

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY AHP* DALAM MENENTUKAN KUALITAS TANAMAN KOPI DI DESA DELO

Mariana Veni Beka^{1*}, Trisno², Lidia Lali Momo³

^{1*,2,3}, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Stella Maris Sumba

*email koresponden: trisnomtf@gmail.com

Abstrak

Pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP* dalam menentukan kualitas tanaman. Kualitas tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal seperti gen, hormon, dan faktor eksternal nutrisi, cahaya matahari, tingkat kelembapan, suhu, dan tanah. Seperti yang terjadi pada Desa Delo Khususnya Tanaman Kopi. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat diambil kesimpulan, jenis tanah menjadi prioritas utama dengan bobot prioritas 0.934, kemudian tinggi dengan bobot prioritas 0.065, dan jenis pupuk dengan bobot prioritas 0. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan ini berpengaruh positif terhadap Pemilihan tanaman kopi terbaik tidak lagi secara Subjektif melainkan penilaian secara Objektif karena berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan dan Implementasi sistem pendukung keputusan telah berhasil dibangun untuk menciptakan suatu keputusan yang memungkinkan untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif, termanifestasikan dalam bentuk daftar peringkat alternatif penilaian kualitas tanaman kopi.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Tanaman Kopi, Analytical Hierarchy Process

Abstract

Decision support using the Fuzzy AHP method in determining plant quality. Plant quality is influenced by two factors, namely internal factors such as genes, hormones, and external factors such as nutrition, sunlight, humidity levels, temperature and soil. As happened in Delo Village, especially coffee plants. Based on the results of research using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) method, it can be concluded that soil type is the top priority with a priority weight of 0.934, then high with a priority weight of 0.065, and fertilizer type with a priority weight of 0. The existence of this Decision Support System has a positive effect The selection of the best coffee plants is no longer subjective but an objective assessment because it is based on predetermined criteria and the implementation of a decision support system has been successfully developed to create a decision that allows for more objective decisions, manifested in the form of a ranking list of alternative plant quality assessments. coffee.

Keywords: Decision Support Systems, Coffee Plants, Analytical Hierarchy Process

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari era sekarang ini. Kemajuan teknologi yang semakin pesat dapat mempengaruhi perkembangan teknologi. Seiring dengan perkembangan teknologi yang terus berkembang, maka diciptakannya

sebuah teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia, yang dikenal dengan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* adalah sebuah sistem yang menjadikan komputer bisa bekerja seperti manusia (Kusumadewi, 2003). Kecerdasan buatan dapat diimplementasikan dalam sistem pakar.

Sistem pakar (*Expert System*) adalah sebuah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah (Kusumadewi, 2003). Salah satu perkembangan teknologi yaitu pada bidang pertanian dimana diciptakannya sebuah aplikasi yang dapat membantu petani mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada tanaman untuk perawatan selanjutnya. Aplikasi yang dimaksud adalah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP* dalam menentukan kualitas tanaman.

Kualitas tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal seperti gen, hormon, dan faktor eksternal nutrisi, cahaya matahari, tingkat kelembapan, suhu, dan tanah. Seperti yang terjadi pada Desa Delo dimana petani kopi masih kesulitan menentukan kualitas tanaman kopi yang baik, teknik penanaman tanaman kopi yang masih kurang sehingga produktivitas pohon kopi rendah karena keterbatasan pengetahuan. Penerapan yang masih tradisional membuat petani di Desa Delo memilih menanam kopi pada lahan kosong tanpa melihat jenis tanah yang sesuai dengan jenis tanaman kopi yang akan ditanam, dan sebab turun temurun tanpa perawatan seperti pemangkasan pada tanaman kopi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk membantu petani menentukan kualitas tanaman kopi terbaik. Aplikasi yang dimaksud adalah sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process)* dalam menentukan kualitas tanaman kopi.

Penelitian yang dilakukan oleh Putriana (2016) yang berjudul Penentuan Kualitas Biji Kopi Menggunakan Metode *Fuzzy AHP*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi keberhasilan aplikasi dalam menentukan kualitas biji kopi menggunakan metode *Fuzzy AHP* adalah sebesar 30%. Tingkat keberhasilan aplikasi untuk setiap kelas kualitas biji kopi sebesar 80% arabika grade 1, 0% arabika grade 2, 0% arabika grade 3, 100% robusta grade 1, 0% robusta grade 2 dan 0% robusta grade 3.

