

# ANALISA *EFFECTIVENESS* MESIN *THRESER* DI PTPN V SEI GARO MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Dedek Aria<sup>1</sup>, Anita Susilawati<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau

[aridedek9@gmail.com](mailto:aridedek9@gmail.com), [anitasusilawati@yahoo.com](mailto:anitasusilawati@yahoo.com)

## *Abstract*

This research is aimed to analyze production process at thresher station using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and AHP methods in PTPN V Sei.Garo factory. The research methodology consists of three main steps: (1) gathered data, (2) calculate the OEE values to analyze the losses, (3) evaluated the big losses using the AHP method. The calculation of the OEE values based on the 6 months data period, from March to August 2017. There were six big losses analysed in this research i.e.: breakdown losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppage losses, reduced speed losses, rework losses and reduced yield losses. A loss analysis can be indicated in low OEE values result. From the analysis of OEE calculation results were obtained the OEE values rate of the thresher machine during research period of 74.11%. It was below the world class standard (below 85%). Result of the analysis of six big losses was obtained the significant losses affect the OEE value of idle minor losses. The high idle and minor losses of the thresher machine should be removed by determine action to minimize the causes of losses. Furthermore, it was chose the alternative action to overcome the highest losses using Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The result shown alternative weighted data to reduced the idle and minor losses priority of periodically checking (0.29), SOP application (0.28), retraining (0.27), and maintain cleanliness (0.15). Therefore, to reduced the losses and improve the effectiveness of thresher station can be implemented Total Productive Maintenance (TPM) pillars such as focused maintenance (periodically check the machine components) and autonomous maintenance.

Keywords: *OEE, Thresher machine, Analytical Hierarchy Process*

## 1. Pendahuluan

PTPN V Sei Garo adalah perusahaan yang bergerak dibidang usaha perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan minyak mentah kelapa sawit CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti. Dalam pengolahan *crude oil*, mesin *theser* adalah mesin yang sangat berperan penting dimana fungsi mesin ini adalah memisahkan *loose fruit* dari *bunch* dengan cara pembantingan, apabila mesin ini rusak akan mengakibatkan proses produksi pada pabrik akan terhenti, yang akan mengakibatkan kerugian secara ekonomi bagi perusahaan.

Agar kondisi mesin yang digunakan dapat tetap terjaga, maka dibutuhkan suatu sistem pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga hasil dari pemeliharaan tersebut nantinya dapat meningkatkan efektifitas mesin/peralatan dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat dihindari. Dengan adanya pengukuran tingkat efektifitas kinerja mesin dan *maintenance* yang terjadwal dengan baik terhadap mesin, maka diharapkan kinerja mesin *theser* meningkat sehingga operasionalnya menjadi optimal.

*Overall equipment effectiveness* (OEE) dapat mengidentifikasi dan mengukur kerugian dalam proses manufaktur yaitu dari tingkat ketersediaan (*availability*), tingkat kinerja (*performance*) serta tingkat kualitas (*quality*). Setiap evaluasi yang

menggunakan OEE mendukung peningkatan efektifitas peralatan serta produktivitasnya [1].

*Overall equipment effectiveness* (OEE) juga merupakan alat ukur untuk menganalisa *six big losses* pada mesin/peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam *overall equipment effectiveness* (OEE) untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin/peralatan yakni, *downtime losses*, *speed losses*, dan *defect losses* [2].

Semua *losses* harus dihilangkan supaya kinerja mesin/peralatan menjadi optimal. Alternatif-alternatif tindakan untuk menghilangkan *losses* memerlukan suatu keputusan mana yang paling penting dilakukan terlebih dahulu untuk menghilangkan *losses* itu. Salah satu metode pengambilan keputusan yang fleksible dan terstruktur untuk membantu membuat keputusan terbaik adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [3].

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit atau berkelanjutan. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level

faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya kebawah hingga level terakhir dari alternatif [3]. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan kedalam kelompok kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis [4]. AHP tidak hanya membantu pengambil keputusan untuk mencapai pilihan optimal, tetapi juga memberikan alasan yang jelas bahwa pilihan tersebut yang optimal [5].

