

Sistem pendukung keputusan komoditas unggulan peternakan di Timor Tengah Utara menggunakan metode *Fuzzy Topsis*

Decision support system for superior livestock commodities in North Central Timor using Fuzzy Topsis method

¹Sisilia N. A. Taek *, ²Yoseph P. K. Kelen, ³Krisantus J. Tey Seran

^{1,2,3}Prodi Teknologi Informasi, Fakultas pertanian sains dan Kesehatan, Universitas Timor
Jl. Km. 09 Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu

*e-mail: ¹sisilia.n.a.taek23@gmail.com, ²yosepkelen@unimor.ac.id,
³krisantusteyseran@unimor.ac.id

Abstrak

Sektor peternakan merupakan bagian penting dalam pembangunan ekonomi daerah, termasuk di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Nusa Tenggara Timur. Penentuan komoditas ternak unggulan di wilayah ini masih dilakukan secara manual, sehingga prosesnya cenderung lambat, tidak efisien, dan berisiko tinggi terhadap kesalahan manusia. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu membantu dalam pengambilan keputusan secara tepat dan objektif. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang dapat digunakan untuk menganalisis dan menentukan komoditas unggulan sektor peternakan di Kabupaten TTU dengan menggunakan metode Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS). Sistem ini dirancang menggunakan metode pengembangan Waterfall dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP serta basis data MySQL. Kriteria yang digunakan dalam penilaian meliputi produktivitas, potensi pasar, biaya produksi, keberlanjutan lingkungan, dan dukungan infrastruktur. Sementara itu, alternatif ternak yang dianalisis mencakup sapi, kambing, babi, ayam, domba, dan kuda. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sapi potong memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,76, menjadikannya sebagai komoditas ternak paling unggul di wilayah tersebut. Sistem ini memberikan kemudahan dalam mengakses informasi dan melakukan analisis berbasis data yang akurat dan real-time, sehingga dapat meningkatkan efisiensi serta efektivitas dalam pengambilan keputusan. Dengan adanya sistem ini, pengelolaan sumber daya peternakan dapat dilakukan secara lebih optimal dan berkelanjutan.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Komoditas Unggulan, Peternakan, Fuzzy TOPSIS.

Abstract

The livestock sector plays a crucial role in supporting regional economic development, including in North Central Timor (TTU) Regency, East Nusa Tenggara. Currently, the selection of superior livestock commodities in this area is still carried out manually, which results in slow, inefficient, and error-prone decision-making processes. Therefore, a system is needed to assist in making decisions more accurately and objectively. This study aims to develop a web-based Decision Support System (DSS) to analyze and determine superior livestock commodities in TTU Regency using the Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) method. The system was developed using the Waterfall model and implemented with PHP and MySQL. The decision criteria include productivity, market potential, production cost, environmental sustainability, and infrastructure support. The livestock alternatives considered in the analysis are cattle, goats, pigs, chickens, sheep, and horses. The implementation results show that beef cattle achieved the highest preference score of 0.76, making it the most superior livestock commodity in the region. This system provides easy access to accurate and real-time data for users and facilitates more effective and efficient decision-making. It also minimizes human error

and speeds up the analysis process. With this system, stakeholders and livestock-related agencies can make better-informed decisions, improve resource management, and support sustainable development in the local livestock sector.

Keywords: Decision Support System, Leading Commodities, Livestock, Fuzzy TOPSIS.

1 PENDAHULUAN

Sektor peternakan merupakan bagian strategis dari sektor pertanian yang memiliki potensi besar dalam memenuhi kebutuhan pasar, baik di tingkat lokal, regional, maupun internasional. Komoditas penting seperti daging, ternak hidup, jeroan, telur, dan susu merupakan bagian dari perdagangan internasional Indonesia [1].

Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), merupakan salah satu wilayah dengan potensi besar dalam sektor peternakan, dengan populasi ternak yang cukup signifikan seperti sapi, babi, kambing, dan ayam kampung [2]. Tetapi pengelolaan dan penentuan komoditas unggulan masih dilakukan secara manual, yang membutuhkan waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan akses dan keterampilan dalam penggunaan teknologi [3].

