

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS PUPUK PADA TANAMAN KAKAO MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Dandy Apviano <sup>1)</sup>, Nur'aini <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Informatika Universitas Amikom Yogyakarta

<sup>2)</sup> Informatika Universitas Amikom Yogyakarta

email : [dandy.ap@students.amikom.ac.id](mailto:dandy.ap@students.amikom.ac.id)<sup>1)</sup>, [nuraini@amikom.ac.id](mailto:nuraini@amikom.ac.id)<sup>2)</sup>

### Abstraksi

*Tanaman kakao merupakan tanaman tropis yang sangat cocok untuk budidaya tanah dan iklim Indonesia. Saat ini Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan dan merupakan salah satu bidang usaha yang memberikan kesempatan kerja di Indonesia. Sistem pendukung keputusan ini dibuat untuk mempermudah dalam membudidayakan tanaman kakao agar menghasilkan buah yang berkualitas. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) berbasis web. Sistem ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada tanaman kakao seperti pemilihan jenis pupuk yang tepat untuk menangani tanaman kakao yang mengalami penyakit. Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sistem pengambilan keputusan yang dapat menentukan jenis pupuk yang tepat untuk tanaman kakao dengan hasil akhir yaitu Pupuk NPK adalah alternatif terbaik dengan nilai 0,394, kemudian alternatif kedua adalah Pupuk Kandang dengan nilai 0,339, dan alternatif ketiga adalah Pupuk Urea (P2) dengan Nilai 0,267.*

**Kata Kunci :** *Tanaman Kakao, Sistem Pendukung Keputusan, AHP (Analytical Hierarchy Process)*

### Abstract

*Cocoa plants are tropical plants that are very suitable for soil culture and Indonesian climate. Currently, Cocoa is one of the mainstay commodities of plantations and is one of the business fields that provide employment opportunities in Indonesia. Therefore, I created a decision support system to make it easier to cultivate cacao plants to produce good quality fruit. This decision support system uses the web-based AHP (Analytical Hierarchy Process) method. This system aims to overcome problems that occur in cocoa plants such as choosing the right type of fertilizer to deal with diseased cocoa plants. The final result of this research is the creation of a decision-making system that can determine the right type of fertilizer for cocoa plants with the final result that NPK fertilizer is the best alternative with a value of 0.394, then the second alternative is manure with a value of 0.339, and the third alternative is urea fertilizer ( P2) with a value of 0.267.*

**Keywords :** *Cocoa Plants, Decision Support Systems, AHP (Analytical Hierarchy Process)*

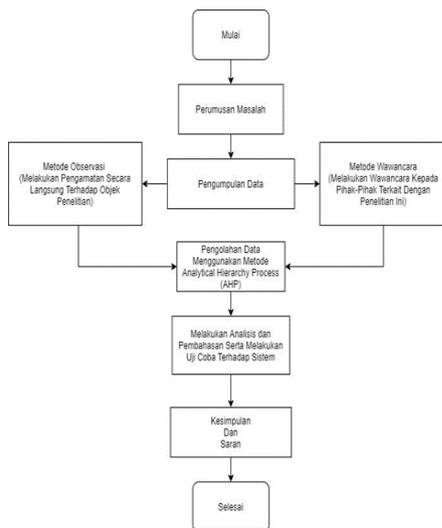
### 1. Pendahuluan

Perkebunan merupakan komoditi unggulan Indonesia yang menjadi salah satu sektor kunci perekonomian Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model sistem pendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan ini menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dalam mendiagnosa gejala penyakit serta sebab/akibat kegagalan tumbuh pada tanaman Kakao. Penelitian ini juga akan membantu menentukan jenis pupuk yang tepat untuk pembudidayaan tanaman Kakao agar menghasilkan kualitas dan kuantitas terbaik. Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode multi-criteria decision making yang membuat semua pembobotan kriteria dan pemilihan alternatif pada setiap kriteria. Sistem ini bertujuan untuk menyelesaikan

permasalahan yang terjadi pada tanaman Kakao seperti serangan penyakit, sebab/akibat kegagalan tumbuh, dan pemilihan jenis pupuk secara tepat.