Salah satu hal yang dapat mengurangi produktifitas pengolahan minyak kelapa sawit yakni kurangnya *performance* dari suatu mesin tidak bekerja secara optimal. Karena itu diperlukan analisa, evaluasi dan pengambilan keputusan tepat yang merupakan bentuk suatu tindakan perbaikan yang akan dilakukan untuk mengoptimalkan produksi minyak kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan menganalisa mesin *thresher* yang ada pada PTPN V Sei Garo dengan menggunakan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada pabrik PTPN V Sei Garo, Provinsi Riau, Tahun 2017, khususnya di stasiun *thresher*. Metode yang dipakai untuk mengukur bagaimana efektifitas dari kinerja mesin *thresher* yang ada di PTPN V Sei Garo adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan pengamatan langsung dilokasi penelitian. Data yang dikumpulkan seperti dokumen perusahaan tentang catatan kegiatan produksi seperti waktu kerja mesin, *operating time*, *planned time*, *failure and repair*, *set up and adjustment*, *output*, *shutdown*, dan *loading time*.

Selanjutnya untuk metode pengolahan data dilakukan: perhitungan *availability ratio*, perhitungan *performance ratio*, perhitungan *quality ratio*, perhitungan OEE serta perhitungan *six big losses*. Untuk analisa data dilakukan: analisa perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*, analisa perhitungan *six big losses*, analisa diagram pareto, analisa diagram *fishbone* dan analisa dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

### 2.1 Metode OEE

Nilai *Overall equipment effectiveness* (OEE) diperoleh dari perkalian tiga parameter, yaitu [6]:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

- Perhitungan *Availability*  

$$Availability = \frac{loading\ time - (\Sigma\ downtime)}{loading\ time}$$
- Perhitungan *Performance*

$$Performance = \frac{Output \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\%$$

- Perhitungan *Quality*  

$$Quality = \frac{Output - reduced\ yield - reject\ \&\ rework}{Output} \times 100\%$$

### 2.2 Six Big Losses

Terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin/peralatan [7].

- Equipment failure losses*  
*Equipment failures* adalah kerusakan mesin/peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan *output*.  

$$Equipment\ failure\ losses = \frac{lamanya\ waktu\ kerusakan}{loading\ time} \times 100\%$$

- Set up and adjustment losses*  
 Dalam perhitungan *set-up and adjustment losses* diperlukan seluruh data mengenai waktu *set-up* mesin selama penelitian.:

$$Set\ up/adjustment\ losses = \frac{Total\ set\ up\ and\ adjustment\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

- Idling and minor stoppage losses*  
*Idling and minor stoppage losses* disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin.

$$Idling\ and\ minor\ stoppage\ losses = \frac{non\ production\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

- Reduced speed losses*  
*Reduced speed losses* adalah kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi).

$$Reduced\ speed\ losses = \frac{Operation\ Time - (Ideal\ cycle\ Time \times Output)}{Loading\ Time} \times 100\%$$

- Rework losses*  
*Rework losses* adalah kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang.

$$Rework\ losses = \frac{ideal\ cycle\ time \times rework}{loading\ time} \times 100\%$$

- Reduced yield losses*  
*Reduced yield losses* adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk

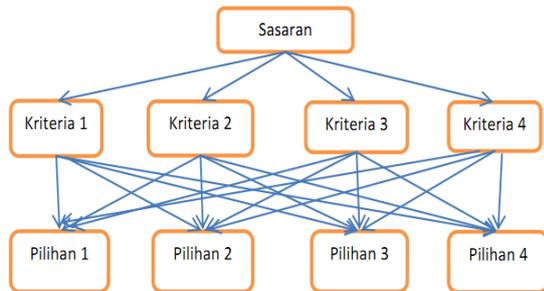
menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang telah diharapkan.

$$\text{Reduced yield losses} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

### 2.3 Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

Tahapan tahapan metode AHP [8]:

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang kita inginkan sesuai dengan permasalahan yang ada.
- Membuat bentuk struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif yang diinginkan. Contoh struktur hirarki dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur Hirarki AHP [9]

- Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Dalam penelitian ini dibuat kuesioner yang membandingkan tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya yang diisi oleh 3 orang *experts* dari *top* dan *middle* manajemen untuk pengambilan keputusan.
- Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh.
- Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen.
- Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulangi kembali.

Pada penelitian ini dibuat kuesioner yang membandingkan tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya untuk pengambilan keputusan.

Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai.

