

ANALISIS EFEKTIVITAS PERALATAN KESELURUHAN PADA MESIN THRESHER

Yosef Erikson Sigiro¹, Gani Supriyanto², Eka Suhartanto²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian

² Dosen Fakultas Teknologi Pertanian

Email: eriksonsigiro49@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Efektivitas Peralatan Keseluruhan mesin thresher pabrik kelapa sawit dan mendeskripsikan manajemen perawatan dan perbaikan mesin yang baik dari tinjauan hasil analisis Efektivitas Peralatan Keseluruhan.

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Tidar Kerinci Agung Mas pada bulan Mei 2022. Metode pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan observasi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan *Ketersediaan Alat*, *Perfomance*, dan *Kualitas* untuk mengetahui nilai *OEE* pada mesin thresher kelapa sawit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *OEE* pada bulan Mei 2022 berada di atas standar *benchmark* internasional untuk kinerja *thresher* atau mesin kelas dunia (>85%). Adapun nilai *OEE* pada bulan Mei 2022 adalah 95,07%. Faktor *six big losses* yang memiliki kontribusi terbesar yang menyebabkan rendahnya efektivitas *thresher* perontok kelapa sawit yang digunakan adalah *Equipment failure (breakdown loss)* dengan persentase sebesar 1,23%, kemudian disebabkan oleh *reduced speed loss* sebesar 0,96%. Berdasarkan analisis diagram *fishbone*, *failure equipment loss* dan *reduced speed loss* dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu: manusia, mesin, lingkungan, dan metode.

Kata Kunci: *Efektivitas Peralatan Keseluruhan, Thresher*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perawatan dan perbaikan mesin pada suatu industri memiliki peran yang sangat penting karena merupakan faktor yang tidak dapat diabaikan. Kita tahu bahwa industri, adalah suatu organisasi yang tujuan utamanya memperoleh keuntungan. Dalam upaya memperoleh keuntungan, industri melakukan transformasi produk (barang maupun jasa), untuk kemudian produk tersebut dijual kepada masyarakat dengan harga wajar (Purwoko, 2015).

Penjadwalan pemeliharaan semakin penting karena biaya pemeliharaan memiliki porsi yang signifikan terhadap total biaya dalam bisnis dan tujuan dari penjadwalan pemeliharaan adalah untuk meningkatkan waktu rata beroperasi dan/atau mengurangi waktu perbaikan yang mempresentasikan kebijakan biaya pemeliharaan (Mahadevan, 2010). Artinya dengan melakukan penjadwalan pemeliharaan diharapkan dapat meningkatkan kehandalan mesin atau alat berat. Sedangkan kehandalan mesin diartikan sebagai kemampuan mesin untuk bekerja sesuai dengan fungsinya selama masa hidup mesin yang diharapkan atau diartikan juga probabilitas mesin untuk dapat bekerja dengan fungsi spesifik selama masa hidup mesin yang diharapkan.

Thresher merupakan sebuah unit mesin thresher yang digunakan untuk memisahkan buah sawit dari TBS setelah proses sterilisasi. Kernel yang dipisahkan arahkan ke bagian bertekanan sehingga tandan buah kosong akan dikeluarkan.

Pabrik kelapa sawit belum memiliki sistem pemeliharaan yang tertata dengan baik sehingga menyebabkan sering terjadinya kerusakan dan berhentinya mesin untuk dilakukan perbaikan. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya waktu kerja alat berat hingga kerusakan selesai dilakukan perbaikan. Tentunya hal tersebut sangat mempengaruhi tingkat produktivitas mesin.

