

# ANALISIS PERBANDINGAN METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* (AHP) DAN *FUZZY AHP* UNTUK EVALUASI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) MESIN *SCREW PRESS* DI PTPN V SEI. PAGAR

Riyandi Al Isral.Z<sup>1</sup>, Anita Susilawati<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Km 12.5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293  
<sup>1</sup>riyandialisral@gmail.com, <sup>2</sup>anitasusilawati@yahoo.com

## ABSTRACT

*This paper aims to compare between method of AHP (Analytical Hierarchy Process) and fuzzy AHP to evaluate the OEE values on screw press machine in PTPN V Sei. Pagar. The analyzing of criteria and sub-criteria in the hierarchy model to rank alternative selection actions to minimize the screw press machines losses was done in this paper. Two critical losses occurring in the screw press machine were setup and adjustment losses, and equipment failure losses. The result showed for the AHP method, the most influential criteria for setup and adjustment losses were workers with a value of 0.567 and the highest alternative value of action for periodic checking. The equipment failure losses were obtained the most influential criteria of the machine with a value of 0.444 and the best alternative selection action that was the human resources development. For Fuzzy AHP method of setup and adjustment loss, the most influential criteria was workers with value of 0.555, and best alternative action was periodic checking. Equipment failure loss was obtained the most influential criteria for machines with a value of 0.444 and the best alternative selection action was the human resource development. From the comparison of both methods, it can be concluded that the AHP method was more simple in terms of data processing. However, the fuzzy AHP method was revealed more accurate values due to not containing subjective judgment in terms of selection action to improve the effectiveness of the screw press machine.*

**Keywords :** OEE, AHP, Fuzzy AHP, Screw Press

## 1. Pendahuluan

Provinsi Riau memiliki beberapa industri kepala sawit, baik milik swasta maupun milik negara (BUMN). Salah satu contoh industri kelapa sawit milik negara yang ada di Provinsi Riau adalah PTPN V Sei Pagar. PTPN V Sei Pagar adalah industri pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan minyak mentah (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Cernel*). Pada proses produksi di PTPN V Sei Pagar, mesin adalah salah satu faktor yang menentukan kelancaran produksi. Jika salah satu mesin tidak bekerja secara optimal, maka akan mempengaruhi hasil produksi itu sendiri. Salah satu contoh mesin yang berpengaruh pada pengolahan minyak mentah pada industri kelapa sawit adalah mesin *screw press*. Ketika *screw press* dalam keadaan rusak atau mati, maka akan berpengaruh pada minyak yang dihasilkan sehingga menyebabkan terjadinya kerugian ekonomi atau pun tidak tercapainya hasil produksi.

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektifitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Pada prakteknya, seringkali terjadi pemborosan karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Hal ini disebabkan karena tim perbaikan tidak mendapatkan dengan jelas permasalahan yang

terjadi dan faktor-faktor apa yang menyebabkannya. Untuk itu di perlukan suatu metode yang mampu mengungkapkan permasalahan dengan jelas agar dapat melakukan peningkatan kinerja peralatan dengan optimal [1].

OEE adalah salah satu metode yang digunakan dalam kegiatan *maintenance* yang bertujuan untuk mengukur seberapa efektif suatu mesin yang digunakan. Dalam kegiatan *maintenance* dengan metode OEE, terdapat tiga parameter yang penting berupa tingkat ketersediaan, tingkat kinerja, dan tingkat kualitas dari mesin untuk menghasilkan suatu produk [2].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Siregar (2017) menganalisa nilai OEE pada 4 mesin *screw press* yang hasilnya menunjukkan bahwa nilai OEE pada 4 mesin tersebut masih berada dibawah standard OEE *world class* yaitu 85,4% [3]. Berdasarkan analisa *Six Big Losses* diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada keempat mesin *screw press* tersebut. Nilai yang paling mempengaruhi rendahnya nilai OEE terjadi pada faktor *Setup and Adjustment loss* dan *failure equipment loss*.

Penelitian ini bertujuan meningkatkan *performance* mesin dengan metode OEE yang diperoleh dari penelitian sebelumnya oleh Siregar (2017) dengan melakukan analisis pendekatan

menggunakan metode AHP dan Fuzzy AHP. Kedua metode ini sering digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan dengan membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel yaitu berupa hierarki yang mudah dipahami dan dapat memecahkan masalah yang kompleks secara deduktif sehingga mempermudah dalam proses pengambilan keputusan [1].