## 3 Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Analisa Hasil OEE

*Overall equipment effectiveness* (OEE) merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin atau peralatan [10]. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui bagian mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi dari kinerja mesin atau peralatan. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan [10].

Untuk mengetahui besarnya efektivitas mesin *threser* secara keseluruhan di PTPN V Sei Garo, maka dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan rumus:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

Berdasarkan data tanggal 1 Maret – 31 Agustus 2017, hasil perhitungan OEE per minggu disajikan pada Tabel 1. Contoh perhitungan OEE untuk minggu pertama dari data adalah sebagai berikut:

$$\text{OEE} = 95,77\% \times 98,61\% \times 100\% = 94,44\%$$

Dengan cara yang sama, maka perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari bulan Maret hingga Agustus disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Tanggal	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OEE
1-7 Maret	95,77%	98,61%	100,00%	94,44%
8-15 Maret	93,09%	98,47%	100,00%	91,67%
15-22 Maret	86,17%	100,02%	100,00%	86,19%
23-31 Maret	78,26%	95,83%	100,00%	75,00%
1-7 April	77,14%	97,22%	100,00%	75,00%
7-15 April	77,86%	98,47%	100,00%	76,67%
16-22 April	74,58%	98,33%	100,00%	73,33%
23-30 April	78,26%	98,96%	100,00%	76,04%
1-7 Mei	50,00%	97,22%	100,00%	48,61%
8-15 Mei	63,14%	97,22%	100,00%	61,39%
16-22 Mei	60,22%	96,01%	100,00%	57,81%
23-31 Mei	72,66%	97,08%	100,00%	70,54%
1-7 Juni	74,47%	97,92%	100,00%	72,92%
8-15 Juni	81,33%	97,34%	100,00%	79,17%
16-22 Juni	78,22%	98,33%	100,00%	76,92%
23-30 Juni	51,31%	97,45%	100,00%	50,00%
1-7 Juli	66,95%	98,33%	100,00%	65,83%
8-15 Juli	68,87%	96,81%	100,00%	66,67%
16-22 Juli	89,36%	97,92%	100,00%	87,50%
23-31 Juli	65,71%	97,22%	100,00%	63,89%
1-7 Agustus	89,66%	96,67%	100,00%	86,67%
8-15 Agustus	47,79%	98,09%	100,00%	46,88%
16-22 Agustus	99,01%	98,47%	100,00%	97,50%
23-31 Agustus	100,00%	97,92%	100,00%	97,92%
<b>Rata - rata</b>	<b>75,83%</b>	<b>97,75%</b>	<b>100,00%</b>	<b>74,11%</b>

Aktivitas produksi mesin dari bulan Maret hingga Agustus 2017 didapat nilai *availability* dari mesin *thresher* dengan nilai berkisar dari 47,79% sampai 100% dan dengan rata-rata nilai *availability* bulanan sebesar 75,83%. Nilai dari *performance* dari mesin *thresher* dengan rentang nilai 95,83% hingga 98,96% dan dengan nilai rata-rata 97,75%. Untuk nilai *quality* dari mesin *thresher* didapat nilai berkisar dari 100% hingga 100% dan dengan nilai rata-rata 100%. Dengan nilai *availability*, *performance*, dan *quality* tersebut didapat nilai OEE yang berkisar dari nilai 46,88% hingga 97,92% dan nilai rata-rata 74,11%, maka dengan kondisi ini jelas untuk mesin *thresher* belum memenuhi *standart world class* yang seharusnya nilai OEE besar dari 85%.

### 3.2 Analisa dan Perhitungan Six Big Losses

*Six big losses* berguna untuk mengetahui dan mengidentifikasi kerugian-kerugian yang dapat terjadi seperti kerugian karena kerusakan alat, kerugian persiapan dan penyesuaian, kerugian kerusakan produk serta kerugian tersembunyi.