Manajemen pabrik ini yang bertanggung jawab melakukan perbaikan adalah bagian maintenance yang berbeda dengan operator, namun aplikasinya banyak operator yang tanpa memiliki pengetahuan yang memadai melakukan perbaikan secara mandiri. Hal ini disebabkan oleh jumlah mekanik yang tidak memadai dengan jumlah kerusakan yang ditangani, sehingga menyebabkan mesin mengalami kerusakan yang semakin tinggi dibandingkan dengan kerusakan sebelumnya. Tidak adanya penjadwalan pemeliharaan juga membuat perusahaan tidak memiliki prediksi untuk pemeliharaan yang seharusnya dilakukan untuk memperbaiki mesin atau mengganti komponen alat berat. Akibatnya, pekerjaan pabrik kelapa sawit mengalami kemoloran dan menjadi tidak efektif karena sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Untuk mengatasi masalah-masalah di atas diperlukan langkah-langkah yang tepat dalam pemeliharaan mesin/peralatan, salah satunya adalah dengan melakukan penerapan Perawatan Produktif Total. Nakajima (1988) berpendapat bahwa Perawatan Produktif Total bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan secara menyeluruh.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Menganalisis Efektivitas Peralatan Keseluruhan mesin thresher pabrik kelapa sawit.
2. Mendeskripsikan perawatan dan Efektivitas Peralatan Keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian kuantitatif, Penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2017) penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan-hubungan kuantitatif.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Tidar Kerinci Agung Mas pada bulan Agustus 2022.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara adalah suatu pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya.
2. Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Sugiyono, 2017).

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Dalam melakukan analisis data, digunakan analisis deskriptif yaitu menganalisa atau menggambarkan data yang telah dikumpul, kemudian dirangkai dengan bermacam-macam teori pendukung.

Pada penelitian ini menggunakan perhitungan *Ketersediaan Alat*, *Pertunjukkan*, dan *Kualitas* alat untuk mengetahui nilai *OEE* pada mesin thresher kelapa sawit. Selanjutnya menganalisa penyebab permasalahan dengan mengetahui Enam Kerugian Besar yang terjadi dan selanjutnya dilakukan langkah-langkah perbaikan dengan menggunakan metode Diagram Tulang Ikan.

Penentuan *Ketersediaan Alat*

Ketersediaan Alat merupakan rasio dari tingkat ketersediaan Waktu Beroperasi *thresher* yang digunakan terhadap *loading time*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *Ketersediaan Alat* adalah

$$\text{Ketersediaan} = \frac{\text{Waktu Beroperasi}}{\text{Waktu Tersedia}} \times 100\%$$

1. Menghitung *Downtime*

Downtime mesin/alat berat merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap alat berat. Rumus yang digunakan untuk menghitung *downtime* adalah:

$$\text{Waktu Kerusakan} = \text{Waktu yang direncanakan untuk perawatan} + \text{Waktu mesin berhenti beroperasi}$$

Tabel 5.2. Perhitungan *Downtime* Pada Bulan Mei 2022

Bulan	Waktu yang direncanakan untuk perawatan (menit)	Waktu mesin berhenti beroperasi (Menit)	Total Waktu Kerusakan (Menit)
Mei	240	342	582

2. Menghitung Waktu Beroperasi

Untuk menghitung *Operation Time* dapat menggunakan rumus berikut ini:
Waktu Beroperasi = Waktu Total – Waktu Mesin Berhenti Beroperasi

Menghitung *Ketersediaan Alat*

$$\text{Ketersediaan} = \frac{\text{Waktu Beroperasi}}{\text{Waktu Tersedia}} \times 100\%$$

Menghitung Efisiensi Kinerja

Perhitungan *efisiensi kinerja* dimulai dengan perhitungan Waktu *Siklus Ideal*, yaitu waktu siklus ideal *thresher* beroperasi. Untuk menghitung Waktu *Siklus Ideal* maka perlu diperhatikan persentase Waktu Mesin Berhenti Beroperasi. Rumus jam kerja, yaitu:

$$\text{Persentase Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Totawa Waktu Mesin Berhenti Beroperasi}}{\text{Waktu Beroperasi}} \times 100 \%$$

1. Menghitung Waktu Siklus (Cycle Time) dan Waktu Siklus Ideal (Ideal Cycle Time)

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\text{Waktu Total Beroperasi}}{\text{Hasil}}$$

2. Menghitung Performance Efficient untuk bulan Mei 2022

$$\text{Efisiensi Kinerja} = \frac{\text{Jumlah yang diproses} \times \text{Waktu Siklus Ideal}}{\text{Waktu Beroperasi}} \times 100\%$$

Menghitung Tingkat Kualitas

Tingkat Kualitas adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses.