Dengan kemajuan teknologi informasi, sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis web menjadi pilihan yang lebih baik untuk memilih komoditas ternak unggulan dengan lebih efisien dan akurat. Pengguna dapat mengakses data dan analisis secara real-time, yang membantu pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat [4]. Dalam penelitian ini, sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak metode waterfall [5].

Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dengan pendekatan *TOPSIS*, karena mampu menangani ketidakpastian data dan memberikan peringkat alternatif berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapannya di sektor peternakan Kabupaten TTU, yang belum banyak dibahas dalam studi sebelumnya. Berbeda dengan penelitian tentang yang menggunakan *Fuzzy TOPSIS* untuk pemilihan mahasiswa dan pegawai berprestasi [6][7], studi ini mengaplikasikannya untuk menentukan komoditas ternak unggulan berbasis karakteristik lokal.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Sektor peternakan merupakan bagian penting dari perekonomian karena berkontribusi besar pada produksi makanan, menyediakan bahan mentah untuk industri makanan, dan menyediakan lapangan kerja bagi masyarakat umum [8]. Untuk mendukung pengambilan keputusan yang kompleks di bidang ini, dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu sistem berbasis komputer yang menggabungkan kemampuan manusia dan komputer untuk menyelesaikan masalah semi-terstruktur [9]. Pada 1970-an, Michael S. Cott Morton memperkenalkan konsep SPK, yang digunakan untuk mendukung keputusan berbasis kriteria ganda atau keputusan berbasis berbagai kriteria [10].

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM), metode yang umum digunakan dalam SPK, memiliki kemampuan untuk menangani ketidakpastian dan melakukan perankingan terhadap berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria [11]. Salah satu teknik yang efektif dalam *FMADM* adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, yang memilih alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jarak dari solusi ideal negatif. Metode ini dianggap efisien dan mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis komputer [12]. Langkah-langkah metode *TOPSIS* menurut [13] :

- a. Identifikasi kriteria dan alternatif
- b. Matriks Ternormalisasi (R)

Langkah berikut dalam metode *TOPSIS* adalah membentuk matriks ternormalisasi (R). Proses normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan skala satuan yang berbeda antar kriteria sehingga data menjadi sebanding. Normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus (1) berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

di mana:

r_{ij} = nilai normalisasi untuk alternatif ke- i dan kriteria ke- j

x_{ij} = nilai asli dalam matriks keputusan untuk alternatif ke- i dan kriteria ke- j

m = jumlah alternatif

c. Pembobotan matriks keputusan

Setelah memperoleh matriks ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan matriks keputusan. Proses ini dilakukan dengan mengalikan nilai matriks ternormalisasi dengan bobot masing-masing kriteria menggunakan [rumus \(2\)](#) berikut :

$$V_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (2)$$

di mana:

V_{ij} = nilai matriks keputusan berbobot untuk alternatif ke- i dan kriteria ke- j

r_{ij} = nilai matriks keputusan yang telah dinormalisasi

w_j = bobot dari kriteria ke- j (bobot diberikan berdasarkan tingkat kepentingan kriteria, dengan jumlah total bobot 1 atau 100%)

d. Penentuan Solusi ideal negatif dan positif

1) Solusi ideal positif A^+ adalah nilai maksimal dari setiap kriteria

2) Solusi ideal negative A^- adalah nilai minimal dari setiap kriteria.

e. Perhitungan jarak terhadap Solusi ideal

1) Menghitung jarak terhadap Solusi ideal positif (D_i^+)

Perhitungan untuk menentukan nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dengan [rumus \(3\)](#) sebagai berikut.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (3)$$

di mana:

D_i^+ = jarak alternatif i ke solusi ideal positif

v_{ij} = nilai matriks keputusan berbobot untuk alternatif ke- i dan kriteria ke- j

v_j^+ = nilai solusi ideal positif untuk kriteria ke- j

n = jumlah kriteria

2) Menghitung jarak terhadap Solusi ideal negative (D_i^-)