Nilai persentase *six big losses* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai persentase *six big losses*

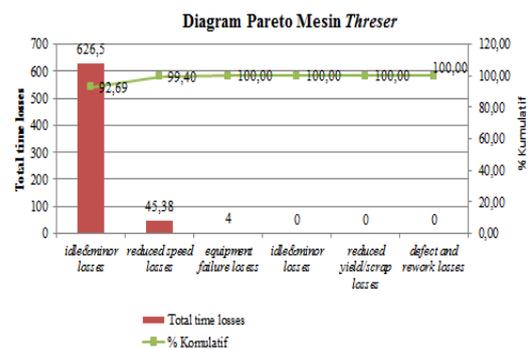
Equipment Failure Losses	Set Up Losses	Idle & Minnor	Reduced Speed Losses	reduced yield Losses	Rework Losses
0,00%	0,00%	5,63%	1,33%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	8,46%	1,42%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	15,96%	2,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	26,09%	3,26%	0,00%	0,00%
2,86%	0,00%	22,86%	2,14%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	23,70%	1,19%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	27,12%	1,24%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	26,09%	3,26%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	52,86%	1,39%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	39,71%	1,75%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	43,94%	2,40%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	29,47%	2,12%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	27,66%	1,55%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	21,40%	2,17%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	23,47%	1,30%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	51,31%	1,31%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	34,75%	1,12%	0,00%	0,00%
1,72%	0,00%	32,71%	2,20%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	12,77%	1,86%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	37,14%	1,83%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	13,79%	2,99%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	54,16%	0,91%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	2,54%	1,51%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	2,13%	2,08%	0,00%	0,00%

Nilai persentase kumulatif *six big losses* dapat dilihat pada Tabel 3 dan diagram Pareto disajikan pada Gambar 2. Dari analisa dan evaluasi didapat *idling and minor losses* merupakan faktor yang

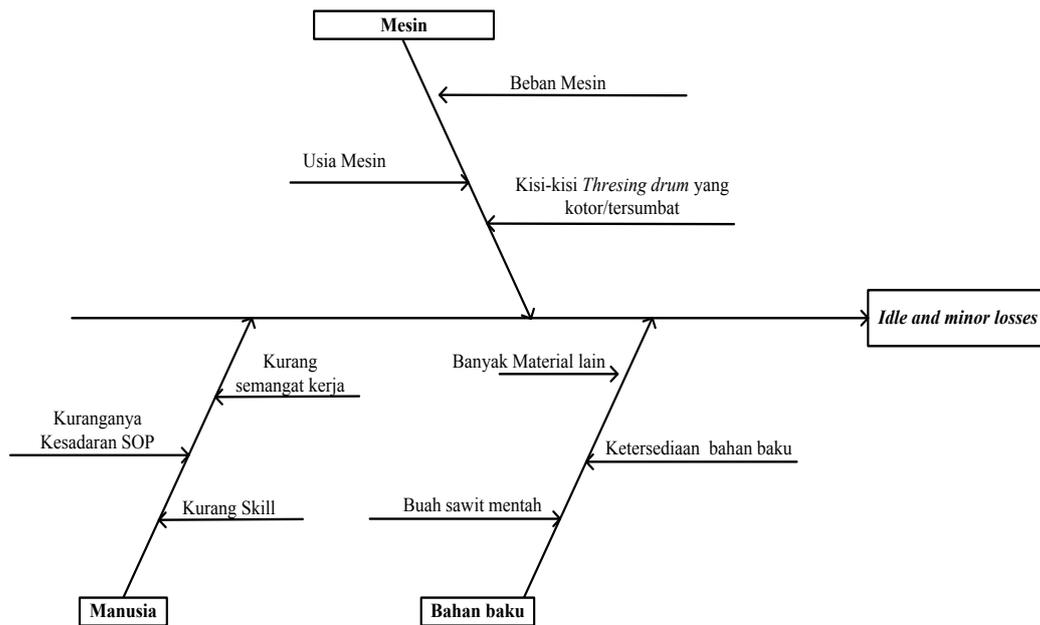
sangat signifikan dalam terjadinya penurunan terhadap nilai OEE pada mesin *thresher*. Penyebab besarnya *idling and minor losses* dapat dilihat pada diagram *fishbone* yang disajikan di Gambar 3.