Menghitung Nilai Overall Equipment Effectiveness

Untuk mengetahui besarnya efektivitas *thresher* yang digunakan PT. TKA, maka terlebih dahulu harus diperoleh nilai-nilai *Ketersediaan Alat*, *Performance*, dan *Quality*. Nilai OEE dihitung dengan rumus:

$$\text{OEE} = \text{Ketersediaan Alat (\%)} \times \text{Efisiensi Kinerja (\%)} \times \text{Kualitas (\%)} \times 100$$

A. Perhitungan OEE Enam Kerugian Besar

Berdasarkan data perhitungan OEE, dapat diketahui bahwa dari bulan Mei 2022, nilai OEE berada di atas standar internasional untuk kinerja *thresher* atau mesin kelas dunia (>85%). Meskipun nilai OEE memenuhi standar, akan tetapi hal tersebut masih perlu ditingkatkan lagi.

Perhitungan OEE *Enam Kerugian Besar* bertujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan *Enam Kerugian Besar* yang mengakibatkan rendahnya penggunaan *thresher* pada bulan Mei 2022 yang digunakan oleh PT. TKA untuk mengolah kelapa sawit.

1. Kerusakan Mesin

Hutagaol (2009) menguraikan bahwa *equipment failure* atau *breakdown loss* kerusakan mesin dan peralatan yang terjadi secara tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan yang tentu saja akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi dalam menghasilkan output. Untuk menghitung *breakdown loss* dapat menggunakan rumus:

$$\text{Kerusakan Mesin} = \frac{\text{Total Waktu Mesin Berhenti}}{\text{Total Waktu Beroperasi}} \times 100\%$$

2. Penurunan Kecepatan

Mengurangi kecepatan adalah kerugian karena mesin tidak bekerja secara optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang. *Reduced speed loss* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut: *Penurunan Kecepatan* =

$$\frac{\text{Waktu Beroperasi} - (\text{Waktu Siklus Ideal} \times \text{Jumlah yang Diproses})}{\text{Total Waktu Beroperasi}} \times 100\%$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis yaitu berisi data sekunder yang didapat melalui perusahaan yang dibutuhkan dalam perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut:

A. Penentuan *Ketersediaan Alat Ratio*

Ketersediaan Alat merupakan rasio dari tingkat ketersediaan *Waktu Beroperasi thresher* yang digunakan terhadap *Total Waktu Beroperasi yang seharusnya*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *Ketersediaan Alat* adalah

1. Menghitung *Total Waktu Beroperasi yang Seharusnya*

Tabel 4.1 Data *Available Time* dan *Planned Downtime* pada Mei 2022

Tanggal	Jumlah Waktu Kerja Mesin (Menit) (<i>Available Time</i>)	Waktu Berhenti Bekerja Mesin yang Direncanakan (Menit) (<i>Planned Downtime</i>)
1	900	60
2	900	0
3	900	0
4	900	0
5	900	0
6	900	0
7	900	0
8	900	0
9	900	0
10	900	60
11	900	0
12	900	0
13	900	0
14	900	0
15	900	0
16	900	0
17	900	0
18	900	0
19	900	0
20	900	0
21	900	60
22	900	0
23	900	0
24	900	0
25	900	0
26	900	60
27	900	0
28	900	0
29	900	0
30	900	0
31	900	0
Jumlah	27.900 menit	240 menit

Sumber: PT. TKA, 2022.

Waktu Pemuatan adalah Untuk mengetahui waktu yang tersedia perbulan dikurangi dengan waktu pemeriksaan yang telah ditetapkan oleh perusahaan (*planned time*). Hasil perhitungan Waktu pemuatan (*loading time*) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Total Waktu Beroperasi = Waktu Tersedia – Waktu Berhenti Mesin yang direncanakan

$$= 27.900 - 240$$

$$= 27.660 \text{ menit}$$

2. Menghitung Downtime

Tabel 4.2 Data *Planned Downtime* dan *Breakdowntime* pada Mei 2022

Tanggal	Waktu Berhenti Bekerja Mesin yang Direncanakan (Menit) (<i>Planned Downtime</i>)	Jumlah Jam Kerusakan Mesin (Menit) (<i>Breakdow time</i>)
1	60	0
2	0	0
3	0	65
4	0	70
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	67
10	60	70
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	40
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	50
20	0	0
21	60	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	60	0
27	0	120

28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
Jumlah	240 menit	342

Sumber: PT. TKA, 2022

Downtime mesin/*thresher* merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap *thresher*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *downtime* adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Downtime} &= \text{Planned Downtime} + \text{Breakdown Time} \\
 &= 240 \text{ menit} + 342 \text{ menit} \\
 &= 582 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