Perhitungan untuk menentukan nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif dengan [rumus \(4\)](#) sebagai berikut.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4)$$

di mana:

D_i^- = jarak alternatif i ke solusi ideal positif

v_{ij} = nilai matriks keputusan berbobot untuk alternatif ke- i dan kriteria ke- j

v_j^- = nilai solusi ideal positif untuk kriteria ke- j

n = jumlah kriteria

f. Menghitung skor preferensi

Perhitungan mencari nilai preferensi (C_i) untuk setiap alternatif menggunakan [rumus \(5\)](#) sebagai berikut.

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (5)$$

di mana:

D_i^+ = jarak alternatif ke solusi ideal positif (nilai terbaik untuk setiap kriteria).

D_i^- = jarak alternatif ke solusi ideal negatif (nilai terburuk untuk setiap kriteria).

g. Perangkingan

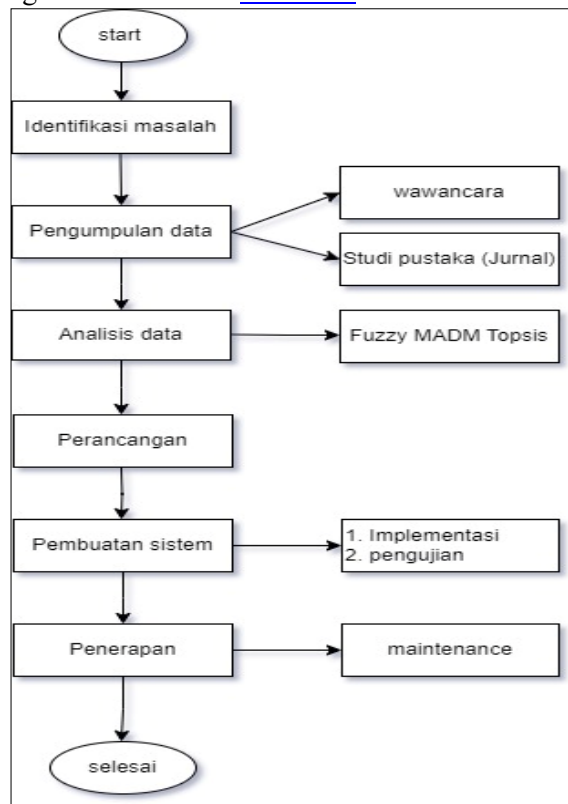
Setelah diperoleh nilai preferensi untuk setiap alternatif, selanjutnya nilai preferensi tersebut akan dilakukan perangkingan.

Pengembangan sistem SPK, model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *Waterfall*, yaitu model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dari tahap analisis

hingga implementasi [14]. Dalam mendesain sistem, pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) digunakan untuk menggambarkan kebutuhan, alur proses, interaksi antar objek, dan struktur kelas dari sistem [15]. Beberapa diagram penting dalam UML antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

3 METODE PENELITIAN

Alur penelitian atau langkah-langkah dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS* digambarkan dalam [Gambar 1](#).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang ditampilkan dalam diagram alir tersebut mencerminkan pendekatan sistematis dalam pengembangan sistem informasi, khususnya dalam konteks penerapan metode *Fuzzy MADM TOPSIS* untuk analisis ternak unggulan. Berikut adalah penjelasan secara rinci dari langkah-langkah tersebut :

a. Identifikasi masalah

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi fokus dan lokasi (sektor peternakan Kabupaten TTU), menemukan komoditas yang unggul, dan memahami lebih lanjut tujuan penelitian.

b. Pengumpulan data

1) Wawancara

Data dikumpulkan melalui metode wawancara, yaitu bertanya secara langsung kepada salah satu staf di kantor BPS dan dinas peternakan kabupaten TTU.