Widodo (2017) Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kualitas Kopi Arabika Menggunakan Metode *Fuzzy*. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa kopi arabika merupakan salah satu jenis kopi yang paling berharga didunia, kualitas kopi nya ditentukan berbagai faktor seperti ketinggian tempat, jenis tanah, dan iklim. Metode tradisioanal yang di terapkan memakan waktu dan subyektif, yang menyebabkan hasil tidak akurat. Dengan menggunakan metode *Fuzzy* dapat menghasilkann masalan diamana sistem ini dapat mempertibangkan kualitas kopi.

2. METODE PENELITIAN

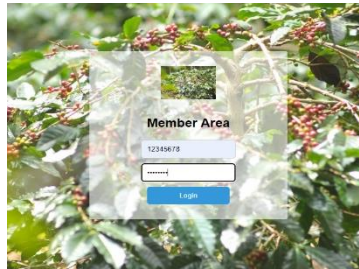
Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data terdiri dari wawancara kepada petani yang ada di tempat lokasi dan Observasi dilakukan turun lapangan secara langsung pada Desa Delo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

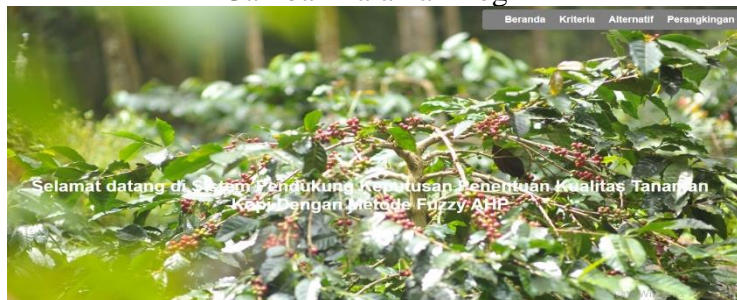
Proses pengujian ini berfokus pada logika internal perangkat lunak untuk memastikan bahwa semua pernyataan telah diuji, dan pada eksternal fungsional yaitu mengarahkan penguji untuk menentukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa input yang dibatasi aka memberikan hasil yang sesuai dengan hasil yang dibutuhkan.

Implementasi Sistem

- a. Pada form Login user diwajibkan input user name dan password sebenarnya untuk dilanjutkan ke halaman beranda



Gambar Halaman Login



Gambar Halaman Beranda

- b. Form Kriteria

Form tambah kriteria untuk menambah data kriteria, yang terdiri field Id Kriteria dan nama kriteria. Pada form kriteria terdapat edit dan hapus yang masing-masing memiliki fungsi tersendiri.

Data Kriteria			Tambah Kriteria	
ID Kriteria	Nama Kriteria	Aksi		
C1	Jenis Tanah	Edit	Hapus	
C2	Tinggi	Edit	Hapus	
C3	Pupuk	Edit	Hapus	

Gambar Halaman Kriteria

Tambah Kriteria

ID Kriteria

Nama Kriteria

Gambar Halaman Kriteria

c. Form Alternatif

Pada form alternatif menampilkan table yang terdiri dari kolom Id Alternatif dan Nama Alternatif. Barisan data yang didalamnya merupakan data-data alternatif yang sudah ditambahkan oleh admin

Data Alternatif

ID Alternatif	Nama Alternatif	Aksi
A1	Kondisi Fisik	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
A2	Produktivitas	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
A3	Varietas	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
A4	Metode Pertanian	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar Halaman Kriteria

d. Halaman Perangkingan

Pada halaman perangkingan terdapat 3 tabel. Admin dapat menginputkan table nilai perbandingan antar kriteria dan table bobot nilai untuk masing-masing kriteria yang diperoleh dari halaman data kriteria yang sebelumnya sudah diinputkan oleh admin.

List Daftar Kriteria

Kode	Nama Kriteria
C1	Jenis Tanah
C2	Jenis Tanaman
C3	Pupuk

Gambar tabel List Daftar Kriteria

Perbandingan Nilai Antar Kriteria

Kode Kriteria	C1	C2	C3
C1	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="7"/>
C2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>
C3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>

Gambar tabel perbandingan nilai antar kriteria tabel matriks perbandingan berpasangan kriteria ini diperoleh dari inputan Admin yang kemudian masing-masing kolom kriteria dijumlahkan untuk mendapatkan nilai Total dari setiap kriteria.