3. Menghitung Operation Time

Untuk menghitung *Operation Time* dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Beroperasi} &= \text{Total Waktu Beroperasi} - \text{Total Waktu Mesin Berhenti} \\
 &= 27660 - 582 \\
 &= 27.078 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

4. Menghitung Ketersediaan Alat

Perhitungan *Ketersediaan Alat* untuk bulan Mei 2022, sebagai berikut:

$$\text{Ketersediaan Alat (A)} = \frac{\text{Waktu Beroperasi}}{\text{Total Waktu Beroperasi yang Seharusnya}} \times 100\%$$

$$= \frac{27078}{27660} \times 100\%$$

$$= 97,89\%$$

B. Menghitung Efisiensi Kinerja

Perhitungan *Efisiensi Kinerja* dimulai dengan perhitungan *Waktu Siklus Ideal*. *Waktu Siklus Ideal* merupakan waktu siklus ideal *thresher* beroperasi. Untuk menghitung *Waktu Siklus Ideal* maka perlu diperhatikan persentase total waktu mesin berhenti bekerja. Rumus jam kerja, yaitu:

$$\text{Persentase Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Total Downtime}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

Perhitungan Persentase Jam Kerja untuk bulan Mei 2022, sebagai berikut:

$$\text{Persentase Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Total Downtime}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \frac{582}{27078} \times 100\% \\
 &= 97,9\%
 \end{aligned}$$

3. Menghitung Waktu Siklus (*Cycle Time*) dan Waktu Siklus Ideal (*Ideal Cycle Time*)

Tabel 4.6 Output Pada Bulan Mei 2022

Bulan	Jumlah Output (%)
Mei	98,2%

Contoh Perhitungan Waktu Siklus dan Waktu Siklus Ideal untuk bulan Mei 2022, sebagai berikut:

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\text{Loading Time}}{\text{Output}}$$

$$= \frac{27660 \text{ menit}}{98,2\%} = 281 \text{ Menit/1\%}$$

$$\text{Waktu Siklus Ideal} = \text{Waktu Siklus} \times \% \text{ Jam Kerja}$$

$$= 281 \text{ Menit/1\%} \times 97,9\%$$

$$= 274,5 \text{ Menit/1\%}$$

4. Menghitung *Perfomance Efficient* untuk bulan Mei 2022

Perhitungan *Perfomance Efficiency* untuk bulan Mei 2022, sebagai berikut:

$$\text{Perfomance Efficiency} = \frac{\text{Processed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

$$= \frac{98,2\% \times 274,5}{27078} \times 100\%$$

$$= 98,90\%$$

C. Menghitung *Quality*

Quality adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses. Pada *thresher* kelapa sawit yang digunakan pada PT.TKA, persentase *quality* adalah 98,2%.

D. Menghitung Nilai *Overall Equipment Effectiveness*

Untuk mengetahui besarnya efektivitas *thresher* yang digunakan PT. TKA, maka terlebih dahulu harus diperoleh nilai-nilai *Ketersediaan Alat*, *Perfomance*, dan *Quality*. Nilai OEE dihitung dengan rumus:

$$\text{OEE} = \text{Ketersediaan Alat} (\%) \times \text{Perfomance} (\%) \times \text{Quality} (\%) \times 100$$

Data ketiga unsur tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9. Nilai *Ketersediaan Alat*, *Perfomance*, dan *Quality* Pada Bulan Mei 2022

Bulan	Ketersediaan Alat Ratio (%)	Efisiensi Kinerja	Kualitas (%)	OEE (%)
Mei	97,89%	98,90%	98,2%	95,07%

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, nilai OEE pada bulan Mei 2022 bisa dikatakan ideal karena nilai OEE di atas nilai ideal, yaitu 85%, yang merupakan *benchmark* kinerja kelas dunia.

E. Perhitungan *OEE Enam Kerugian Besar*

Berdasarkan data perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*, dapat diketahui bahwa dari bulan Mei 2022.

Perhitungan OEE *Enam Kerugian Besar* bertujuan untuk mengetahui faktor apa dari keenam faktor *Enam Kerugian Besar* yang memberikan kontribusi terbesar yang mengakibatkan rendahnya penggunaan *thresher* pada bulan Mei 2022 yang digunakan untuk mengolah kelapa sawit.