2) Studi pustaka

Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dengan membaca dan mencatat informasi penting dari buku, jurnal, dan sumber internet yang relevan.

c. Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis data dari tahap sebelumnya menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy TOPSIS untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dalam pemilihan ternak unggulan di Kabupaten TTU.

d. Perancangan

Tahap perancangan menggunakan UML, mencakup diagram use case, kelas, dan aktivitas untuk memodelkan interaksi, data, dan alur evaluasi ternak.

e. Pembuatan sistem

Tahap ini mencakup pembuatan sistem dengan coding menggunakan PHP dan MySQL untuk mengelola dan menampilkan data sesuai kriteria penentuan ternak unggul.

f. Pengujian

Tahap ini menguji aplikasi dengan metode Black Box untuk memastikan fungsi dan antarmuka berjalan baik dalam menentukan ternak unggulan.

g. Penerapan

Tahap ini adalah implementasi sistem di Kantor Peternakan TTU untuk mendukung penentuan ternak unggulan secara efisien dan akurat.

1. Maintenance (pemeliharaan)

Tahap ini memastikan sistem tetap berjalan baik melalui perbaikan dan pembaruan sesuai kebutuhan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS* dengan kriteria dan alternatif sebagai berikut:

1) Alternatif

Tabel ini memuat alternatif yang akan dianalisis berdasarkan kriteria. Di Kabupaten TTU, alternatif mencerminkan potensi unggulan lokal yang dinilai untuk diprioritaskan. [Tabel 1](#) menampilkan enam alternatif ternak yang dianalisis, yaitu sapi potong, kambing, babi, domba, ayam, dan kuda. Setiap alternatif diberi kode A1 hingga A6 untuk memudahkan identifikasi dalam proses penilaian.

Tabel 1. Table Alternatif

Kode alternatif	Nama alternatif
A1	Sapi potong
A2	Kambing
A3	Babi
A4	Domba
A5	Ayam
A6	Kuda

2) Kriteria

Tabel ini memuat kriteria penilaian yang dipilih sesuai kebutuhan lokal dan potensi pengembangan komoditas unggulan di sektor peternakan Kabupaten TTU.

[Tabel 2](#) menyajikan lima kriteria penilaian alternatif, yaitu produktivitas, potensi pasar, biaya produksi, keberlanjutan lingkungan, dan dukungan infrastruktur. Masing-masing diberi kode C1 hingga C5 untuk mempermudah proses analisis.

Table 2. Tabel Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
C1	Produktivitas
C2	Potensi pasar
C3	Biaya produksi
C4	Keberlanjutan lingkungan
C5	Dukungan infrastruktur

a. Tahap – tahap perhitungan Fuzzy

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum masuk ke perhitungan *TOPSIS* yaitu melakukan perhitungan *fuzzy*. Berikut tahapan perhitungan *fuzzy* sebagai berikut:

1). Pembobotan untuk setiap kriteria

Penilaian komoditas ternak menggunakan lima kriteria pembobotan kriteria dilakukan dengan membagi nilai dalam rentang tertentu ke dalam variabel linguistik seperti sangat tinggi hingga sangat rendah dengan batas nilai seperti pada [table 3](#) berikut:

Tabel 3 Variabel Linguistik

Kode kriteria	Kriteria	Domain	himpunan fuzzy
C1	produktifitas	0 - 3.400	rendah
		3.400 - 7.950	sedang
		> 7.950	tinggi
C2	potensi pasar	0% - 20%	rendah
		20% - 45%	sedang
		> 45 %	tinggi
C3	biaya produksi	< 5 juta	rendah
		5 - 10 juta	sedang
		> 10 juta	tinggi
C4	keberlanjutan lingkungan	< 10 liter	rendah
		10 - 50 liter	sedang
		> 50 liter	tinggi
C5	dukungan infrastruktur	0% - 20%	rendah
		20% - 45%	sedang
		> 45 %	tinggi

2). Menetapkan nilai untuk setiap kriteria yang bersifat *variabel linguistic*

Selanjutnya, *variabel linguistic* ini difuzzifikasi menggunakan bilangan fuzzy untuk keperluan analisis Fuzzy TOPSIS. Setiap kategori linguistik diwakili oleh bilangan fuzzy segitiga, sebagaimana tercantum dalam [tabel 4](#):