## 2. Metodologi Penelitian

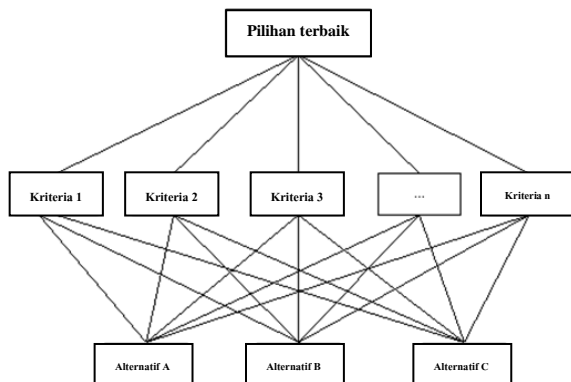
Pengumpulan data *losses* yang terjadi diambil berdasarkan penelitian sebelumnya pada tahun 2017, data *losses* yaitu *setup and adjustment loss* dan *equipment failure loss*. Selanjutnya perancangan kuisioner dan pembuatan struktur hierarki berdasarkan data *losses* dan pengamatan serta wawancara langsung dilapangan.

Selanjutnya untuk metode pengolahan data dilakukan pengolahan data berdasarkan metode AHP [4,5,6,7], Fuzzy AHP [8] dan selanjutnya membandingkan hasil kedua metode .

### 2.1 Metode AHP

Prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi [4,5,6]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur Hierarki AHP [7]

2. Menentukan prioritas elemen:

- Membuat perbandingan pasangan yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
- Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

3. *Synthesis of priority*

Dilakukan pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas dengan menghitung *Eigen*

*vector* dan *Eigen value* dari setiap matriks perbandingan berpasangan Langkahnya adalah:

- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom matriks
- Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

### 4. Logical consistency

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten dengan suatu kriteria yang logis. Konsistensi hierarki (CR) harus kecil dari 0,100, jika tidak, maka penilaian harus diulangi kembali.

### 2.2 Metode FuzzyAHP

Pengolahan data Fuzzy AHP di mulai dari mengubah matriks perbandingan AHP kedalam skala STFV (*Score Trapezoid Fuzzy Number*) dan dihitung dari masing-masing bobot kriteria dan sub kriteria yang bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Fuzzy Number of Precise Value of Relative Comparison Score [8]

Precise score	STFN	Linguistic Variable
1	(0, 0,5, 1,5, 2)	Equally important
3	(2, 2,5, 3,5, 4)	Weakly important
5	(4, 4,5, 5,5, 6)	Essentially important
7	(6, 6,5, 7,5, 8)	Very strongly important
9	(8, 8,5, 9,5, 10)	Absolutely important
$x = 2, 4, 6, 8$	$(x - 1, x - 0,5, x + 0,5, x + 1)$	Value between two levels

Langkah-langkah metode FAHP [8]:

Langkah 1: Tentukan bobot setiap kriteria utama menggunakan prosedur perbandingan berpasangan. Dalam tahapan ini digunakan rumus sebagai berikut :

- Mengubah matriks perbandingan ke bentuk matriks *single* dengan rumus :

$$d(\tilde{b}_0, \tilde{b}_2) = \left[ b_{22}^2 + b_{23}^2 + \frac{(b_{22} - b_{21})^2}{3} + \frac{(b_{24} - b_{23})^2}{3} - b_{22}(b_{22} - b_{21}) + b_{23}(b_{24} - b_{23}) \right]^{1/2}$$

- Mencari nilai matriks  $C_i$  (*Consistency Indeks*) dengan rumus :

$$S(B_i) = \sum_{t=1}^n d(\tilde{B}_t, \tilde{B}_i)$$

- c. Selanjutnya mencari nilai bobot ( $W_i$ ) dengan rumus :

$$W_i = \frac{S(B_i)}{\sum_{t=1}^n (B_t)}$$

- d. Berikutnya adalah langkah defuzifikasi dengan rumus :

$$B_{ij} = \left[ \frac{a_1 + 2a_2 + 2a_3 + a_4}{6} \right]$$

- e. Langkah terakhir adalah langkah menentukan nilai bobot setiap kriteria ( $W$ ) dengan rumus :

$$W = \frac{\text{jumlah rata - rata}}{\text{rata - rata}}$$

Langkah 2: Tentukan bobot subkriteria di masing-masing utama kriteria menggunakan prosedur yang serupa dengan yang ada di Langkah 1. Bobot sub-kriteria di bawah masing-masing kriteria utama dihitung dengan cara yang sama seperti yang digunakan dalam menghitung bobot kriteria utama.

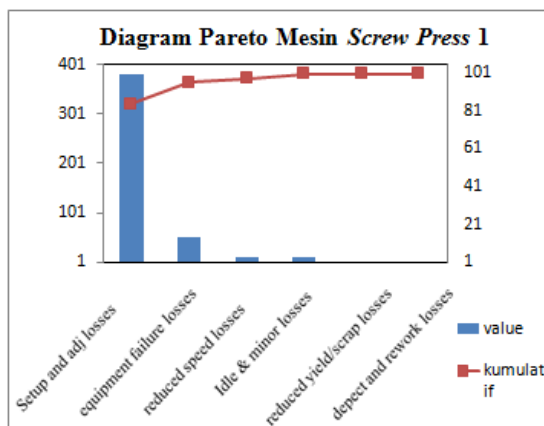
Langkah 3: Setelah bobot kriteria diketahui, alternatif terbaik ditentukan dengan memberikan skor untuk setiap alternatif.

