar *world oee* yang telah ditentukan yaitu 85%.
3. Usulan perencanaan perawatan terhadap turunnya efesiensi mesin *sterilizer* yaitu *reduced speed losses*. Terhadap Faktor Manusia: Atasan harus memberikan motivasi ke operator agar operator semangat dan termotivasi dalam bekerja, memberikan pelatihan kepada operator agar lebih teliti dalam mengoperasikan mesin, memberikan sanksi yang tegas terhadap operator/karyawan yang kurang disiplin dan tidak menjalankan SOP dengan benar seperti pemotongan gaji, pemberian skorsing dan phk. Sedangkan Faktor Mesin: Meningkatkan perawatan mesin secara harian mingguan dan bulanan terutama pada pemeriksaan kebocoran, pelumas serta baut-baut, menerapkan perawatanpreventif dan korektif pada mesin, membuat catatan terhadap komponen yang rusak supaya bisa langsung cepat diperbaiki ketika terjadi kerusakan, mempersiapkan suku cadang mesin yang sulit didapatkan agar dalam penggantian *sparepart* mesin lebih cepat, melakukan ins- peksi atau pemeriksaan secara berkala pada *door packing*, pipa kondensat, pipa *inlet steam*, *valve inlet* dan melakukan pelumasan terhadap mesin minimal dua kali sebulan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ketut and P. Sugiantari, "ANALISIS PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DALAM UPAYA MEMINIMALKAN PRODUK CACAT PADA CV PELANGI REX'S BAKERY DENPASAR."
- [2] A. Hafizh, A. Nrp, A. Lecturer, and I. Witantyo, "FINAL PROJECT-TM 141585 Design and Application of Maintenance System using Reliability Centered Maintenance Method (Study case: 3DD Finish Drawing Machine PT PINDAD (Persero) Div. Munisi Turen)," 2018.
- [3] A. D. Susanto and H. H. Azwir, "Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 17, no. 1, p. 21, Jul. 2018, doi: 10.23917/jiti.v17i1.5380.
- [4] H. Winarno and F. Ferdiansyah, "ANALISIS EFEKTIFITAS MESIN ROUGHING MILL DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 3, no. 2, pp. 67–78, 2018.
- [5] M. Ridwansyah, D. Nusraningrum, and A. H. Sutawijaya, "ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS UNTUK MENGENDALIKAN SIX BIG LOSSES PADA MESIN PEMBUATAN NUGGET," Jan. 2019.