

**Penerapan Metode AHP Untuk Menentukan Kualitas Produksi
Crude Palm Oil**

*Application of the AHP Method to Determine Production Quality
Crude Palm Oil*

Siswanto*

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Luwuk
Jl.KH. Ahmad Dahlan Nomor III/79 Luwuk Banggai Kode Pos 94711 Sulawesi Tengah

*Korespondensi Email: 18916126unismuh@gmail.com

Diterima 09 Desember, 2023; Disetujui 02 Februari, 2024; Dipublikasikan 24 Maret, 2024

Abstrak

PT. Kurnia Luwuk Sejati merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit serta menghasilkan minyak mentah Crude Palm Oil (CPO). Dalam produksi CPO perusahaan hanya menetapkan 2 indikator yang digunakan dalam menentukan kualitas CPO yaitu Free Fatty Acid (FFA), kadar air (*moisture*). Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah menetapkan standarisasi CPO yang dimuat dalam standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006 yaitu kadar air (*moisture* maks 0,5 %) kadar kotoran (maks 0,5 %) dan Free Fatty Acid (FFA 5%). Hal ini memungkinkan perusahaan menambahkan satu indikator lagi untuk mengetahui kualitas CPO, yaitu kandungan pengotor/kadar kotoran, ini menjadi faktor penting karena produsen dapat mengetahui tingkat kejernihan dan kualitas dari hasil produksi CPO dan juga salah satu cara untuk meningkatkan kepercayaan produsen untuk membeli hasil produksi perusahaan. Metode AHP digunakan dapat menyeleksi kriteria-kriteria yang bertentangan, yang kemudian tercipta alternatif/solusi yang mempunyai prioritas paling tinggi dan memudahkan perusahaan dalam memutuskan pengendalian kualitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari ketiga kriteria pengendalian kualitas FFA atau kadar asam lemak bebas berada pada prioritas utama perusahaan untuk memperbaiki kualitas karena memiliki bobot perbandingan paling besar 0,681563, kemudian kadar kotoran dengan nilai bobot 0,236447 dan *Moisture* dengan nilai bobot 0,08199.

Kata Kunci: CPO, Free Fatty Acid, Kadar Air, Kadar Kotoran, Metode AHP

Abstract

*PT. Kurnia Luwuk Sejati is a company that operates in the palm oil industry and produces Crude Palm Oil (CPO). In CPO production, the company only determines two indicators used to determine the quality of CPO, namely Free Fatty Acid (FFA), water content (*moisture*). The National Standardization Agency (BSN) has established CPO standards contained in the Indonesian National Standard (SNI) 01-2901-2006, namely water content (max *moisture* 0.5%) impurity content (max 0.5%) and Free Fatty Acid (FFA 5%). This allows companies to add one more indicator to determine the quality of CPO, namely impurity content/impurity content, this is an important factor because producers can know the level of clarity and quality of CPO production and is also a way to increase producers' confidence in buying the company's products. The AHP method is used to select conflicting criteria, which then creates alternatives/solutions that have the highest priority and makes it easier for companies to decide on quality control. The results of this research show that of the three quality control criteria, FFA or free fatty acid content is the company's top priority for improving quality because it has the largest comparative weight of 0.681563, then impurity content with a weight value of 0.236447 and *Moisture* with a weight value of 0, 08199.*

Keywords: AHP Method, CPO, Free Fatty Acid, Impurity Content, Water Content.

1. Pendahuluan

Menurut (Anzani et al., 2023), *Crude Palm Oil* (CPO) atau yang sering dikenal dengan minyak kelapa sawit, menjadi produk dengan permintaan yang terus meningkat baik dari pasar dalam negeri maupun luar negeri sehingga produksi dan kualitas CPO juga harus ditingkatkan untuk memenuhi permintaan produsen.