Tabel 4. Bilangan Fuzzy

Bilangan fuzzy	Variable linguistik
(0,00 0,25 0,25)	rendah
(0,25 0,50 0,75)	sedang
(0,50 0,75 1,00)	tinggi

Setelah mengetahui bilangan fuzzy segitiga dari setiap kriteria, selanjutnya menentukan *variabel linguistic* dari setiap kriteria seperti pada [tabel 5](#):

Tabel 5. Himpunan Fuzzy

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
sapi potong	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
kambing	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Rendah
babi	Rendah	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang
domba	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah
ayam	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi
kuda	Rendah	Tinggi	Sedang	Tinggi	Rendah

3). Menentukan matriks keputusan (X) untuk semua kriteria dalam *Tringular Fuzzy Number*

Matriks keputusan ditentukan berdasarkan bilangan fuzzy segitiga pada langkah sebelumnya, sehingga diperoleh hasil seperti pada [tabel 6](#) di bawah ini:

Tabel 6. *Tringular Fuzzy Number*

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)
A2	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.00, 0.25, 0.50)
A3	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)
A4	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.00, 0.25, 0.50)
A5	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.50, 0.75, 1.00)
A6	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.00, 0.25, 0.50)

- 4). Menentukan nilai rata-rata bilangan fuzzy (a_{ij}), defuzzifikasi (e), dan bobot ternormalisasi (w) dari setiap kriteria, menentukan Nilai defuzzifikasi dari setiap kriteria. Perhitungan nilai defuzzifikasi (e) untuk kriteria C1, [persamaan \(6\)](#)

$$e_i = \frac{L+M+U}{3} \quad (6)$$

Dimana :

L = nilai terendah (*Lower*)

M = nilai tengah (*Middle*)

U = nilai tertinggi (*Upper*)

Contoh perhitungan untuk A1-C1:

$$a_{A1,C1} = \frac{0,50 + 0,75 + 1,00}{3} = 0,75$$

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai defuzzifikasi seperti [tabel 7](#) di bawah ini.

Tabel 7. *Defuzzifikasi*

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,75	0,50	0,50	0,75	0,50
A2	0,50	0,75	0,25	0,50	0,25
A3	0,25	0,75	0,50	0,75	0,50
A4	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25
A5	0,25	0,75	0,25	0,25	0,75
A6	0,25	0,75	0,50	0,75	0,25

b. Tahapan perhitungan TOPSIS

a) Matriks Ternormalisasi (R)

Langkah berikutnya adalah menentukan matriks keputusan ternormalisasi untuk menyederhanakan perhitungan dan mengoptimalkan memori dalam metode fuzzy TOPSIS.

Mencari pembagi,

$$r_1 = \sqrt{(0,75)^2 + (0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,25)^2 + (0,25)^2 + (0,25)^2} = 1,03$$

$$r_2 = \sqrt{(0,50)^2 + (0,75)^2 + (0,75)^2 + (0,50)^2 + (0,75)^2 + (0,75)^2} = 1,66$$

$$r_3 = \sqrt{(0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,25)^2 + (0,50)^2} = 0,97$$

$$r_4 = \sqrt{(0,75)^2 + (0,50)^2 + (0,75)^2 + (0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,75)^2} = 1,50$$

$$r_5 = \sqrt{(0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,50)^2 + (0,25)^2 + (0,75)^2 + (0,25)^2} = 1,12$$

Menghitung matriks normalisasi seperti pada [tabel 8](#):