### 2. Metode Penelitian

Penelitian ini membangun suatu sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna berupa daftar penyakit yang mungkin menyerang tanaman kakao dan mengakibatkan kegagalan tumbuh berdasarkan kriteria dan informasi tentang pemilihan jenis pupuk yang tepat untuk tanaman kakao. Berikut bagan alur penelitian seperti pada gambar 1 :



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

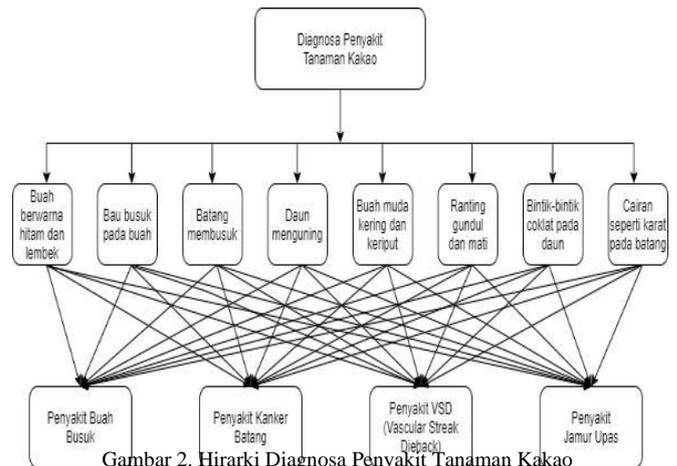
Pengumpulan data sangat penting untuk membantu menyelesaikan penelitian ini. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. **Metode Observasi**  
Metode ini adalah metode yang dilakukan dengan cara mengukur dan mengamati secara langsung objek penelitian dalam hal ini adalah Tanaman Kakao.
2. **Metode Wawancara**  
Metode ini adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber antara lain adalah pekebun/pembudidaya tanaman Kakao, pemilik perkebunan Kakao, serta mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Medan.
3. **Metode Analisa**  
Merupakan metode penelitian dimana data yang sudah dikumpul akan diolah untuk menghasilkan data yang tepat untuk menyelesaikan proses pembuatan sistem pendukung keputusan ini.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao

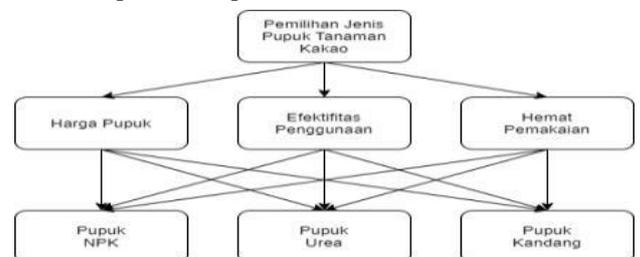
Penyakit tanaman kakao terdapat 4 jenis, yaitu penyakit Busuk Buah, Kanker Batang, Vascular Steak Dieback, dan Jamur Upas. Pemetaan antara gejala dan penyakit tanaman kakao dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hirarki Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao

### 3.2 Pemilihan Jenis Pupuk Tanaman Kakao

Jenis pupuk akan berhubungan dengan jenis penyakit pada tanaman kakao. Pemetaan antara penyakit tanaman kakao dengan jenis pupuk yang sesuai dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hirarki Pemilihan Jenis Pupuk Tanaman Kakao

### 3.3 Data Kriteria

Data kriteria adalah acuan atau dasar dari penilaian yang akan digunakan untuk pemilihan jenis pupuk untuk Tanaman Kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria Pemilihan Jenis Pupuk

Kode	Kriteria
K1	Harga Pupuk
K2	Efektifitas Penggunaan
K3	Hemat Pemakaian

### 3.4 Data Alternatif

Data alternatif adalah sesuatu yang akan diberikan penilaian, dalam hal ini adalah jenis pupuk. Data alternatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Alternatif Pemilihan Jenis Pupuk

Kode	Nama Alternatif
P1	Pupuk NPK
P2	Pupuk Urea
P3	Pupuk Kandang

### 3.5 Nilai Perbandingan

Nilai perbandingan ini digunakan untuk melakukan perbandingan kriteria dan alternatif pada metode AHP. Nilai perbandingan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai Perbandingan