Tabel 3 Nilai persentase kumulatif *six big losses*

<i>six big losses</i>	Total time lossess (Jam)	Persentase kumulatif (%)	Persentase (%)
<i>idle&amp;minor losses</i>	626,5	92,69	92,69
<i>reduced speed losses</i>	45,38	99,40	6,71
<i>equipment failure losses</i>	4	100,00	0,59
<i>Set up and adjustment losses</i>	0	100,00	0,00
<i>reduced yield/scrap losses</i>	0	100,00	0,00
<i>defect and rework losses</i>	0	100,00	0,00
Jumlah	675,88		



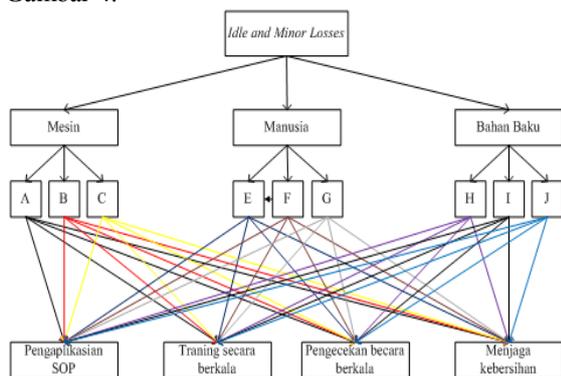
Gambar 2 Diagram Pareto Mesin Thresher



Gambar 3 Diagram Fishbone Idle And Minor losses

### 3.3 Penyelesaian Analytical Hierarchy Process (AHP)

Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan sesuai dengan permasalahan yang ada digunakan metode AHP. Masalah yang didapat yaitu pada *Idle and Minor losses*. Bentuk hirarki dari *Idling and Minor losses* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Struktur hirarki dari Idle and Minor Losses

Ket :

- A = Kisi-kisi *thresing drum* kotor/tersumbat
- B = Usia mesin
- C = Beban mesin
- E = Skill pekerja
- F = SOP (*Standart Operation Procedur*)
- G = Motivasi kerja
- H = Ketersediaan bahan baku
- I = Buah sawit terlalu mentah
- J = Ada material asing

A. Bobot penilaian para *experts* terhadap kriteria dengan kriteria.

Bobot penilaian dari 3 *experts* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Bobot penilaian para *experts* terhadap kriteria dengan kriteria.

EXPERT 1

	Mesin	Manusia	Bahan baku
Mesin	1	0,25	0,2
Manusia	4	1	0,33
Bahan baku	5	3	1

EXPERT 2

	Mesin	Manusia	Bahan baku
Mesin	1	0,25	0,17
Manusia	4	1	0,5
Bahan baku	6	2	1

EXPERT 3

	Mesin	Manusia	Bahan baku
Mesin	1	0,33	0,20
Manusia	3	1	0,33
Bahan baku	5	3	1

Gabungan pengambilan data kuesioner dihasilkan bobot rata-rata penilaian dari ketiga *experts* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Gabungan bobot penilaian dari ketiga experts

	Mesin	Manusia	Bahan baku
Mesin	1,00	0,28	0,19
Manusia	3,67	1,00	0,39
Bahan baku	5,33	2,67	1,00
Jumlah	10,00	3,94	1,58

Selanjutnya menghitung nilai *eigenvector* dan *eigen value* untuk mendapatkan nilai *weight* dan  $\lambda_{max}$ . Dengan  $n = 3$

$$Eigenvector C (Weights) = \begin{Bmatrix} \frac{(c_{11} * c_{12} * c_{1n})^{1/n}}{Sum c} \\ \frac{(c_{21} * c_{22} * c_{2n})^{1/n}}{Sum c} \\ \frac{(c_{31} * c_{32} * c_{3n})^{1/n}}{Sum c} \end{Bmatrix}$$

Dimana nilai *sum c* adalah :

$$Sum c = (c_{11} * c_{12} * N_{1n})^{1/n} + (c_{21} * c_{22} * c_{2n})^{1/n} + (c_{31} * c_{31} * c_{3n})^{1/n}$$

$$Eigenvector C (Weights) = \begin{Bmatrix} \frac{(1 * 0,26 * 0,17)^{1/3}}{Sum c} \\ \frac{(3,67 * 1 * 0,39)^{1/3}}{Sum c} \\ \frac{(5,33 * 2,67 * 1)^{1/3}}{Sum c} \end{Bmatrix}$$

$$Nilai sum c = (1 * 0,28 * 0,19)^{1/3} + (3,67 * 1 * 0,39)^{1/3} + (5,33 * 2,67 * 1)^{1/3} = 3,92$$

$$Eigenvector (weight) = \begin{matrix} 0,374 / 3,92 = 0,095 \\ 1,13 / 3,92 = 0,288 \\ 2,42 / 3,92 = 0,617 \end{matrix}$$