Tabel 8. Matriks Ternormalisasi

alternatif	Produktivitas	Potensi pasar	Biaya produksi	Keberlanjutan lingkungan	Dukungan infrastruktur
A1	$0,75 / 1,03 = 0,73$	$0,50 / 1,66 = 0,30$	$0,50 / 0,97 = 0,52$	$0,75 / 1,50 = 0,50$	$0,50 / 1,12 = 0,45$
A2	$0,50 / 1,03 = 0,49$	$0,75 / 1,66 = 0,45$	$0,25 / 0,97 = 0,26$	$0,50 / 1,50 = 0,33$	$0,25 / 1,12 = 0,22$
A3	$0,25 / 1,03 = 0,24$	$0,75 / 1,66 = 0,45$	$0,50 / 0,97 = 0,52$	$0,75 / 1,50 = 0,50$	$0,50 / 1,12 = 0,45$
A4	$0,25 / 1,03 = 0,24$	$0,50 / 1,66 = 0,30$	$0,25 / 0,97 = 0,26$	$0,50 / 1,50 = 0,33$	$0,25 / 1,12 = 0,22$
A5	$0,25 / 1,03 = 0,24$	$0,75 / 1,66 = 0,45$	$0,25 / 0,97 = 0,26$	$0,25 / 1,50 = 0,17$	$0,75 / 1,12 = 0,67$
A6	$0,25 / 1,03 = 0,24$	$0,75 / 1,66 = 0,45$	$0,50 / 0,97 = 0,52$	$0,75 / 1,50 = 0,50$	$0,25 / 1,12 = 0,22$

Hasil dari tabel 8 matriks ternormalisasi ini akan digunakan dalam langkah berikutnya, yaitu pembobotan kriteria, untuk menentukan peringkat alternatif berdasarkan solusi ideal dalam metode *Fuzzy TOPSIS*.

b) Pembobotan matriks Keputusan

[Tabel 9](#) pembobotan matriks keputusan menunjukkan hasil pengalihan nilai ternormalisasi dengan bobot kriteria untuk menyesuaikan tingkat kepentingan dalam menentukan komoditas unggulan.

Table 9. Pembobotan Matriks Keputusan

alternatif	Produktivitas (0,30)	Potensi pasar (0,25)	Biaya produksi (0,20)	Keberlanjutan lingkungan (0,10)	Dukungan infrastruktur (0,15)
A1	$0,73 \times 0,30 = 0,22$	$0,30 \times 0,25 = 0,08$	$0,52 \times 0,20 = 0,10$	$0,50 \times 0,10 = 0,05$	$0,45 \times 0,15 = 0,07$
A2	$0,49 \times 0,30 = 0,15$	$0,45 \times 0,25 = 0,11$	$0,26 \times 0,20 = 0,05$	$0,33 \times 0,10 = 0,03$	$0,22 \times 0,15 = 0,03$
A3	$0,24 \times 0,30 = 0,07$	$0,45 \times 0,25 = 0,11$	$0,52 \times 0,20 = 0,10$	$0,50 \times 0,10 = 0,05$	$0,45 \times 0,15 = 0,07$
A4	$0,24 \times 0,30 = 0,07$	$0,30 \times 0,25 = 0,08$	$0,26 \times 0,20 = 0,05$	$0,33 \times 0,10 = 0,03$	$0,22 \times 0,15 = 0,03$
A5	$0,24 \times 0,30 = 0,07$	$0,45 \times 0,25 = 0,11$	$0,26 \times 0,20 = 0,05$	$0,17 \times 0,10 = 0,02$	$0,67 \times 0,15 = 0,10$
A6	$0,24 \times 0,30 = 0,07$	$0,45 \times 0,25 = 0,11$	$0,52 \times 0,20 = 0,10$	$0,50 \times 0,10 = 0,05$	$0,22 \times 0,15 = 0,03$

c) Penentuan Solusi ideal negatif dan positif

Tahap ini menghitung solusi ideal positif dan negatif berdasarkan jenis atribut, benefit menggunakan nilai maksimum (positif) dan minimum (negatif), sedangkan cost menggunakan nilai minimum (positif) dan maksimum (negatif).

Setelah ditentukan atribut untuk setiap kriteria, selanjutnya mencari nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap kriteria seperti pada [tabel 10](#) di bawah ini:

Table 10. Penentuan Solusi Ideal Positif Dan Negative

	C1	C2	C3	C4	C5
Solusi +	0,22	0,11	0,10	0,05	0,10
Solusi -	0,07	0,08	0,05	0,02	0,03

d) Perhitungan jarak terhadap Solusi ideal

Perhitungan jarak dalam metode Fuzzy TOPSIS bertujuan untuk mengukur kedekatan setiap alternatif dengan solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-). Solusi ideal positif adalah nilai maksimum setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif adalah nilai minimum. Semakin kecil jarak ke A+ dan semakin besar jarak ke A-, alternatif dianggap lebih unggul.