<b>1</b>	<b>Sama penting dengan</b>
<b>2</b>	Mendekati sama penting dari
<b>3</b>	Sedikit lebih penting dari
<b>4</b>	Mendekati lebih penting dari
<b>5</b>	Lebih penting dari
<b>6</b>	Mendekati sangat penting dari
<b>7</b>	Sangat penting dari
<b>8</b>	Mendekati mutlak dari
<b>9</b>	Mutlak sangat penting dari

### 3.6 Melakukan Perbandingan

#### 1. Perbandingan Antar Kriteria

**Tabel 4.** Perbandingan Antar Kriteria

#	K1	K2	K3
<b>K1</b>	1	2	4
<b>K2</b>	0,5	1	5
<b>K3</b>	0,25	0,2	1

Dalam tabel perbandingan diatas bisa kita melihat setiap kriteria akan dibandingkan dengan semua kriteria (termasuk kriteria itu sendiri). Untuk perbandingan antar kriteria yang sama nilainya adalah 1, sementara untuk kriteria yang lain sesuai dengan kepentingan masing-masing. Contoh : perbandingan antara kriteria K1 dengan K2 nilainya adalah 2, artinya untuk perbandingan sebaliknya antara K2 dengan K1 adalah 1 dibagi nilai perbandingan K1 dengan K2 yaitu 1 dibagi 2 hasilnya adalah 0,5.

#### 2. Perbandingan Antar Alternatif

Konsep dari perbandingan antar alternatif adalah sama dengan perbandingan antar kriteria. Perbedaannya adalah pada perbandingan antar alternatif kita akan melakukan perbandingan untuk semua kriteria.

##### a) Harga Pupuk (K1)

**Tabel 5.** Perbandingan Alternatif Untuk K1

#	P1	P2	P3
<b>P1</b>	1	0,5	0,333
<b>P2</b>	2	1	0,5
<b>P3</b>	3	2	1

##### b) Efektifitas Penggunaan (K2)

**Tabel 6.** Perbandingan Alternatif Untuk K2

#	P1	P2	P3
<b>#</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>P1</b>	1	4	5
<b>P2</b>	0,25	1	3
<b>P3</b>	0,2	0,333	1

##### c) Hemat Pemakaian (K3)

**Tabel 7.** Perbandingan Alternatif Untuk K3

#	P1	P2	P3
<b>P1</b>	1	3	4
<b>P2</b>	0,333	1	2
<b>P3</b>	0,25	0,5	1

Untuk perbandingan antar alternatif, kita harus membandingkan sebanyak jumlah kriteria yang digunakan.

### 3.7 Perhitungan Bobot Prioritas Kriteria

#### 1. Mencari Baris Total

**Tabel 8.** Baris Total Matriks Kriteria

#	K1	K2	K3
<b>K1</b>	1	2	4
<b>K2</b>	0,5	1	5
<b>K3</b>	0,25	0,2	1
<b>Total Baris</b>	1,75	3,2	10

Baris total didapat dari menjumlahkan baris dari setiap kolom.

#### 2. Menormalisasikan Matriks dan Mencari Bobot Prioritas

**Tabel 9.** Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Kriteria

#	K1	K2	K3	Bobot Prioritas
<b>K1</b>	0,571	0,625	0,4	1,596 : 3 = 0,532
<b>K2</b>	0,286	0,3133	0,5	1,099 : 3 = 0,366
<b>K3</b>	0,143	0,063	0,1	0,306 : 3 = 0,102

Cara menormalisasikan matriks adalah dengan cara membagi setiap elemen matriks dengan baris total. Sedangkan untuk kolom bobot prioritas didapat dari merata-ratakan setiap baris matriks hasil normalisasi.

#### 3. Mencari Konsistensi Matriks

Konsistensi matriks hanya untuk menentukan apakah kita sudah tepat dan konsisten dalam memberi nilai perbandingan.

**Tabel 10.** Konsistensi Matriks Kriteria

<b>K1</b>	<b>0,532</b>	<b>0,732</b>	<b>0,408</b>	<b>1,672 : 0,532 = 3,143</b>
<b>K2</b>	0,266	0,366	0,510	1,142 : 0,366 = 3,120
<b>K3</b>	0,133	0,073	0,102	0,308 : 0,102 = 3,020

CM (Consistency Measure) didapat dari mengalikan matriks pada tabel 4.41 dengan bobot prioritas masing-masing baris. Kemudian baris matriks dijumlahkan dan dibagi dengan bobot prioritas masing-masing baris.