The weight :

1. Mesin	0,095
2. Manusia	0,288
3. Bahan Baku	0,617

Selanjutnya menghitung  $\lambda_{max}$  (*eigenvalue*) :

$$\lambda_{max} = \left[ \begin{matrix} (c_{11} * c_{12} * c_{1n})^{1/n} \\ (c_{21} * c_{22} * c_{2n})^{1/n} \\ (c_{31} * c_{32} * c_{3n})^{1/n} \\ (c_{41} * c_{42} * c_{4n})^{1/n} \end{matrix} \right] \cdot \left[ \begin{matrix} (c_{11} + c_{21} + c_{31} + \dots) \\ (c_{12} + c_{22} + c_{32} + \dots) \\ (c_{13} + c_{23} + c_{33} + \dots) \end{matrix} \right]$$

$$\lambda_{max} = ( 10,00 \quad 3,94 \quad 1,58 ) \begin{Bmatrix} 0,095 \\ 0,288 \\ 0,617 \end{Bmatrix}$$

$$\lambda_{max} = 3,06$$

Selanjutnya menghitung konsistensi dari hasil kuesioner menggunakan persamaan dibawah ini [3]:

$$CR = CI/RI$$

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

Dimana  $n=3$

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

$$CI = (3,06 - 3) / (3-1) = 0,03$$

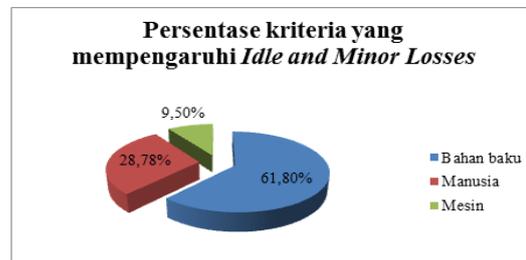
Nilai RI (*Random Index*) dapat dilihat pada Tabel 6 [3].

Tabel 6 Nilai *Random Index*

Orde Matrik	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12

Jadi nilai  $CR = 0,03/0,58 = 0,052$  (Karena  $CR < 0,1$ , maka nilainya konsisten)

Dari perolehan data tersebut dapat diketahui bobot kriteria untuk kriteria *Idle and Minor Losses*, urutan kepentingan penilaian kriteria adalah Bahan baku (0,618), Manusia (0,2878) dan Mesin (0,095). Persentase kriteria yang mempengaruhi *idle and minor losses* dapat dilihat pada Gambar 5.

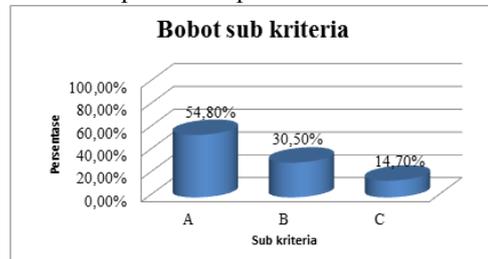


Gambar 5 Persentase yang mempengaruhi kriteria

B. Bobot penilaian para *experts* terhadap kriteria dengan sub kriteria.

1) Mesin

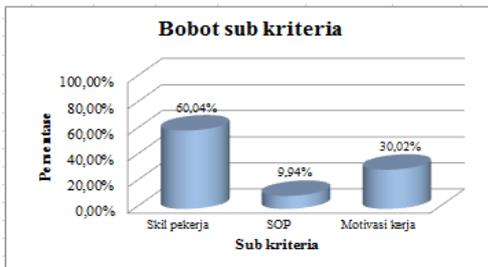
Persentase bobot penilaian mesin terhadap kriteria dapat dilihat pada Gambar 6.



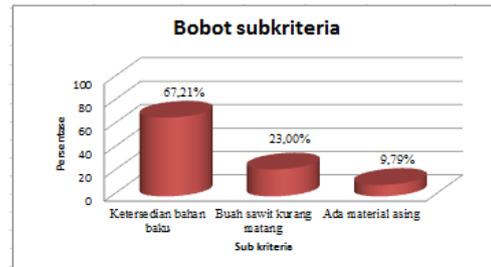
Gambar 6 Bobot Mesin vs Sub kriteria

2) Manusia

Persentase bobot penilaian manusia terhadap kriteria dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Bobot Manusia vs Sub kriteria



Gambar 8 Bobot Bahan baku vs Sub kriteria

### 3) Bahan baku

Persentase bobot penilaian bahan baku terhadap kriteria dapat dilihat pada Gambar 8.