Langkah 4: Hitung skor akhir dari setiap alternatif, skor yang tertinggi ditetapkan sebagai alternatif terbaik.

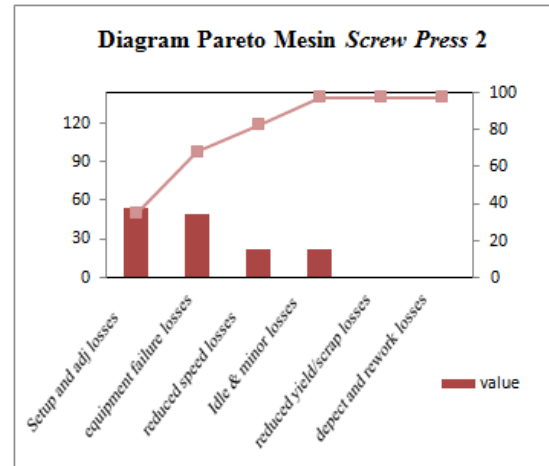
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Data Losses

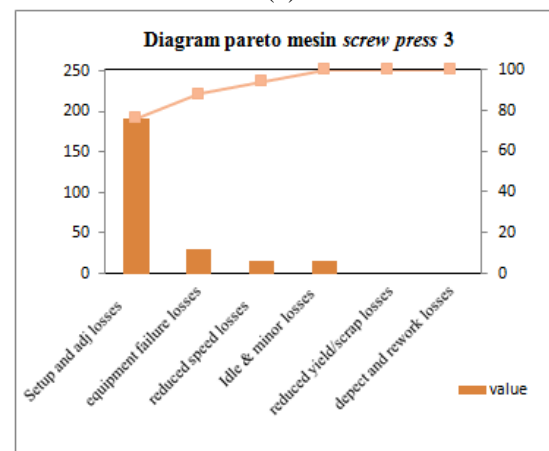
Data losses yang diambil dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian Siregar (2017) berupa data *six big losses* dari setiap mesin dapat dilihat dari Gambar 2.a-d.



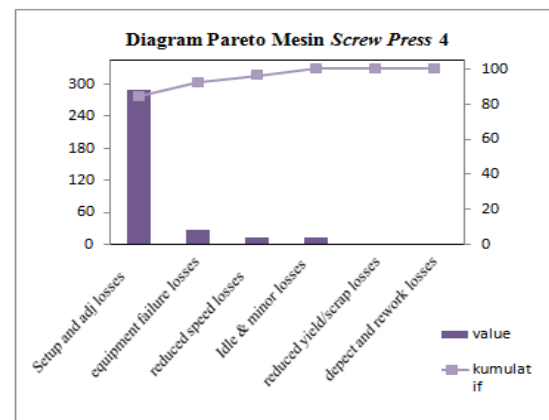
(a)



(b)



(c)

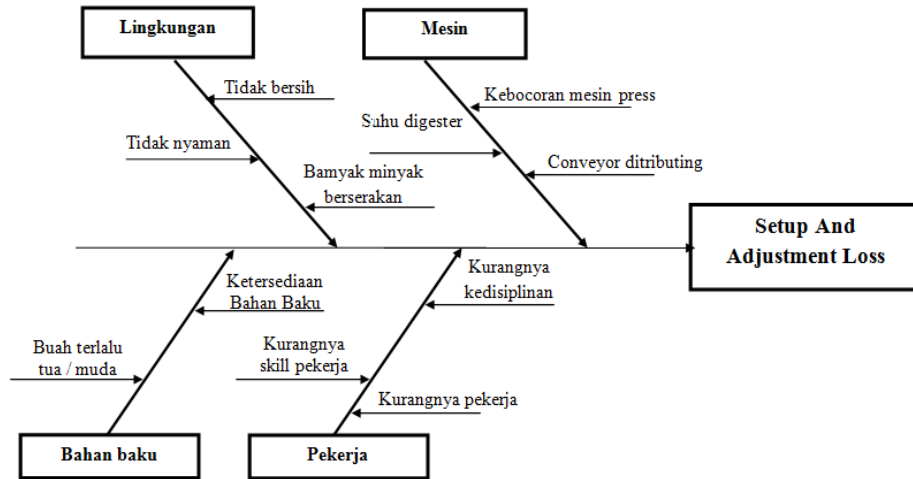


(d)