PT. Kurnia Luwuk Sejati (KLS) terletak di Desa Samalore Kecamatan Toili yang memproduksi sejak tahun 2002. Perusahaan ini bergerak dalam produksi minyak sawit dengan memproduksi minyak sawit mentah (CPO) dan kernel (kernel sawit). Untuk bisa bersaing di industri ini perusahaan dituntut untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produksi. Dalam produksi CPO terdapat beberapa hasil analisa melebihi standar perusahaan dan perusahaan hanya menetapkan 2 indikator yang digunakan dalam menentukan kualitas CPO yaitu *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air (*moisture*), sedangkan (BSN, 2006), telah menetapkan standarisasi CPO yang dimuat dalam standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006 yaitu kadar air (*moisture* maks 0,5 %) kadar kotoran (maks 0,5 %) dan *Free Fatty Acid* (FFA 5%).

Hal ini memungkinkan perusahaan menambahkan satu indikator lagi untuk mengetahui kualitas CPO, yaitu kandungan pengotor/kadar kotoran adalah zat yang tidak larut dalam minyak, ini menjadi faktor penting karena produsen dapat mengetahui tingkat kejernihan dan kualitas dari hasil produksi CPO dan juga salah satu cara untuk meningkatkan kepercayaan produsen untuk membeli hasil produksi Perusahaan (Anggraini & Wijaya, 2017).

Berdasarkan hal ini maka dipandang perlu untuk mencamtumkan kadar kotoran dalam indikator kualitas CPO, sebelum perusahaan mengambil keputusan tersebut dibutuhkan pendukung untuk mengambil langkah ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Menurut (Chandra & Ratnamurni, 2022), Metode AHP digunakan karena dapat menyeleksi kriteria-kriteria yang bertentangan sehingga kriteria-kriteria yang ada ditangani dengan metode AHP, yang kemudian tercipta alternatif/solusi yang mempunyai prioritas paling tinggi dan memudahkan perusahaan dalam memutuskan pengendalian kualitas harus didahulukan dalam pengendalian produksi.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian tentang Pengendalian Kualitas Produksi minyak sawit mentah/Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus PT Kurnia Luwuk Sejati).

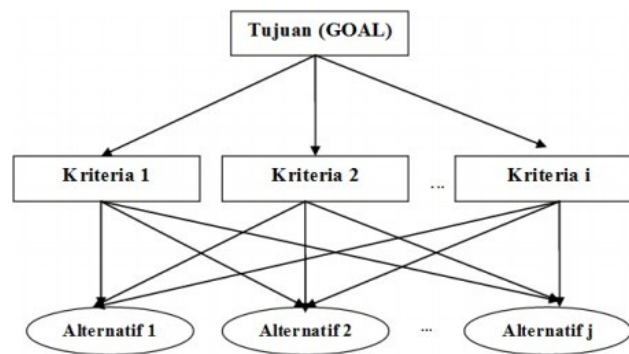
2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memecahkan masalah dengan kelompok yang kompleks dan tidak terstruktur. Menurut (Chandra & Ratnamurni, 2022), AHP mengorganisir kelompok dengan mengikuti susunan hierarki dan memasukkan nilai numerik yang mewakili persepsi manusia untuk memberikan perbandingan yang sebenarnya. Pada akhirnya, proses agregasi mengidentifikasi faktor - faktor dengan prioritas tertinggi.

Menurut (Chandra & Ratnamurni, 2022), Metode *Analytical Hierarchy Process* memecahkan permasalahan dengan membuat struktur hierarki yang berisi tujuan masalah yang ingin diselesaikan dan menentukan alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut, variabel-variabel yang tersedia dalam beberapa bentuk tata letak hierarki, kemudian berikan nilai pada setiap variabel dan hitung peringkatnya untuk mengetahui variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi dan akan mempengaruhi penyelesaian situasi. AHP menggabungkan penilaian dan pertimbangan pribadi para pihak dengan pengetahuan dan pengalaman di bidangnya, sehingga membuat penilaian yang beralasan. Prosedur dalam metode AHP terdiri dari beberapa tahap yaitu:

a. *Descomption* (Dekomposisi)

Mendefinisikan masalah, kemudian memecah persoalan menjadi unsur-unsur yang diuraikan dalam bentuk struktur hirarki. Penyusunan hirarki berarti menetapkan tujuan, yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan, pada level teratas, dan kemudian kriteria untuk menilai atau mempertimbangkan alternatif yang tersedia dan menentukan alternatif tersebut. Setiap kriteria dapat memiliki subkriteria di bawahnya, dan setiap kriteria dapat memiliki nilai intensitas tertentu (Munthafa et al., 2018).