Namun, dari keenam *Enam Kerugian Besar* itu **hanya** ada 2 (dua) komponen yang teridentifikasi, yaitu *failure equipment (breakdown loss)* dan *reduce speed*. Adapun ketiga komponen dari *Enam Kerugian Besar* tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

3. *Equipment Failure (Breakdown loss)*

Hutagaol (2009) menguraikan bahwa *equipment failure* atau *breakdown loss*, adalah kerusakan mesin/peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan yang tentu saja akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi dalam menghasilkan output. Untuk menghitung *breakdown loss* dapat menggunakan rumus:

$$\text{Breakdown Loss} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan *breakdown loss* pada bulan April:

$$\begin{aligned} \text{Breakdown loss} &= \frac{342}{27660} \times 100\% \\ &= 1,23\% \end{aligned}$$

4. *Reduced Speed loss*

Reduced speed loss adalah kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang. *Reduced speed loss* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Reduced speed} = \frac{\text{Operation Time} - (\text{Ideal cycle time} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Reduced speed} &= \frac{27078 - (274,5 \times 98,2)}{27660} \times 100\% \\ &= \frac{27078 - 269,5}{27660} \times 100\% \\ &= 0,96\% \end{aligned}$$

F. Analisis Sebab Akibat dengan Menggunakan Diagram *Fishbone*

Agar perbaikan dapat segera dilakukan, maka analisa terhadap penyebab faktor-faktor *Enam Kerugian Besar* yang mengakibatkan rendahnya efektivitas *thresher* dalam perhitungan OEE, dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone*. Berikut adalah data persentase *Enam Kerugian Besar* :

Tabel. 4.12. Persentase *Enam Kerugian Besar*

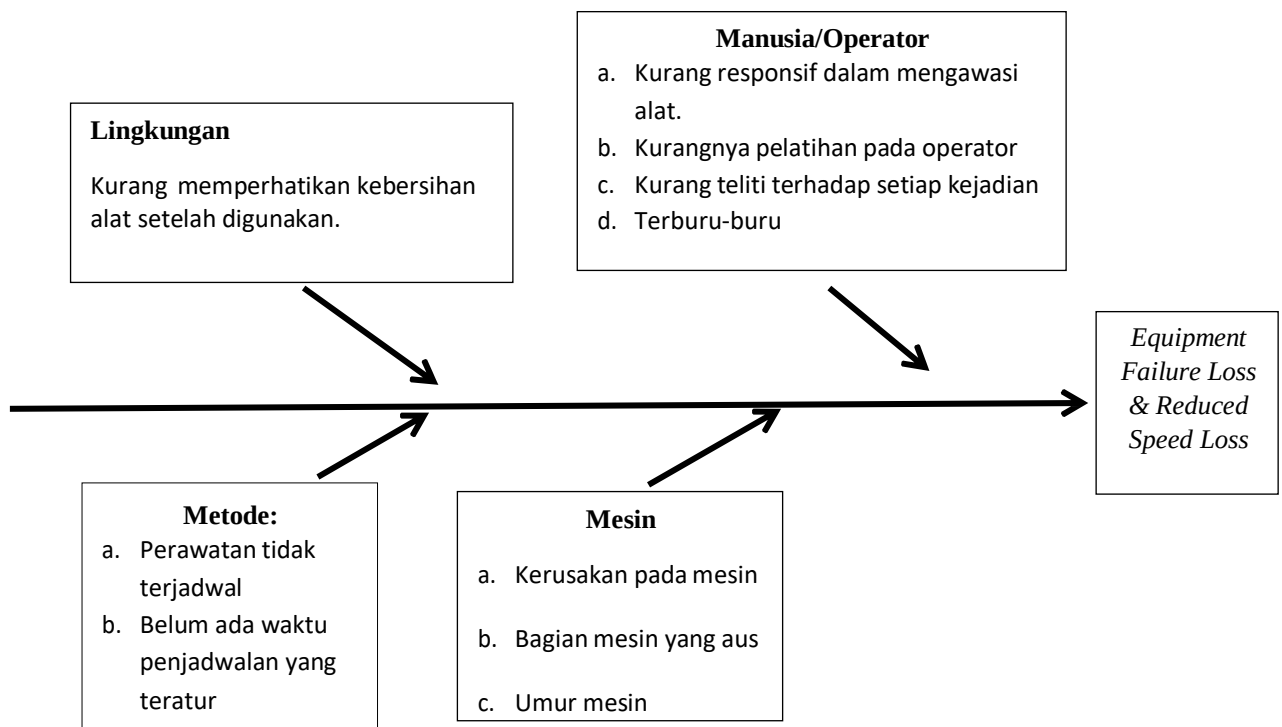
No.	Enam Kerugian Besar Category	Persentase Total (%)	Rata-rata/Perbulan (%)
1	<i>Equipment Failure</i>	1,23%	1,23%
2	<i>Setup and Adjustment</i>	-	-