List Data Alternatif

ID Alternatif	Nama Alternatif
A1	Kondisi Fisik
A2	Produktifitas
A3	Varietas
A4	Metode Pertanian

Lanjut

Gambar tabel List Daftar Alternatif
Bobot Nilai Kriteria

Bobot Kriteria	Nama Kriteria
1,00	Sangat Baik
0,75	Baik
0,5	Cukup Baik
0,25	Kurang Baik
0,00	Sangat Kurang Baik

Lanjut

Kembali

Gambar tabel Bobot Nilai Kriteria

4.1 Perhitungan Manual

a. Matriks perbandingan antar kriteria

Penentuan nilai matriks komparasi antar kriteria diperoleh melalui analisis hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pada kelompo petani kopi didesa Delo. Hasil analisis dari data tersebut digunakan sebagai dasar untuk merancang tabel matriks komperasi berpasangan antar kriteria yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Kode Kriteria	C1	C2	C3
C1	1	5	7
C2	0,2	1	3
C3	0,142	0,333	1

Tabel 1 Matrik komperasi Antar Kriteria AHP

Kode Kriteria	C1	C2	C3
C1	1	5	7
C2	0,2	1	3
C3	0,142	0,333	1
Jumlah	1,342	6,333	11

Tabel 2 perhitungan tiap kolom nilai komperasi

b. Normalisasi Matriks

$$\text{Kolom } C1 = \frac{1}{1,342} = 0,745$$

$$\text{Kolom } C2 = \frac{5}{6,333} = 0,789$$

$$\text{Kolom } C3 = \frac{7}{11} = 0,636$$

$$\text{Kolom } C1 = \frac{0,2}{1,342} = 0,149$$

$$\text{Kolom } C2 = \frac{1}{6,333} = 0,157$$

$$\text{Kolom } C3 = \frac{3}{11} = 0,272$$

$$\text{Kolom } C1 = \frac{0,142}{1,342} = 0,105$$

$$\text{Kolom } C2 = \frac{0,333}{6,333} = 0,052$$

$$\text{Kolom } C3 = \frac{1}{11} = 0,090$$

Sehingga, hasil dari penyamaan matrik dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

	C1	C2	C3
C1	0,745	0,789	0,636
C2	0,149	0,157	0,272
C3	0,105	0,052	0,090

c. Bobot Prioritas Tiap Kriteria

	C1	C2	C3	Bobot
C1	0,745	0,789	0,636	0,723
$C1 = \frac{0,745 + 0,789 + 0,636}{3} = 0,723$				
C2	0,149	0,157	0,272	0,192
$C2 = \frac{0,149 + 0,157 + 0,272}{3} = 0,192$				
C3	0,105	0,052	0,090	0,082
$C3 = \frac{0,105 + 0,052 + 0,090}{3} = 0,082$				
Jumlah				0,997

d. Perhitungan Preferensi Ralative

$$\lambda \text{ max} = (1.342 \times 0.723) + (6.333 \times 0.192) + (11 \times 0.082) = 3,087$$

$$C1 = \frac{3,087 - 3}{2} = 0,043$$

$$CR = 0.043/0.58 = 0,074(\text{konsisten karena memenuhi syarat } CR < 0.1)$$

e. Nilai Perbandingan AHP ke Fuzzy AHP

Perbandingan Matriks Berpasangan	C1	C2	C3
C1 AHP	1	5	7
C1 F-AHP	1,1,1	2,5/2,3	3,7/2,4
C2 AHP	0,2	1	3
C2 F-AHP			
C3 AHP	0,142	0,333	1
C3 F-AHP			

Tabel 5 Skala nilai Perbandingan AHP ke F-AHP Chang (1996)

Perbandingan matriks berpasangan	C1			C2			C3		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	1	1	1	3	7/2	4	2	5/2	3
C2	1/4	2/7	1/3	1	1	1	5/2	3	7/2
C3	1/3	2/5	1/2	2/7	1/3	2/5	1	1	1

Tabel 6 Matriks Pairwise Comparisoin di Fuzzy AHP

f. Perhitungan F-AHP

Nilai Sintesis Fuzzy (Si)

	C1			C2			C3			$S_i = \sum_{j=i}^m M_{gi}^j$		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	1	1	1	3	7/2	4	2	53	3	6.00	7.00	8.00
C2	1/4	2/7	1/3	1	1	1	5/2	3	7/2	3.75	4.29	4.83
C3	1/3	2/5	1/2	2/7	1/3	2/5	1	1	1	1.62	1.73	1.90
Jumlah Kolom										11,37	13,02	14,73

Tabel 7 Nilai Sintesis Fuzzy

Sehingga dapat diperoleh nilai sintesis fuzzy (S_i) sebagai berikut.

$$C1 = (6.00, 7.00, 8.00) \times (1 \ 14.73, 1 \ 13.02, 1 \ 11.37) = (0.407, 0.538, 0.704)$$

$$C2 = (3.75, 4.29, 4.83) \times (1 \ 14.73, 1 \ 13.02, 1 \ 11.37) = (0.255, 0.329, 0.425)$$

$$C3 = (1.62, 1.73, 1.90) \times (1 \ 14.73, 1 \ 13.02, 1 \ 11.37) = (0.110, 0.133, 0.167)$$