Gambar 1 Struktur Hirarki
 Sumber: (Rachman, 2019)

b. Comparative Judgement

Pembuatan nilai tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu dibandingkan dengan tingkat di atasnya dikenal sebagai pertimbangan komparatif. Karena evaluasi ini akan memengaruhi prioritas komponen saat ini, itu menjadikannya sangat penting. Hasil dari penilaian ini dituliskan dalam matriks yang disebut dengan matriks *pairwise comparison* atau tabel perbandingan berpasangan.

Untuk membuat matriks perbandingan pasangan, pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut yaitu elemen mana yang lebih (penting/disukai/mungkin/dsb) dan berapa kali lebih (penting/disukai/mungkin/dsb) Skala dasar yang dapat digunakan untuk membuat skala kepentingan adalah Melengkapi matriks perbandingan berpasangan melibatkan penggunaan angka-angka untuk menyatakan kepentingan relatif suatu item dibandingkan dengan item lainnya sebagai skala dari 1 hingga 9 (SARI & ZUHRI, 2021).

Menurut (Chandra & Ratnamurni, 2022), Skala ini mengidentifikasi dan menjelaskan Nilai dari 1 hingga 9 harus diperhitungkan saat membandingkan pasangan. Elemen pada setiap tingkat hierarki dalam kaitannya dengan kriteria tingkat yang lebih tinggi. Jika suatu elemen berada dalam suatu matriks dan dibandingkan dengan dirinya sendiri maka akan bernilai 1. Jika i dibandingkan dengan j maka akan mendapat nilai tertentu. Jadi i dibandingkan i maka sebaliknya. Berikut ini adalah skala kuantitatif dari 1 hingga 9 untuk menilai pentingnya suatu item dibandingkan item lainnya.

Tabel 1 Elemen Matrik Perbandingan

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Sama pentingnya dibanding dengan yanglain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding dengan yang lain
7	Sangat penting dibanding yang lain
9	Ekstrim pentingnya dibanding yang lain
2,4,6,8	Nilai diantara dua penilaian yangberdekatan
Resipokal	Jika elemen i memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memilikinilai kebalikannya ketika dibanding i

Sumber: (Rachman, 2019)

c. Synthesis of Priority

Dari setiap matriks tabel perbandingan berpasangan pada gambardi atas tahap selanjutnya ialah mencari priritas utama. pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untukmemperoleh keseluruhan keseluruhan prioritas (Chandra & Ratnamurni, 2022).

d. *Consistency*

Menurut (Sri Hartati & Adi Nugroho, 2012), konsistensi penting untuk mendapatkan hasil yang berharga di dunia nyata. AHP mengukur konsistensi penilaian menggunakan rasio konsistensi. Nilai konsistensi rasio harus kurang dari 5% untuk matriks 3x3, 9% untuk matriks 4x4, dan 10% untuk matriks lebih besar. Jika rasio lebih besar dari batas tersebut maka perbandingan matriks akan dilakukan Kembali (Chandra & Ratnamurni, 2022).

Langkah-langkah menghitung nilai skala konsistensi adalah sebagai berikut:

1. Kalikan nilai kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai kolom pertama dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
2. Tambahkan setiap baris.
3. Hasil penambahan baris dibagi dengan item dengan prioritas relatif yang sesuai.
4. Bagilah hasil di atas dengan banyaknya kriteria yang ada, hasilnya disebut nilai eigen (Zmax).
5. Hitung indeks inersia sesuai rumus:

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

Dimana:

- CI = Consistency index
- Zmax = eigen Value
- N = Jumlah kriteria

6. Menentukan Consistency ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI/RC \tag{2}$$

Dimana:

- CR = Consistency Ratio
- CI = Consistency Index
- RC = Random Consistency

Rumus untuk menentukan Rasio Konsistensi (CR) indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus

$$CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n - 1} \tag{3}$$

Dimana :

CI = Indeks konsistensi (consistency index)

$\lambda_{maksimum}$ = Nilai eigen terbesar matriks level-n.