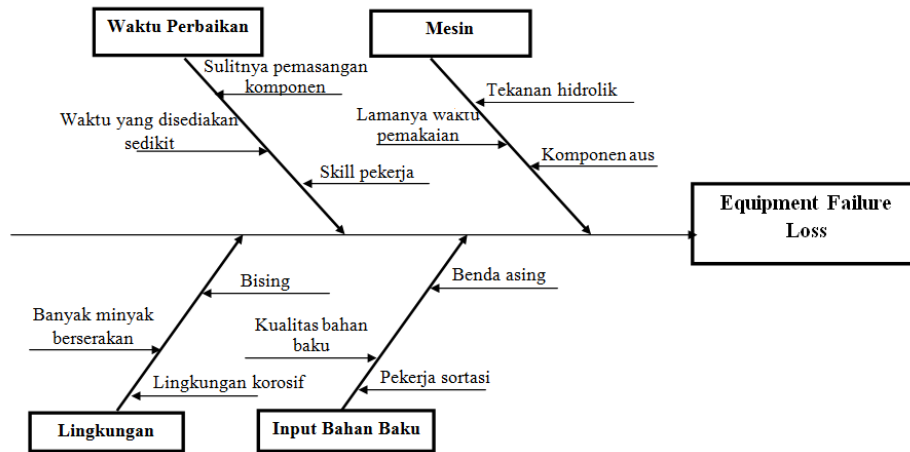
Gambar 2 Grafik *six big losses* (a) mesin 1, (b) mesin 2, (c) mesin 3, (d) mesin 4

Dari keseluruhan Gambar 2 dapat diketahui 2 losses tertinggi yaitu *setup and adjustment loss* dan *equipment failure loss*.

Dengan mengetahui nilai yang mempengaruhi dari OEE, kemudian dibuat diagram *fishbone* untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan penyebab terjadinya *losses* yang disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



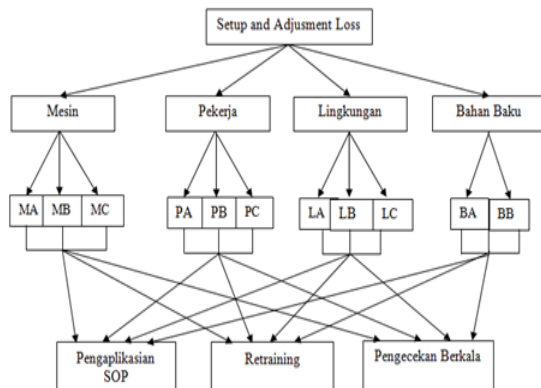
Gambar 3 Diagram Fishbone Setup And Adjustment



Gambar 4 Diagram Fishbone Equipment Failure

### 3.2 Pengolahan Data Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

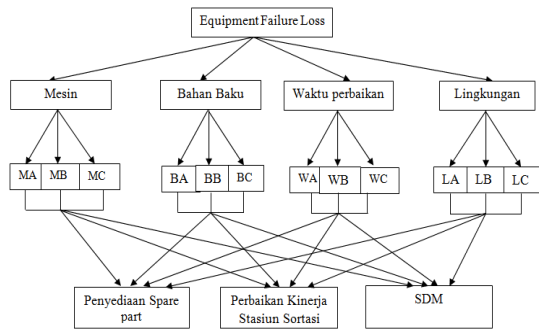
Pembuatan hierarki dari *setup and adjustment loss* dan *failure equipment loss* berdasarkan permasalahan dan solusi disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Struktur Hierarki Setup and Adjustment Loss

Keterangan :

- MA = Kebocoran mesin press
- MB = Distributing conveyor tersumbat
- MC = Suhu digester
- PA = Kurangnya pekerja
- PB = Kurangnya skill pekerja
- PC = Kurangnya kedisiplinan
- LA = Tidak bersih
- LB = Tidak nyaman
- LC = Banyak minyak berserakan
- BA = Ketersediaan bahan baku
- BB = Buah terlalu tua / muda



Gambar 6 Struktur Hierarki *Equipment Failure Loss*

Keterangan :

- MA = Komponen aus
- MB = Waktu pemakaian mesin
- MC = Tekanan Hidrolik
- BA = Benda Asing
- BB = Kualitas bahan baku
- BC = Pekerja stasiun sortasi
- WA = Skill pekerja
- WB = Sulitnya pemasangan komponen
- WC = Waktu yang disediakan
- LA = Banyak minyak berserakan
- LB = Bising
- LC = Lingkungan korosif

A. Bobot penilaian para *expert* terhadap kriteria dengan kriteria  
 Bobot penilaian dari 3 *experts* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penilaian *Expert* 1,2 dan 3

EXPERT 1	Mesin	Pekerja	Lingkungan	Bahan Baku
Mesin	1,00	0,33	3,00	5,00
Pekerja	3,00	1,00	5,00	5,00
Lingkungan	0,33	0,20	1,00	3,00
Bahan Baku	0,20	0,20	0,33	1,00

EXPERT 2	Mesin	Pekerja	Lingkungan	Bahan Baku
Mesin	1,00	0,33	3,00	5,00
Pekerja	3,00	1,00	9,00	5,00
Lingkungan	0,33	0,11	1,00	2,00
Bahan Baku	0,20	0,20	0,50	1,00

EXPERT 3	Mesin	Pekerja	Lingkungan	Bahan Baku
Mesin	1,00	0,33	5,00	7,00
Pekerja	3,00	1,00	7,00	6,00
Lingkungan	0,20	0,14	1,00	2,00
Bahan Baku	0,14	0,17	0,50	1,00

Gabungan pengambilan data kuesioner dihasilkan bobot rata-rata penilaian dari ketiga *experts* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Susunan nilai gabungan dari ketiga *expert* untuk *setup and adjustment loss*.