3	<i>Idling And Minor Stopages</i>	-	-
4	<i>Reduced Speed</i>	0,96%	0,96%
5	<i>Reduced Yield</i>	-	-
6	<i>Defects in Process and Rework</i>	-	-

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa dari keenam faktor *sixbig losses* yang memiliki kontribusi terbesar yang menyebabkan rendahnya efektivitas *thresher* yang digunakan adalah *Equipment failure (breakdown loss)* dengan presentase sebesar 1,23%, kemudian disebabkan oleh *reduced speed loss* sebesar 0,96%.

Enam Kerugian Besar dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat *Fishbone*. Analisa hanya dilakukan pada faktor-faktor *Enam Kerugian Besar* yang teridentifikasi, yaitu *Equipment failure (breakdown loss)* dan *reduced speed loss*. Hal ini dilakukan dimaksudkan agar analisa yang dilakukan lebih efisien dan terfokus pada faktor-faktor yang memiliki pengaruh paling besar yang menyebabkan rendahnya efektivitas nilai OEE dari *thresher* perontok kelapa sawit. Analisa diagram sebab akibat terhadap kedua faktor *Enam Kerugian Besar* tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.1. Diagram Sebab akibat *Fishbone*

Fishbone diagram tersebut berdasarkan data yang ada, hasil perhitungan, kondisi di lapangan, dan wawancara langsung dengan pihak terkait. *Fishbone diagram* ini menganalisis penyebab *equipment failure loss* dan *reduced speed loss* berdasarkan 4 faktor, yaitu: manusia/operator, metode, lingkungan, dan mesin. Rendahnya efektivitas *thresher* yang digunakan dalam pengerjaan bendungan disebabkan oleh:

1. Manusia/Operator
 - a. Kurang teliti saat melakukan perawatan, membersihkan, dan menginspeksi *thresher* sehingga yang terjadi komponen mesin tidak teramati.
 - b. Kurang teliti terhadap setiap kejadian yang mengakibatkan tidak efektifnya kinerja *thresher*.
 - c. Kurangnya responsif operator saat mengawasi.
 - d. Kurangnya pengetahuan dan pengalaman operator terhadap komponen mesin.
 - e. Kurangnya pelatihan yang diberikan kepada operator.
2. Mesin
 - a. Umur *thresher* yang sudah tua.
 - b. *Thresher* kurang bertenaga karena kurangnya perawatan mesin.
 - c. *Thresher* bekerja tidak stabil.
3. Metode
 - a. Proses pemeliharaan tidak memiliki standar, sehingga pemeriksaan dan perawatan tidak rutin.
 - b. Waktu untuk melaksanakan *preventive maintenance* tidak ada, karena *thresher* dan mesin digunakan setiap hari.
4. Lingkungan
 - a. *Thresher* dan mesin tidak dibersihkan setelah digunakan.

G. Usulan Perbaikan

1. Untuk Manusia (Operator)

Faktor manusia/operator merupakan faktor yang perlu mendapatkan perhatian khusus karena mereka memberikan pengaruh secara langsung terhadap efektivitas dan kinerja *thresher* atau mesin.

 - a. Mengadakan pelatihan untuk operator secara berkala.
 - b. Pengawasan terhadap operator lebih ditingkatkan.
 - c. Melakukan evaluasi terhadap kinerja operator untuk mengukur sejauh mana kinerja dan keterampilan yang dimiliki operator.
 - d. Memberikan waktu istirahat tambahan kepada operator, sehingga lebih teliti dan meningkatkan konsentrasi operator dalam bekerja.
2. Mesin
 - a. Perawatan mesin secara berkala.
 - b. Penggantian *thresher*.
3. Metode
 - a. Meningkatkan kegiatan *preventif maintenance* pada *thresher* seminggu sekali, yang mana dapat dilakukan pada saat *schedule shutdown*.