$\lambda_{maksimum}$ diperoleh dengan menjumlahkan hasil kali kolom dengan vektor eigen utama.

Jika C.I = 0 berarti matriks konsisten.

3. Hasil Dan Pembahasan

Untuk mempertahankan kualitas produk perusahaan melakukan analisa sampel produksi yang dilakukan dilaboratorium setiap 1 jam.

- a. Penentuan kadar *Free Fatty Acid* (FFA)

FFA merupakan salah satu standar kualitas yang dipakai perusahaan untuk melihat kualitas minyak, apabila hasil analisis melebihi 5% kualitas minyak menurun dan menyebabkan ketengikan pada minyak, terjadinya perubahan warna dan juga randemen minyak menurun (Kristono et al., 2020).

Prosedur dalam menentukan kadar FFA adalah sebagai berikut:

1. Timbang minyak produksi sebanyak 5gram dengan gelas Erlenmeyer.
2. Tambahkan IPA sebanyak 50 ml
3. Tambahkan 5 tetes *indicator phenolphthalein* (PP)
4. Masukkan Magnet Stirrer kedalam erlenmeyer.
5. Letakan Erlenmeyer di atas *hotplate magnetic stirrer*
6. Nyalakan hotplate dan panaskan agar sampel menjadi tercampurmerata dan jernih.
7. kemudian titrasi dengan larutan NaOH yang sudah distandarisasi serta titrasi diakhiri setelah terjadinya perubahan bentuk warna merah jingga.

b. Penentuan Kadar Air (*mositure*)

Menurut (Nur et al., 2020), Tingginya kadar air akan menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan yaitu minyak akan beraroma tidak sedap selama penyimpanan. Semakin sedikit kadar air yang terkandung dalamminyak semakin tinggi kualitas minyak dihasilkan.

Prosedur dalam menentukan kadar air (*moisture*).

1. Timbang wadah petridish dan tentukan berat kosongnya.
2. Masukkan sampel pada wadah sebanyak 10 gram yang sudah ditentukan berat kosongnya.
3. Sampel yang sudah ditimbang ditempatkan dalam ovenpada suhu 100-105 derajat C selama 1 jam.
4. kemudian sampel akan didinginkan kedalam desikatorselama 30 menit.
5. Timbang sampel yang telah dingin lalu tentukan kadar airnyasesuai rumus.

c. Penentuan Kadar Kotoran

Salah satu parameter mutu CPO adalah kadar kotoran. Kadar kotoran dan zat terlarut adalah keseluruhan bahan-bahan asing yang tidak larut dalam minyak, kotoran yang tidak terlarut dinyatakan sebagai persen zat kotoran terhadap minyak atau lemak. Kadar kotoran yang terkandung dalam CPO dapat berasal dari cangkang, kernel, fiber/serabut, pasir serta benda lain yang terikut dalam minyak. Umumnya, penyaringan hasil minyak sawit dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan yaitu minyak sawit jernih dimurnikan dengan sentrifugasi. Proses tersebut kotoran-kotoran yang berukuran besar memang dapat disaring. Akan tetapi, kotoran-kotoran atau serabut yang berukuran kecil tidak dapat disaring, hanya melayang-layang didalam minyak sawit sebab berat jenisnya sama dengan minyak sawit (Alfiah & Susanto, 2015).

Tabel 2 Data Harian kadar asam (FFA), kadar air (*moisture*) dan kadar kotoran

No	FFA (< 5,0 %)	Moisture (< 0,5 %)	Kadar Kotoran (< 0,5 %)
1	3,54	0,33	0,044
2	3,65	0,34	0,018
3	3,82	0,47	0,008
4	3,82	0,43	0,020
5	3,8	0,4	0,016
6	3,91	0,43	0,016
7	3,93	0,42	0,044
8	3,89	0,35	0,026
9	3,78	0,44	0,022

Sumber: PT. Kurnia Luwuk Sejati 26/07/2023

d. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process*

Terdapat 3 kriteria untuk menentukan pengendalian kualitas yaitu FFA, Kadar kotoran dan *Moisture* dan 3 alternatif untuk memperbaiki kualitas yaitu Pelatihan SDM, penyortiran buah dan perawatan mesin, dimana dari ketiga ini akan dicari prioritas utama.