	Mesin	Pekerja	Lingkungan	Bahan Baku
Mesin	1,00	0,33	3,67	5,67
Pekerja	3,00	1,00	7,00	5,33
Lingkungan	0,29	0,15	1,00	2,33
Bahan Baku	0,18	0,19	0,44	1,00

Tabel 4 Susunan nilai gabungan dari ketiga *expert* untuk *equipment failure loss*

	Mesin	Bahan Baku	Waktu Perbaikan	Lingkungan
Mesin	1,00	4,33	1,33	5,67
Bahan Baku	0,24	1,00	0,18	2,67
Waktu Perbaikan	0,83	5,67	1,00	3,67
Lingkungan	0,18	0,39	0,29	1,00

Selanjutnya menghitung nilai *Eigen vector* dan *eigen value* untuk mendapatkan nilai *weight* dan  $\lambda_{max}$ . Dengan  $n=4$

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

Dimana nilai *sum c* adalah :

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

$$\text{Eigenvector C (Weights)} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{(1*0,33*3,67*5,67)^{1/4}}{\text{Sum } c} \\ \frac{(3*1*7*5,33)^{1/4}}{\text{Sum } c} \\ \frac{(0,29*0,15*1*2,33)^{1/4}}{\text{Sum } c} \\ \frac{(0,18*0,19*0,44*1)^{1/4}}{\text{Sum } c} \end{array} \right\}$$

$$\text{Nilai } \text{sum } c = (1*0,33*3,67*5,67)^{1/4} + 3*1*7*5,33)^{1/4} + (0,29*0,15*1*2,33)^{1/4} + (0,18*0,19*0,44*1)^{1/4} = 5,73$$

$$\begin{aligned} \text{Eigenvector (weight)} &= 1,69 / 5,73 = 0,282 \\ &3,253 / 5,73 = 0,567 \\ &0,564 / 5,73 = 0,098 \\ &0,298 / 5,73 = 0,052 \end{aligned}$$

Dari perolahan bobot tersebut dapat diketahui bobot kriteria *setup & adjustment loss* dari urutan yang tertinggi adalah Pekerja (0,567), Mesin (0,282), Lingkungan (0,098), dan Bahan Baku (0,052). Sedangkan untuk bobot kriteria *equipment failure loss* dari urutan tertinggi adalah Mesin (0,444), Waktu Perbaikan (0,378), Bahan Baku

(0,108) dan Lingkungan (0,070) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai bobot kriteria *setup & adjustment loss* dan *equipment failure loss*

<i>Setup adjusment loss</i>	
Mesin	0,282
Pekerja	0,567
Lingkungan	0,098
Bahan Baku	0,052
<i>Equipment failure loss</i>	
Mesin	0,444
Bahan Baku	0,108
Waktu Perbaikan	0,378
Lingkungan	0,070

Selanjutnya menghitung nilai Cr (*Consistency Ratio*) :

$$\lambda_{\max} = \left[ \begin{matrix} (c_{11} * c_{12} * c_{1n})^{1/n} \\ \text{Sumc} \\ (c_{21} * c_{22} * c_{2n})^{1/n} \\ \text{Sumc} \\ (c_{31} * c_{32} * c_{3n})^{1/n} \\ \text{Sumc} \\ (c_{41} * c_{42} * c_{4n})^{1/n} \\ \text{Sumc} \end{matrix} \right] \cdot \left[ \begin{matrix} (c_{11} + c_{21} + c_{n1}) \\ (c_{12} + c_{22} + c_{n2}) \\ (c_{13} + c_{23} + c_{n3}) \dots \end{matrix} \right]$$

$$\lambda_{\max} = (4,47 \quad 1,67 \quad 11,90 \quad 14,33) \cdot \left\{ \begin{matrix} (1 * 3 * 0,29 * 0,18)^{1/4} \\ \text{Sum c} \\ (0,33 * 1 * 0,15 * 0,19)^{1/4} \\ \text{Sum c} \\ (3,67 * 7 * 1 * 0,23)^{1/4} \\ \text{Sum c} \\ (5,67 * 5,33 * 2,33 * 1)^{1/4} \\ \text{Sum c} \end{matrix} \right\}$$

$$\lambda_{\max} = (4,47 \quad 1,67 \quad 11,90 \quad 14,33) \cdot \begin{Bmatrix} 0,28 \\ 0,57 \\ 0,10 \\ 0,05 \end{Bmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = 4,12$$

Selanjutnya menghitung konsistensi dari hasil kuisioner menggunakan persamaan dibawah ini [6]:

$$Cr = CI/RI$$

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

Dimana n=4

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

$$CI = (4,12 - 4) / (4-1) = 0,05$$

Selanjutnya sebelum mendapatkan nilai Cr, untuk nilai RI dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 nilai konstanta RI

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

$$Cr = 0,05 / 0,9 = 0,051$$

Maka diperoleh nilai Cr untuk setiap *losses*,

- dari kriteria *setup adjustment loss* , Cr = 0,051
  - dari kriteria *equipment failure loss*, Cr = 0,095
- Nilai Cr dari kedua kriteria losses tersebut dianggap konsisten karena Cr < 0,1.