Perhitungan nilai sintesis fuzzy di atas dapat disimpulkan dalam tabel 8 berikut ini:

Kode Kriteria	$S_i = \sum_{j=i}^m M_{gi}^j$		
	L	M	U
C1	0,407	0,133	0,704
C2	0,255	0,329	0,425
C3	0,110	0,538	0,167

Tabel 8 Kesimpulan perhitungan nilai sintesis Fuzzy (S_i) Kriteria

1. Perhitungan Nilai Vektor F-AHP (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')
2. Perbandingan antara jenis tanah dengan kriteria lain. $C1 \geq C2 = 1$ $C1 \geq C3 = 1$
 d' (jenis tanah) = $\min(1, 1) = 1$.
3. Perbandingan antara tinggi dengan kriteria lain $C2 \geq C1 = 0.432 - 0.347$
 $(0.245 - 0.591) - (0.591 - 0.434) = -0.3341$ $C2 \geq C3 = 1$ d' (Tinggi) = $\min(-0.3341, 1) = -0.3341$.
4. Perbandingan antara jenis pupuk dengan kriteria lain $C3 \geq C1 = 0$ $C3 \geq C2 = 0$ d'
 (jenis pupuk) = $\min(0, 0) = 0$ Maka diperoleh bobot vektor untuk kriteria, sebagai berikut: $W' = (1, -0.3341, 0)$.

g. Normalisasi Bobot Vektor

Bobot vektor (W') untuk kriteria adalah: $W' = (1, -0.3341, 0)$ Dengan jumlah keseluruhan elemen pada W' adalah $1 + -0.3341 + 0 = 0.6659$ Sehingga bobot vektor ternormalisasinya adalah: $W = (1/0.6659, -0.3341 / 0.6659, 0/0.6659)T = (1.502, -0.502, 0)$.

h. Perangkingan

Untuk mendapatkan keputusan dari penerimaan anggota yang layak maka dilakukan perangkingan sama halnya perangkingan pada metode AHP.

Kode Alternatif	C1	C2	C3
A1	Baik	Sangat Baik	Baik
A2	Sangat Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
A3	Baik	Cukup Baik	Sangat Baik
A4	Kurang Baik	Cukup Baik	Baik

Tabel 9. Nilai Bobot Kriteria Dari Masing-Masing Alternatif

Kode Alternatif	C1	C2	C3
A1	0,75	1	0,75

A2	1	0,5	0,25
A3	0,75	0,5	1
A4	0,25	0,5	0,75

Tabel 10. Konversi Nilai Bobot Kriteria Dari Masing-Masing Alternatif

Kode Alternatif	C1	C2	C3	Jumlah
A1	0,7005	0,065	0	0,7655
A2	0,934	0,0325	0	0,9665
A3	0,7005	0,0325	0	0,733
A4	0,2335	0,04875	0	0,28225

Tabel 11. Tabel Perhitungan Bobot Kriteria dengan Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	Nilai	Rank
A1	Kondisi Fisik	1.506	1
A2	Produktivitas	1.379	2
A3	Varietas	1.379	3
A4	Metode Pertanian	1.253	4

Tabel 12. Data Alternatif Tumbuhan yang Diperoleh Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

5. DAFTAR PUSTAKA

- Jenis, U. J. I., Penghantar, K., Volta, D., & Kalorimeter, M. (2017). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember*.
- Rohmansyah, R., & Susanti, W. (2021). Penerapan *Fuzzy AHP* Untuk Pemilihan Jenis Lahan Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A. P., Simarmata, J., Mesran, M& Wanto, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi.
- Hanif, W. (2007). "Tinjauan Pustaka Sistem Pendukung Keputusan (SPK)".
- Anshori, Y.(2012). "Pendekatan Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process". Palu: Universitas Tadulako
- Nazilah, S., & Zaenab, N. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Jagung Terbaik Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus : Balai Pelatihan Tanaman Pangan Dan Holtikultura). *Ikraith-Informatika*, 7(1), 36–45. <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2234>
- Kuzairi, Kuzairi, Faisol Faisol, and Titin Pramiswari. "Penentuan Tembakau Berkualitas Menggunakan *Fuzzy AHP*." Network Engineering Research Operation (2017).
- Hidayat, Hari Toha. "Analisa Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jagung Dengan Menggunakan *Fuzzy Ahp* (Studi Kasus: Kabupaten Pamekasan)." *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* 10, no. 1 (2015)