Untuk menentukan prioritas utama mengendalikan kualitas didapat ada beberapa faktor pendukung yang diantaranya FFA kadar kotoran dan kadar air (*moisture*). Setiap faktor kriteria memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Oleh sebab itu, perusahaan memberikan nilai kepentingan berdasarkan tabel intensitas kepentingan.

1. Menentukan kriteria pengendalian kualitas

Nilai pada matriks ini diambil berdasarkan persepsi dari pihak perusahaan yang didasari dari tabel intensitas kepentingan pada metode AHP tentang perbandingan Kriteria terhadap perbaikan FFA.

Tabel 3 Intensitas Kepentingan

Kriteria	FFA	Kadar Kotoran	<i>Moisture</i>
FFA	1	3	8
Kadar Kotoran	1/3	1	3
<i>Moisture</i>	1/8	1/3	1

Sumber : Data Penelitian 2023

Tahap-tahap dalam untuk menentukan nilai bobot dari masing-masing-kriteria:

a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.

Tabel 4 Matriks perbandingan kriteria

Kriteria	FFA	Kadar Kotoran	<i>Moisture</i>
FFA	1	3	8
Kadar Kotoran	0,3	1	3
<i>Moisture</i>	0,125	0,3	1
Jumlah	1,458	4,3	12

Sumber: Data Olahan 2023

b. Setelah ditentukan nilai dari masing-masing kriteria selanjutnya dihitung nilai eigen vektornya dengan cara Membagi setiap nilai-nilai dari kolom kriteria dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.

Tabel 5 Nilai eigen Kriteria

Kriteria	NILAI EIGEN		
FFA	0,685714	0,692308	0,666667
Kadar Kotoran	0,228571	0,230769	0,25
<i>Moisture</i>	0,085714	0,076923	0,083333

Sumber: Data Olahan 2023

- c. Kemudian mencari nilai rata-rata untuk menentukan nilai bobot, dengan cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap barismatriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata. Nilai rata-rata ini akan diketahui nilai bobot yang paling besar dan harus diprioritaskan dalam menentukan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO).

Tabel 6 Nilai Rata-rata

NILAI EIGEN			JUMLAH	RATA-RATA
0,685714	0,692308	0,666667	2,044688645	0,681563
0,228571	0,230769	0,25	0,709340659	0,236447
0,085714	0,076923	0,083333	0,245970696	0,08199

Sumber: Data Olahan 2023

Menurut hasil di atas menunjukkan nilai bobot terbesar yaitu kriteria FFA dengan nilai bobot 0,6816, kemudian secara berurutan kadar kotoran dengan nilai bobot 0,2364 dan diikuti kriteria *Moisture* dengan nilai bobot 0,0820. Kriteria FFA dengan bobot yang paling besar menunjukkan kriteria tersebut berada pada prioritas utama dalam pengendalian kualitas produk.

Setelah didapatkan nilai bobot dihitung konsistensi rasionya dengan tujuan untuk Rasio untuk mengetahui tingkat konsistensipenilaian perbandingan kriteria, apabila nilai konsistensi rasionya lebih dari 10 % maka perhitungan harus diulang.

Menentukan nilai eigen maksimal

$$\begin{aligned}
 Z \text{ maks} &= (\text{Jumlah Kriteria FFA} \times \text{Nilai rata-rata FFA}) + (\text{jumlah Kadar kotoran} + \text{nilai rata-rata Kadar} \\
 &\quad \text{kotoran}) + (\text{jumlah kriteria } \textit{moisture} + \text{nilai rata-rata } \textit{moisture}) \\
 &= (1,458 \times 0,6816) + (4,3 \times 0,2364) + (12 \times 0,0820) \\
 &= 3,00243183
 \end{aligned}$$

Menentukan indeks konsistensi (CI)

$$\begin{aligned}
 CI &= Z \text{ maks} - n/n - 1 \\
 &= (3,00243183 - 3)/(3 - 1) \\
 &= 0,00121591
 \end{aligned}$$

Menghitung rasio konsistensi (CR)

$$\begin{aligned}
 CR &= CI/0,58 \\
 &= 0,00121591/0,58 \\
 &= 0,0020964
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan konsistensi rasio mendapatkan hasil tidak lebih dari 0,1 atau 10 % maka nilai perbandingan di atas konsisten.

2. Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Masing-Masing Kriteria

- a. Perbandingan Alternatif Untuk Perbaikan FFA

Tabel 7 Nilai Intensitas Kepentingan Untuk Pebaikan FFA

FFA	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	1/2	3
Penyortiran Buah	2	1	5
Perawatan Mesin	1/3	1/5	1

Sumber: Data Penelitian 2023

Tabel 8 Matriks Perbandingan Pada Kriteria FFA

FFA	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	0,5	3
Penyortiran Buah	2	1	5
Perawatan Mesin	0,3	0,2	1
JUMLAH	3,3	1,7	9

Sumber: Data Olahan 2023

Tabel 9 Nilai Eigen

	NILAI EIGEN	JUMLAH	RATA-RATA
0,300	0,294	0,333	0,3091503
0,600	0,588	0,556	0,58
0,100	0,118	0,111	0,11

Sumber: Data Olahan 2023

Menentukan nilai eigen maksimal

$$\begin{aligned}
 Z \text{ maks} &= (\text{Jumlah Kriteria FFA} \times \text{Nilai rata-rata FFA}) + (\text{jumlah Kadar kotoran} + \text{nilai rata-rata Kadar} \\
 &\quad \text{kotoran}) + (\text{jumlah kriteria } \textit{moisture} + \text{nilai rata-rata } \textit{moisture}) \\
 &= (3,3 \times 0,3091503) + (1,7 \times 0,58) + (9 \times 0,11) \\
 &= 3,004923747
 \end{aligned}$$

Menentukan indeks konsistensi (CI)

$$\begin{aligned}
 CI &= Z \text{ maks} - n/n - 1 \\
 &= (3,004923747 - 3)/(3-1) \\
 &= 0,002461874
 \end{aligned}$$

Menghitung rasio konsistensi (CR)

$$\begin{aligned}
 CR &= CI/0,58 \\
 &= 0,002461874/0,58 \\
 &= 0,00424461
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan konsistensi rasio mendapatkan hasil tidak lebih dari 0,1 atau 10 % maka nilai perbandingan di atas konsisten.

b. Perbandingan alternatif pada pengurangan kadar kotoran

Tabel 10 Perbandingan Alternatif Terhadap Kadar Kotoran

Kadar Kotoran	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	1/4	1/4
Penyortiran Buah	4	1	1/2
Perawatan Mesin	4	2	1

Sumber: Data Penelitian 2023

Tabel 11 Matriks Perbandingan Pada Kadar Kotoran

Kadar Kotoran	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	0,25	0,25
Penyortiran Buah	4	1	0,50
Perawatan Mesin	4	2	1
JUMLAH	9	3,25	1,75

Sumber : Data Olahan 2023

Tabel 12 Nilai eigen

NILAI EIGEN		JUMLAH	RATA-RATA
0,111	0,077	0,143	0,110
0,444	0,308	0,286	0,346
0,444	0,615	0,571	0,544

Sumber : Data Olahan 2023

Menentukan nilai eigen maksimal

$$\begin{aligned}
 Z \text{ maks} &= (\text{Jumlah P. SDM} \times \text{Nilai rata-rata P.SDM}) + (\text{jumlah P. Buah} + \text{nilai rata-rata P. Buah}) + (\text{jumlah P. Mesin} + \text{nilai rata-rata P. Mesin}) \\
 &= (9 \times 0,110) + (3 \times 0,346) + (1,75 \times 0,544) \\
 &= 3,068579569
 \end{aligned}$$