B. Bobot penilaian *expert* terhadap kriteria dengan sub kriteria

Dari hasil pembobotan sub kriteria yang memiliki nilai tertinggi itu adalah sub kriteria yang paling mempengaruhi kriteria, sebaliknya dengan sub kriteria yang memiliki nilai terendah adalah sub kriteria yang tidak terlalu mempengaruhi kriteria di banding sub kriteria lainnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 Nilai pembobotan sub kriteria terhadap kriteria pada *Setup and Adjustment Loss*

KRITERIA VS SUB KRITERIA	Weight	Ranking	Cr
<b>Mesin</b>			
Kebocoran Mesin Press	0,561	1	0,04
Tersumbatnya <i>Conveyour Distributing</i>	0,104	3	
Suhu Digester	0,335	2	
<b>Pekerja</b>			
Kurangnya Pekerja	0,214	2	0,05
Kurangnya <i>Skill</i> Pekerja	0,069	3	
Kurangnya Kedisiplinan	0,717	1	
<b>Lingkungan</b>			
Tidak Bersih	0,408	1	0,04
Tidak Nyaman	0,102	3	
Banyak Minyak Berserakan	0,487	2	
<b>Bahan baku</b>			
Ketersediaan Bahan Baku	0,783	1	0
Buah Terlalu Tua / Muda	0,217	2	

Tabel 8 Nilai pembobotan sub kriteria terhadap kriteria pada *Equipment Failure Loss*

KRITERIA VS SUB KRITERIA	Weight	Ranking	Cr
<b>Mesin</b>			
Komponen Aus	0,411	2	0,08
Waktu Pemakaian	0,511	1	
Tekanan Hidrolik	0,077	3	
<b>Bahan Baku</b>			
Benda Asing	0,700	1	0,08
Kualitas Bahan Baku	0,081	3	
Pekerja Stasiun Sortasi	0,220	2	
<b>Waktu Perbaikan</b>			
Skill Pekerja	0,093	3	0,06
Sulitnya Pemasangan Komponen	0,660	1	
Waktu yang disediakan	0,247	2	
<b>Lingkungan</b>			
Banyak Minyak Berserakan	0,417	2	0,04
Bising	0,101	3	
Lingkungan Korosif	0,482	1	

### C. Pemilihan alternatif

Perhitungan penilaian alternatif untuk *Setup and Adjustment Loss* dan *Equipment Failure Loss* dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9 Persentase Alternatif untuk *Set Up and Adjustment Loss*

No.	Alternatif untuk <i>Set Up and Adjustment losses</i>	Persentase
1	Pengecekan Berkala	61,7%
2	Pengaplikasian SOP	20,9%
3	Retrainng	17,2%

Tabel 10 Persentase Alternatif untuk *Equipment failure Loss*

No.	Alternatif untuk <i>Equipment failur Loss</i>	Persentase
1	Perbaikan SDM	46,7%
2	Penyediaan <i>Spare Part</i>	38,9%
3	Retrainng	14,4%

### 3.3 Pengolahan Data Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)

#### A. Bobot penilaian para *expert* terhadap kriteria dengan kriteria

Pengolahan ini dilakukan agar didapatnya bobot dari setiap kriteria yang menjadi *faktor setup and adjustment loss dan equipmen failure loss*. Dari nilai bobot yang dihasilkan dapat diketahui kriteria yang paling berpengaruh memiliki nilai yang tinggi sampai yang kriteria yang memiliki nilai terendah.

Dapat diketahui bobot kriteria *setup adjustment loss* dari urutan yang tertinggi adalah Pekerja (0,555), Mesin (0,289), Lingkungan (0,097), dan Bahan Baku (0,059). Sedangkan untuk bobot kriteria *equipment failure loss* dari urutan tertinggi adalah Mesin (0,444), Waktu Perbaikan (0,378), Bahan Baku (0,107) dan Lingkungan (0,070) dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Nilai bobot kriteria dari *Setup and Adjustment loss* dan *Equipment Failure Loss*

<i>Setup adjusment loss</i>		Cr
Mesin	0,289	0,09
Pekerja	0,555	
Lingkungan	0,097	
Bahan Baku	0,059	
<i>Equipment failure loss</i>		0,08
Mesin	0,444	
Bahan Baku	0,107	
Waktu Perbaikan	0,378	
Lingkungan	0,070	

#### B. Bobot penilaian para *expert* terhadap sub kriteria dengan kriteria

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai bobot dari sub kriteria terhadap kriteria. Dari nilai yang didapat diketahui subkriteria yang paling berpengaruh terhadap kriteria untuk *setup and adjustment loss* dan *equipment failure loss* dengan menggunakan metoda FAHP.