### C. Alternatif untuk *Idle and minor losses*.

Perhitungan penilaian alternatif untuk *idle and minor losses* dapat dilihat pada Tabel 7.

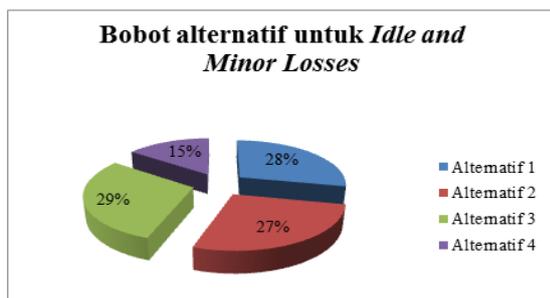
Tabel 7 Perhitungan penilaian alternatif untuk *Idle and Minor Losses*

	Eigen-vektor kriteria (I)	Eigen-vektor subkriteria (a)	Eigen-vektor alternatif 1 (b)	Eigen-vektor alternatif 2 (c)	Eigen-vektor alternatif 3 (d)	Eigen-vektor alternatif 4 (e)	Alternatif 1 (a*b)	Alternatif 2 (a*c)	Alternatif 3 (a*d)	Alternatif 4 (a*e)
<b>Mesin</b>	0,095									
Kisi drum kotor/tersumbat		0,02375	0,49	0,08	0,19	0,24	0,012	0,002	0,005	0,006
Usia Mesin		0,01805	0,53	0,1	0,29	0,07	0,010	0,002	0,005	0,001
Beban mesin		0,0532	0,47	0,08	0,14	0,31	0,025	0,004	0,007	0,016
<b>Manusia</b>	0,287									
Skill pekerja		0,1722	0,273	0,441	0,151	0,135	0,047	0,076	0,026	0,015
Kesadaran SOP		0,028413	0,49	0,25	0,15	0,11	0,014	0,007	0,004	0,003
Motivasi kerja		0,0861	0,23	0,49	0,15	0,136	0,020	0,042	0,013	0,012
<b>Bahan baku</b>	0,618									
Ketersediaan bahan baku		0,41406	0,3	0,12	0,44	0,12	0,124	0,050	0,182	0,050
Buah sawit kurang matang		0,14214	0,15	0,54	0,23	0,08	0,021	0,077	0,033	0,011
Ada material asing		0,0618	0,1	0,09	0,28	0,53	0,006	0,006	0,017	0,033
Total							0,279	0,265	0,293	0,147

Dari perolehan data di Tabel 7 dapat diketahui bobot alternatif berdasarkan nilai *eigen*, maka kita ketahui bahwa untuk alternatif *Idle and Minor losses*, urutan kepentingan penilaian adalah Pengecekan secara berkala (0,29), Pengaplikasian SOP (0,28), Retraining (0,27), dan Menjaga kebersihan(0,15). Persentase untuk alternatif *idle and minor losses* dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 9.

Tabel 8 Persentase untuk alternatif

Alternatif	Alternatif untuk <i>Idle and Minor Losses</i>	Persentase
1	Pengaplikasian SOP	28%
2	Retraining	27%
3	Pengecekan secara berkala	29%
4	Menjaga kebersihan	15%



Gambar 9 Bobot persentase untuk alternatif

### 4. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh, yaitu :

- Effectiveness* mesin dari bulan Maret hingga Agustus 2017 didapat nilai *availability* dari mesin *threser* dengan nilai berkisar dari 47,79% sampai 100% dan dengan rata-rata nilai *availability* bulanan sebesar 75,83%. Nilai dari *performance* dari mesin *threser* dengan rentang nilai 95,83% hingga 98,96% dan dengan nilai rata-rata 97,75%. Untuk nilai *quality* dari mesin *threser* didapat nilai rata-rata 100%. Nilai OEE berkisar dari nilai 46,88% hingga 97,92% dan nilai rata-rata 74,11% selama periode penelitian. Sehingga dapat disimpulkan mesin *threser* belum memenuhi *standart world class* yang nilai rata-rata tersebut masih kurang dari 85%. Nilai OEE tertinggi didapat pada minggu ke 4 pada bulan Agustus 2017 dengan nilai 97,92%. *Availability* sebesar 98,95%, nilai *performance* sebesar 98,96% dan nilai *quality* sebesar 100%. Sementara untuk nilai OEE terendah didapat pada minggu kedua pada bulan Agustus dengan nilai 46,88%. *Availability* sebesar 47,37%, *performance* 98,97%, dan *quality* 99,99%. Hal ini dapat terjadi karena pada minggu kedua bulan Agustus tersebut, mesin *threser* hanya beroperasi sebentar diakibatkan dari buah yang masuk ke pabrik tidak banyak .