#### 4. Mencari Consistency Index (CI)

$\lambda_{max}$  adalah rata-rata dari CM = (3,143 + 3,120 + 3,020) / 3 = 3,094

n (jumlah kriteria) = 3

CI = (3,094 - 3) / (3-1) = 0,047

Berikutnya mencari RI (Ratio Index), berdasarkan teori Saaty ratio index sudah ditentukan nilainya berdasarkan ordo matriks (jumlah kriteria).

**Tabel 11.** Rasio Index Metode AHP

<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>RI</b>	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46

Dari CI dan RI (Rasio Index), kita bisa menghitung Consistency Ratio dengan cari  $CI / RI = 0,047 / 0,58 = 0,081$  Untuk nilai CR 0 – 0.1 dianggap **konsisten** lebih dari itu **tidak konsisten**. Sehingga perbandingan yang diberikan untuk kriteria sudah **konsisten**.

**3.8 Perhitungan Bobot Prioritas Alternatif**

Untuk perhitungan bobot kriteria alternatif dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan bobot prioritas kriteria.

1. Mencari Baris Total

a) Harga Pupuk (K1)

**Tabel 12.** Mencari Baris Total Alternatif K1

#	P1	P2	P3
<b>P1</b>	1	0,5	0,333
<b>P2</b>	2	1	0,5
<b>P3</b>	3	2	1
<b>Total Baris</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>1,833</b>

b) Efektifitas Penggunaan (K2)

**Tabel 13.** Mencari Baris Total Alternatif K2

#	P1	P2	P3
<b>P1</b>	1	4	5
<b>P2</b>	0,25	1	3
<b>P3</b>	0,2	0,333	1
<b>Total Baris</b>	<b>1,45</b>	<b>5,333</b>	<b>9</b>

c) Hemat Pemakaian (K3)

**Tabel 14.** Mencari Baris Total Alternatif K3

#	P1	P2	P3
<b>P1</b>	1	3	4
<b>P2</b>	0,333	1	2
<b>P3</b>	0,25	0,5	1
<b>Total Baris</b>	<b>1,583</b>	<b>4,5</b>	<b>7</b>

Baris total didapat dari pengumlahan masing-masing baris dari setiap kolom.

2. Menormalisasikan Matriks dan Mencari Bobot Prioritas Alternatif

a) Harga Pupuk (K1)

**Tabel 15.** Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Alternatif K1

#	P1	P2	P3	Bobot Prioritas
<b>P1</b>	0,167	0,143	0,182	$0,492 : 3 = 0,164$
<b>P2</b>	0,333	0,286	0,273	$0,892 : 3 = 0,297$
<b>P3</b>	0,500	0,571	0,546	$1,617 : 3 = 0,539$

b) Efektifitas Penggunaan (K2)

**Tabel 16.** Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Alternatif K2

#	P1	P2	P3	Bobot Prioritas
<b>P1</b>	0,690	0,750	0,556	$1,996 : 3 = 0,665$
<b>P2</b>	0,172	0,188	0,333	$0,693 : 3 = 0,231$
<b>P3</b>	0,138	0,062	0,111	$0,311 : 3 = 0,104$

c) Hemat Pemakaian (K3)

**Tabel 17.** Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Alternatif K3

#	P1	P2	P3	Bobot Prioritas
<b>P1</b>	0,632	0,667	0,571	$1,870 : 3 = 0,623$
<b>P2</b>	0,210	0,222	0,286	$0,718 : 3 = 0,239$
<b>P3</b>	0,158	0,111	0,143	$0,412 : 3 = 0,137$

Menormalisasikan matriks dan mencari bobot prioritas alternatif dilakukan dengan cara yang sama ketika menormalisasikan dan mencari bobot prioritas kriteria. Kita harus mencari baris total kemudian lanjut ke tahap menormalisasikan matriks adalah dengan cara membagi setiap elemen matriks dengan baris total. Sedangkan untuk kolom bobot prioritas didapat dari merata-ratakan setiap baris matriks hasil normalisasi dan tidak perlu menghitung konsistensi untuk data alternatif.