Dari hasil pengolahan data didapat nilai bobot sub kriteria yang mempengaruhi kriteria untuk *setup & adjustment loss* dan *equipment failure loss*. Dari semua sub kriteria yang ada dapat dilihat sub kriteria yang sangat mempengaruhi dari nilai yang tinggi hingga yang paling rendah, nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 12 Bobot sub kriteria terhadap kriteria untuk *setup and adjustment loss*

KRITERIA VS SUB KRITERIA	Weight	Ranking	Cr
<b>Mesin</b>			
Kebocoran Mesin Press	0,561	1	0,04
Tersumbatnya <i>Distributing Conveyor</i>	0,104	3	
Suhu Digestor	0,335	2	
<b>Pekerja</b>			
Kurangnya Pekerja	0,214	2	0,05
Kurangnya <i>Skill</i> Pekerja	0,069	3	
Kurangnya Kedisiplinan	0,717	1	
<b>Lingkungan</b>			
Tidak Bersih	0,408	1	0,04
Tidak Nyaman	0,102	3	
Banyak Minyak Berserakan	0,487	2	
<b>Bahan baku</b>			
Ketersediaan Bahan Baku	0,783	1	0
Buah Terlalu Tua / Muda	0,217	2	

Tabel 13 Bobot sub kriteria terhadap kriteria untuk *equipment failure loss*

KRITERIA VS SUB KRITERIA	Weight	Ranking	
<b>Mesin</b>			
Komponen Aus	0,405	2	0,08
Waktu Pemakaian	0,510	1	
Tekanan Hidrolik	0,084	3	
<b>Bahan Baku</b>			
Benda Asing	0,709	1	0,07
Kualitas Bahan Baku	0,079	3	
Pekerja Stasiun Sortasi	0,210	2	
<b>Waktu Perbaikan</b>			
Skill Pekerja	0,097	3	0,06
Sulitnya Pemasangan Komponen	0,649	1	
Waktu yang disediakan	0,252	2	
<b>Lingkungan</b>			
Banyak Minyak Berserakan	0,421	2	0,06
Bising	0,096	3	
Lingkungan Korosif	0,482	1	

### C. Pemilihan alternatif

Dari hasil pengolahan data didapat nilai persentasi bobot alternatif untuk setiap *losses* yang terjadi pada Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 14 Persentase Alternatif untuk *Set Up and Adjustment losses*

No.	Alternatif untuk <i>Set Up and Adjustment losses</i>	Persentase
1	Pengecekan Berkala	61,4%
2	Pengaplikasian SOP	21%
3	Retrainng	17,2%

Tabel 15 Persentase Alternatif untuk *Equipment Failure Loss*

No.	Alternatif untuk <i>Equipment failur Loss</i>	Persentase
1	Perbaikan SDM	46,9%
2	Penyediaan <i>Spare Part</i>	38,9%
3	Retrainng	14,5%

### 3.4 Analisa Metode AHP (*Analytical Hierachy Process*) dan *Fuzzy AHP*

#### 1. Perbandingan metode AHP dan FAHP untuk kriteria

Dari nilai yang telah diperoleh pada nilai bobot kriteria metode AHP dapat dilihat bahwa kriteria yang paling mempengaruhi *Setup and Adjustment Loss* berurutan adalah Pekerja (56,7 %), Mesin (28,23%), Lingkungan (9,84%) dan Bahan Baku (5,19%) . Sedangkan untuk metode FAHP dapat dilihat bahwa kriteria yang paling mempengaruhi *Setup and Adjustment Loss* secara berurutan adalah Pekerja(55,5%), Mesin (28,9%), Lingkungan (9,7%) dan Bahan baku (5,9%), disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16 Kriteria yang mempengaruhi *Set Up and Adjusment losses*

No.	Kriteria yang mempengaruhi <i>Set Up and Adjusment losses</i>	Persentase			
		AHP		FAHP	
		Bobot	Cr	Bobot	Cr
1	Pekerja	56,7%	0,051	55,5%	0,098
2	Mesin	28,23%		28,9%	
3	Lingkungan	9,84%		9,7%	
4	Bahan baku	5,19%		5,9%	

Dapat dilihat bahwa kriteria yang paling mempengaruhi *Equipment Failure Loss* berurutan adalah Mesin (44,35 %), Waktu Perbaikan (37,82%), Nahan Baku(10,81%) dan Lingkungan (7,01%). Sedangkan untuk metoda FAHP dapat dilihat bahwa kriteria yang paling mempengaruhi *Equipment Failure Loss* secara berurutan adalah Mesin (44,4%), Waktu Perbaikan (28,9%), Bahan Baku (10,7%) dan Lingkungan (7,0%) dapat dilihat pda Tabel 17.