- b. Dari hasil analisa dapat diketahui bahwa *Idle and Minor losses* merupakan faktor yang sangat signifikan dalam terjadinya penurunan terhadap nilai OEE pada mesin *thresher* dengan rata-rata 92,69% atau dengan waktu 626,5 jam yang disebabkan oleh mesin yang tidak beroperasi secara maksimal karena rendahnya ketersediaan bahan mentah/baku.
- c. Penentuan kriteria atau parameter dalam metode AHP ini adalah hal yang sangat penting, dimana dalam penilaian *Idle and Minor losses* ini kriteria yang digunakan terdiri dari : 1) Mesin, 2) Manusia, dan 3) Bahan baku. Kriteria tersebut dibuat matriks berpasangan untuk menentukan nilai bobot yang sangat mempengaruhi *Idle and Minor losses* yang terjadi pada mesin *thresher*. Kriteria yang sangat mempengaruhi kinerja *Idle and Minor losses* pada mesin *thresher* adalah bahan baku dengan bobot 61,80%, kemudian diikuti dengan manusia yang memiliki bobot 28,70%, dan mesin dengan bobot 9,50%
- d. Dari perolehan data bobot alternatif tindakan untuk solusi menghilangkan *idle and minor losses* adalah pengecekan secara berkala (29%), pengaplikasian SOP (28%), retraining (27%), dan menjaga kebersihan(15%).

Direction. International Journal of Quality & Releability Management, Vol. 25 Iss 7 pp. 709 – 756.

- [7] Sunaryo, dan Ardi. E. N. 2015. Kalkulasi Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk mengetahui Efektivitas Mesin KOMATZU 80T. Teknoin Vol. 21 No. 4 Desember 2015: 225-233. Yogyakarta.
- [8] Rimantho, D., Rachel, M., Cahyadi, B., dan Kurniawan Y. 2016. Aplikasi *Analytical Process* pada Pemilihan Metode Analisis Zat Organik Dalam Air.JITI, Vol.15 (1), Hal 45-47.
- [9] Adistianaya, W. D dan Shopia, E. 2015. Sistem Penunjang keputusan pemilihan Handphone Dengan Menggunakan Expert Choice. SMATIKA Jurnal Vol 05, No 01. Malang.
- [10] Nakajima, S. 1988. Introduction To TPM (Total Productive Maintenance).1ST Edition. Productivity Inc. Cambridge.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ngadiman, Y., Hussin, B. Dan Majid, I. A 2013. Exploring The Overhall Equipment Effectiveness (OEE) In An Industrial Manufacturing Plant. Proceedings The 2nd International Conference on Global Optimization and its Application 2013. Malaysia.
- [2] Alvira, D. H dan Hendro, P. 2015. Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. Jurnal Online Itenas. ISSN: 2338-5081. Vol.03 No.03. Bandung.
- [3] Saaty, T. L and Vargas, L.G. (1993). Models, Methods, Concept & Applications of The Analytic Hierarchy Process.
- [4] Darmanto, E., Latifah, N., dan Nanik, S. 2014. Penerapan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu. Jurnal SIMITRIS, Vol 5 No 1. ISSN: 2252-49883.
- [5] Biswal, D.K., Mandal,S., Ray, S. dan Sarkar, B. 2009. Analytical Hierarchy Process (AHP) Based Overall Equipment effectiveness (OEE) Analysis: A Denovo Approach. *Proceeding of the International Conference on Advances in Mechanical Engineering*, National Institute of Technology, Gujarat, India, pp. 800-804.
- [6] Ahuja, I.P.S dan Khamba, J.S. 2008. Total Productive Maintenance: Studi Literatur and