Menentukan indeks konsistensi (CI)

$$\begin{aligned}
 CI &= Z \text{ maks} - n/n - 1 \\
 &= (3,068579569 - 3)/(3-1) \\
 &= 0,034289784
 \end{aligned}$$

Menghitung rasio konsistensi (CR)

$$\begin{aligned}
 CR &= CI/0,58 \\
 &= 0,034289784/0,58 \\
 &= 0,059120318
 \end{aligned}$$

c. Perbandingan alternatif Untuk Pengurangan *Moisture*

Tabel 13 Perbandingan Alternatif Terhadap Kriteria *Moisture*

<i>MOISTURE</i>	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	1/4	1/3
Penyortiran Buah	4	1	1/2
Perawatan Mesin	3	2	1

Sumber: Data Penelitian 2023

Tabel 14 Matriks Perbandingan Pada *Moisture*

<i>MOISTURE</i>	Pelatihan SDM	Penyortiran Buah	Perawatan Mesin
Pelatihan SDM	1	0,25	0,33
Penyortiran Buah	4	1	0,50
Perawatan Mesin	3	2	1
JUMLAH	8	3,25	1,833

Sumber : Data Olahan 2023

Tabel 15 Nilai eigen

NILAI EIGEN			JUMLAH	RATA-RATA
0,125	0,077	0,182	0,384	0,128
0,500	0,308	0,273	1,080	0,360
0,375	0,615	0,545	1,536	0,512

Sumber : Data Olahan 2023

Menentukan nilai eigen maksimal

$$\begin{aligned}
 Z \text{ maks} &= (\text{Jumlah P. SDM} \times \text{Nilai rata-rata P.SDM}) + (\text{jumlah P. Buah} + \text{nilai rata-rata P. Buah}) + (\text{jumlah P. Mesin} + \text{nilai rata-rata P. Mesin}) \\
 &= (8 \times 0,128) + (3,25 \times 0,360) + (1,833 \times 0,512) \\
 &= 3,1323
 \end{aligned}$$

Menentukan indeks konsistensi (CI)

$$\begin{aligned}
 CI &= Z \text{ maks} - n/n - 1 \\
 &= (3,1323 - 3)/(3-1) \\
 &= 0,0662
 \end{aligned}$$

Menghitung rasio konsistensi (CR)

$$\begin{aligned}
 CR &= CI/0,58 \\
 &= 0,0662/0,58 \\
 &= 0,0011
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan konsistensi rasio mendapatkan hasil tidak lebih dari 0,1 atau 10 % maka nilai perbandingan di atas konsisten.

3. Perengkingan Alternatif

$$\begin{aligned}
 \text{Pelatihan SDM} &= (\text{Nilai rata-rata FFA} \times \text{nilai alternatif FFA}) + (\text{Nilai rata-rata kadar kotoran} \times \text{nilai rata-rata alternatif kadar kotoran}) + (\text{nilai rata-rata } Moisture \times \text{nilai rata-rata alternatif } moisture) \\
 &= (0,681 \times 0,309) + (0,236 \times 0,110) + (0,082 \times 0,128) \\
 &= 0,2473
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyortiran Buah} &= (\text{Nilai rata-rata FFA} \times \text{nilai alternatif FFA}) + (\text{Nilai rata-rata kadar kotoran} \times \text{nilai rata-rata alternatif kadar kotoran}) + (\text{nilai rata-rata } Moisture \times \text{nilai rata-rata alternatif } moisture) \\
 &= (0,6816 \times 0,58) + (0,2364 \times 0,346) + (0,0820 \times 0,360) \\
 &= 0,5075
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perawatan Mesin} &= (\text{Nilai rata-rata FFA} \times \text{nilai alternatif FFA}) + (\text{Nilai rata-rata kadar kotoran} \times \text{nilai} \\
 &\quad \text{rata-rata alternatif kadar kotoran}) + (\text{nilai rata-rata } \textit{Moisture} \times \text{nilai rata-rata} \\
 &\quad \text{alternatif } \textit{moisture}) \\
 &= (0,6816 \times 0,11) + (0,2364 \times 0,544) + (0,0820 \times 0,512) \\
 &= 0,2455
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan nilai bobot alternatif penyortiran buah dengan nilai bobot sebesar 0,5075, kemudian alternatif pelatihan SDM dengan nilai bobot sebesar 0,2473 dan alternatif perawatan mesin dengan nilai bobot sebesar 0,2455. Alternatif penyortiran buah dengan bobot yang paling besar menunjukkan alternatif tersebut berada pada prioritas utama dalam perbaikan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO).