**3.9 Melakukan Perankingan**

Perankingan dilakukan berdasarkan hasil dari perhitungan bobot prioritas kriteria dan bobot prioritas alternatif. Kemudian didapat hasil berupa nilai yang diurutkan.

**Tabel 18.** Mencari Nilai dan Menentukan Ranking

#	K1	K2	K3	Nilai	Rank
<b>Bobot</b>	<b>0,532</b>	<b>0,366</b>	<b>0,102</b>		
<b>P1</b>	<b>0,164</b>	<b>0,665</b>	<b>0,623</b>	<b>0,394</b>	<b>1</b>
<b>P2</b>	<b>0,297</b>	<b>0,231</b>	<b>0,239</b>	<b>0,267</b>	<b>2</b>
<b>P3</b>	<b>0,539</b>	<b>0,104</b>	<b>0,137</b>	<b>0,339</b>	<b>3</b>

Untuk mencari **nilai** total dengan mengalikan bobot prioritas kriteria dengan setiap baris matriks bobot prioritas alternatif.

$$P1 = (0,532 * 0,164) + (0,366 * 0,665) + (0,102 * 0,623) = 0,394$$

$$P2 = (0,532 * 0,297) + (0,366 * 0,231) + (0,102 * 0,239) = 0,267$$

$$P3 = (0,532 * 0,539) + (0,366 * 0,104) + (0,102 * 0,137) = 0,339$$

Berdasarkan perangkangan yang telah dilakukan, maka didapat hasil sebagai berikut :

1. P1 (Pupuk NPK) = 0,394
2. P3 (Pupuk Kandang) = 0,339
3. P2 (Pupuk Urea) = 0,267

Maka, alternatif terbaik untuk pemilihan jenis pupuk pada Tanaman Kakao berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan yaitu harga pupuk, efektifitas penggunaan, hemat pemakaian adalah Pupuk NPK (P1) adalah alternatif terbaik dengan nilai 0,394. Untuk alternatif kedua adalah Pupuk Kandang (P3) dengan nilai 0,339. Dan untuk alternatif ketiga adalah Pupuk Urea (P2) dengan Nilai 0,267.

#### 4. Kesimpulan

Penerapan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan pada penelitian kali ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari berbagai sumber, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kemudian dilakukan perhitungan dengan metode AHP. Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao didapat hasil yaitu D2 (Penyakit Kanker Batang) menjadi penyebab terbesar kegagalan tumbuh pada tanaman kakao berdasarkan gejala-gejala yang sudah ditentukan dalam penelitian ini dengan nilai 0.37. Sementara untuk Pemilihan Jenis Pupuk Tanaman Kakao didapat hasil yaitu P1 (Pupuk NPK) menjadi pilihan terbesar para pekebun dan pemilik lahan Kakao sebagai pupuk yang paling cocok digunakan untuk tanaman kakao dengan nilai 0.394.

#### Daftar Pustaka

- [1] Sparague, R. H. and Watson H. J. 1993. Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.
- [2] Saaty, Thomas L. 1990. The Analytic Process. RWS Publications.
- [3] Amborowati, Armadyah. 2008. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja (Studi kasus pada STMIK AMIKOM Yogya-karta). E-Jumal. Jogjakarta.
- [4] Makkasau, Kasman. 2012. Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Penentuan Prioritas Program Kesehatan (Studi Kasus Program Promosi Kesehatan). J@TI Undip, Vol.VII, No.2.
- [5] Saaty, Thomas L. 1990. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. Pittsburgh: University of Pittsburgh Pers.
- [6] Yadrifil dan Sarifudin, A.T. 2013. Penentuan Kriteria dalam Pemilihan Supplier pada Kontraktor Migas Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

- [7] R. S. Chillar and B. Kochar, "RB-Matcher: String Matching Technique," World Academic Science Engineering Technology. 42 2008, vol:2 No:6, pp. 132–135, 2008.
- [8] S. Kosinov, "Evaluation of N-Grams Conflation Approach In Text-Based Information Retrieval," Proceedings. Eighth Symposium on String Processing and Information Retrieval, 2001.