Tabel 17 Kriteria yang mempengaruhi *Equipment Failure Loss*

No.	Kriteria yang mempengaruhi <i>Equipment Failure Loss</i>	Persentase			
		AHP		FAHP	
		Bobot	Cr	Bobot	Cr
1	Mesin	44,35%	0,095	44,4%	0,08
2	Waktu Perbaikan	37,82%		37,9%	
3	Bahan Baku	10,81%		10,7%	
4	Lingkungan	7,01%		7,0%	

#### 2. Perbandingan bobot alternatif metode AHP dan FAHP

Untuk alternatif terbaik dipilih dari bobot yang tertinggi yaitu Pengecekan berkala dengan nilai dari metode AHP (61,7%) dan untuk metode FAHP (61,4%). Sedangkan aternatif yang paling rendah untuk AHP yaitu *Retraining* memiliki nilai yang sama untuk kedua metode yaitu (17,2%) dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Perbandingan bobot alternatif metode AHP dan FAHP

No.	Alternatif untuk <i>Set Up and Adjustment losses</i>	Persentase	
		AHP	FAHP
1	Pengecekan Berkala	61,7%	61,4%
2	Pengaplikasian SOP	20,9%	21,0%
3	Retrainng	17,2%	17,2%

Alternatif yang memiliki bobot tertinggi ialah Perbaikan SDM dengan nilai bobot AHP (46,7%) dan bobot FAHP (46,9%), alternatif yang kedua adalah Penyediaan *Spare Part* dengan bobot yang sama antara metode AHP dan FAHP yaitu (38,9%) , untuk nilai bobot alternatif yang terendah *Retraining* dengan metode AHP sebesar (14,4%) dan FAHP (14,5%) dapat dilihat pada Tabel 19.



Tabel 19 Perbandingan bobot alternatif metode AHP dan FAHP

No.	Alternatif untuk <i>Equipment failure Loss</i>	Persentase	
		AHP	FAHP
1	Perbaikan SDM	46,7%	46,9%
2	Penyediaan <i>Spare Part</i>	38,9%	38,9%
3	Retrainng	14,4%	14,5%

#### 4. Simpulan

Setelah melakukan penelitian mengenai nilai OEE dan didapatnya data berupa *Setup and Adjustment Loss* dan *Equipment Failure Loss* dengan *losses* tersebut dilakukan perbandingan metode AHP dan FAHP dapat disimpulkan :

1. Untuk *Setup and Adjustment Loss* didapatkan kriteria: Mesin, Pekerja, Lingkungan, Bahan Baku Untuk *Equipment Failure loss* didapat kriteria sebagai berikut : mesin, Bahan baku, waktu perbaikan dan lingkungan. Sedangkan untuk sub kriteria dari mesin didapat yaitu : komponen aus, waktu pemakaian, tekanan hidrolik. Untuk sub kriteria bahan baku yaitu : benda asing, kualitas bahan baku dan pekerja stasiun sortasi.

2. Untuk *Setup and Adjustment Loss* didapatkan nilai kriteria yang paling berpengaruh dari hasil pengolahan data menggunakan metode AHP yaitu Pekerja dengan nilai sebesar 56,7% dan dengan metoda FAHP didapatkan kriteria yang paling berpengaruh juga pekerja dengan nilai 55,5%. Untuk alternatif terbaik yang didapat dari metode AHP dan FAHP yaitu untuk *Setup and Adjustment Loss* adalah Pengecekan Berkala. Sedangkan untuk *Equipment Failure Loss* adalah Perbaikan di bidang sumber daya manusia. Maka dalam penelitian ini metode AHP dianggap lebih efektif karena ditinjau dari pengolahan data antara kedua metode. Pengolahan data untuk metode AHP tidak serumit metode FAHP dan untuk metode FAHP dalam pengolahan data waktu yang dibutuhkan hingga mendapatkan hasil lebih panjang dibandingkan metode AHP.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hasriyono, M. 2009. Evaluasi Efektifitas Mesin dengan Penerapan Total Produktive Maintanance (Studi Kasus: PT. Hadi Baru) [Skripsi]. Medan Universitas Sumatera Utara.
- [2] Rahmad, P dan Wahyudi, S. 2012. Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Produktive Maintanance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y"). Jurnal Rekayasa Mesin Vol.3, No.3, Hal 431-437.

- [3] Siregar, F. H. 2017. Analisa Performance Mesin Screw Presss dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus: PTPN V Sei. Pagar) [Skripsi]. Pekanbaru: Universitas Riau.
- [4] Kusrini, 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Andi: Yogyakarta.
- [5] Saaty, T.L. 2002. Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*, Vol.145, No.1, Hal. 85-91.
- [6] Saaty, T.L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. Vol.1, No.1, Hal. 83-98.
- [7] Suryadi, K dan Ramdhani, A.M. 2000. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- [8] Tasri, A dan Susilawati, A. 2014. Selection among renewable energy alternatives based on a fuzzy analytic hierarchy process in Indonesia. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Vol 7, Hal 34–44.