4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa pada periode bulan Mei-Juli kualitas CPO mengalami peningkatan melebihi standar perusahaan, oleh sebab itu dari ketiga kriteria pengendalian kualitas FFA atau kadar asam lemak bebas berada pada prioritas utama perusahaan untuk memperbaiki kualitas karena memiliki bobot perbandingan paling besar 0,681563, kemudian kadar kotoran dengan nilai bobot 0,236447 dan *Moisture* dengan nilai bobot 0,08199. Kemudian alternatif penyortiran buah mendapatkan nilai bobot tertinggi sebesar penyortiran buah dengan nilai bobot sebesar 0,5075, kemudian alternatif pelatihan SDM dengan nilai bobot sebesar 0,2473 dan alternatif perawatan mesin dengan nilai bobot sebesar 0,2455. Alternatif penyortiran buah dengan bobot yang paling besar menunjukkan alternatif tersebut berada pada prioritas utama dalam perbaikan dan pengendalian kualitas *Crude Palm Oil* (CPO).

Referensi

- Alfiah, C., & Susanto, W. H. (2015). PENANGANAN PASCA PANEN KELAPA SAWIT (PENYEMPROTAN CaCl₂ DAN KALIUM SORBAT TERHADAP MUTU CRUDE PALM OIL) Post Harvest Handling of Palm Oil (Spraying CaCl₂ and Potassium Sorbate on the Quality of Crude Palm Oil). *Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit-Alfiah, dkk Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 61–72.
- Anggraini, D. A., & Wijaya, W. (2017). Analisa Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Tree Diagram di PT. Johan Sentosa Bangkinang. *Jurnal Surya Teknika*, 5(02), 57–62. <https://doi.org/10.37859/jst.v5i02.645>
- Anzani, V., Roessali, W., & Handayani, M. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Dan Daya Saing Minyak Sawit (Crude Palm Oil). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 7(3), 950–962. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2023.007.03.4>
- BSN. (2006). *SNI 01-2901-2006. 2006. Minyak Kelapa Sawit (Crude Palm Oil)*.
- Chandra, N., & Ratnamurni, E. D. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Tahu dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 5(3), 369–383. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v5i3.236>
- Kristono, S. N., Rahardja, I. B., & Dermawan, A. (2020). The Effect of Oil Thickness in the Cylindrical Settling Tank on the *Moisture* and Impurities of Crude Palm Oil (CPO). *Journal of Applied Sciences and ...*, 3(1), 21–29. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JASAT/article/view/7412>
- Munthafa, A. E., Mubarak, H., Teknik, J., & Universitas, I. (2018). PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM Kata Kunci: Analytical

- Hierarchy Process , Consistency Index , Mahasiswa Berprestasi . Keywords : Analytical Hierarchy Process , Consistency Index , Achievement Student b . Kelebihan dan Kelemaha. *Jurnal Siliwangi*, 3(2), 192–201.
- Nur, M., Dasneri, Y. E. P., & Masari, A. (2020). Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Sebang Multi Sawit. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 148. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8985>
- Rachman, R. (2019). Penerapan Metode Ahp Untuk Menentukan Kualitas Pakaian Jadi Di Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i1.4389>
- SARI, D. K., & ZUHRI, A. S. (2021). Strategi Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Proses (Ahp). *Jurnal ...*, 13–21. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/view/824%0Ahttps://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/viewFile/824/805>
- Sri Hartati, & Adi Nugroho. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Ahp (Analytical Hierarchy Process) Untuk Penentuan Kesesuaian Penggunaan Lahan (Studi Kasus: Kabupaten Semarang). *Jurnal Informatika*, 6(2), 630–641. <http://journal.uad.ac.id/index.php/JIFO/article/view/2775/1687>