- b. Melakukan *autonomous maintenance* yang lebih teliti, seperti: pemberian pelumas, pemeriksaan terhadap baut-baut yang longgar, penggantian komponen rusak atau yang sudah tua.
 - c. Menentukan SOP perawatan.
 - d. Meningkatkan jumlah *planned maintenance*.
 - e. Menjalankan program-program pada sistem *Total Productive Maintenance* secara menyeluruh untuk kondisi *thresher*.
4. Lingkungan
- a. Membersihkan *thresher* setelah digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai OEE pada bulan Mei 2022 adalah 95,07%.
2. Faktor *six big losses* yang memiliki pengaruh dalam menyebabkan rendahnya efektivitas *thresher* kelapa sawit *quipment failure (breakdown loss)* dengan persentase sebesar 1,23%, kemudian disebabkan oleh *reduced speed loss* sebesar 0,96%.
3. Ada 4 faktor yang mempengaruhi kinerja mesin *thresher*, yaitu: manusia, mesin, lingkungan, dan metode.

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Mengadakan pelatihan untuk operator secara berkala.
2. Perawatan mesin secara berkala.
3. Meningkatkan kegiatan *preventif maintenance* pada *thresher* seminggu sekali, yang mana dapat dilakukan pada saat *schedule shutdown*.
4. Melakukan *autonomous maintenance* yang lebih teliti, seperti: membrikan pelumas, pemeriksaan terhadap baut-baut yang longgar, penggantian komponen rusak atau yang sudah tua.
5. Membersihkan *thresher* setelah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeanazel. 2010. *Overall Equipment Ejectivesness*. New York
- Besterfiled, Dale H, et al. 1999. *Total Quality Management, 2nd Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Blanchard, S Benjamin. 1997. *An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in the Manufacturing Environment*. Journal of Quality in Maintenance Engineering.
- Corder, A dan Kusnul Hadi. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.
- Dilworth, James B. 1992. *Operation Management: Design, Planning, and Control for Manufacturing and Services*. Singapore: McGraw Hill, Inc.
- Setyamidjaja 2006. *Seri Budidaya Kelapa Sawit, Teknik Budi Daya*,. Panen, Pengolahan. Yogyakarta.
- Elevli, Sermin dan Birol Elevli. 2010. *Perfomance Measurement of Minnings Equipments by Utilizing OEE*. Turkey: Dumlupinar University.
- Handoko, TH. 1989. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPPE.
- Harianja, Kriston., Hutabarat, Sakti., Dewi, Novia. 2015. Analisis persepsi pekebun kelapa sawit pola swadaya menghadapi sertifikasi RSPO di kecamatan ukui kabupaten pelalawan. Jurnal online mahasiswa Vol 2 No 1. Pekanbaru. Universitas Riau.
- Lawrence, Mann Jr. 1976. *Maintenance Management*. Canada: D.C Health and Company
- Levitt, Joe. 2008. *Managing Factory Maintenance, Ist Edition*: New York: Industrial Press Inc.
- Mahadevan, B. 2010. *Operation Management: Theory and Practice*. India. Manulang, M. 2002. *Manajemen Personalia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Mobley, R. Keith. 2010. *Maintenance Fundamentals, 2nd Edition*. Butterworth Heineman.
- Nakajima, Seichii. 1988. *Introduction to TPM*. Cambridge, mass: Productivity Press.
- Niebel, Benjamin W. 1994. *Engineering Maintenance Management, 2nd Edition*. New York: Marcel Dekker. Inc.
- O'Connor, Patrick D. T. 2001. *Practical Reliability Engineering 4th Edition*. England: Jonh Wiley & Sons Ltd
- Pahan, I. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu ke Hilir*. Yogyakarta.
- Purwoko, Bambang. 2015. *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Mesin*. Yogyakarta: UNY
- Corder, Anthony. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, ter, K. Hadi. Erlangga. Jakarta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung :Alfabeta
- Ritz, J George. 1994. *Total Construction Project Management*. Singapore: McGraw Hill, Inc.

- Semangun. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah.
Mada University Press, Yogyakarta.
- Tague, N.R. 2005. *The Quality of Toolbox*, 2nd. Wiscounsins: Quality Press.
- Terry, George R. 1997. *Principle of Management*. New York: Alexander
Hamilton
Institute.
- Wireman, Terry. 2005. *Developing Perfomance Indicators for Managing
Maintenance*. New York: Industrial Press.