Menghitung jarak terhadap Solusi ideal positif (D_i^+)

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{(0,22 - 0,22)^2 + (0,08 - 0,11)^2 + (0,10 - 0,10)^2}{+(0,05 - 0,05)^2 + (0,07 - 0,10)^2}} = 0,05$$

$$D_2^+ = \sqrt{\frac{(0,15 - 0,22)^2 + (0,11 - 0,11)^2 + (0,05 - 0,10)^2}{+(0,03 - 0,05)^2 + (0,03 - 0,10)^2}} = 0,11$$

$$D_3^+ = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,22)^2 + (0,11 - 0,11)^2 + (0,10 - 0,10)^2}{+(0,05 - 0,05)^2 + (0,07 - 0,10)^2}} = 0,15$$

$$D_4^+ = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,22)^2 + (0,08 - 0,11)^2 + (0,05 - 0,10)^2}{+(0,03 - 0,05)^2 + (0,03 - 0,10)^2}} = 0,17$$

$$D_5^+ = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,22)^2 + (0,11 - 0,11)^2 + (0,05 - 0,10)^2}{+(0,02 - 0,05)^2 + (0,10 - 0,10)^2}} = 0,16$$

$$D_6^+ = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,22)^2 + (0,11 - 0,11)^2 + (0,10 - 0,10)^2}{+(0,05 - 0,05)^2 + (0,08 - 0,10)^2}} = 0,16$$

Menghitung jarak terhadap Solusi ideal negatif (D_i^-)

Perhitungan untuk menentukan nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dengan rumus sebagai berikut.

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0,22 - 0,07)^2 + (0,08 - 0,08)^2 + (0,10 - 0,05)^2}{+(0,05 - 0,02)^2 + (0,07 - 0,03)^2}} = 0,16$$

$$D_2^- = \sqrt{\frac{(0,15 - 0,07)^2 + (0,11 - 0,08)^2 + (0,05 - 0,05)^2}{+(0,03 - 0,02)^2 + (0,03 - 0,03)^2}} = 0,08$$

$$D_3^- = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,07)^2 + (0,11 - 0,08)^2 + (0,10 - 0,05)^2}{+(0,05 - 0,02)^2 + (0,07 - 0,03)^2}} = 0,08$$

$$D_4^- = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,07)^2 + (0,08 - 0,08)^2 + (0,05 - 0,05)^2}{+(0,03 - 0,02)^2 + (0,03 - 0,03)^2}} = 0,02$$

$$D_5^- = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,07)^2 + (0,11 - 0,08)^2 + (0,05 - 0,05)^2}{+(0,02 - 0,02)^2 + (0,10 - 0,03)^2}} = 0,08$$

$$D_6^- = \sqrt{\frac{(0,07 - 0,07)^2 + (0,11 - 0,08)^2 + (0,10 - 0,05)^2}{+(0,05 - 0,02)^2 + (0,03 - 0,03)^2}} = 0,07$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh matriks jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif seperti pada [Tabel 11](#) di bawah ini.

Tabel 11. Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Alternatif	D_i^+	D_i^-
sapi potong	0,05	0,16
kambing	0,11	0,08
babi	0,15	0,08
domba	0,17	0,02
ayam	0,16	0,08
kuda	0,16	0,07

e) Menghitung skor preferensi

Perhitungan mencari nilai preferensi (C_i) untuk setiap alternatif menggunakan rumus sebagai berikut.

$$C_1 = \frac{0,16}{0,16 + 0,05} = 0,76$$

$$C_2 = \frac{0,08}{0,08 + 0,11} = 0,43$$

$$C_3 = \frac{0,08}{0,08 + 0,15} = 0,35$$

$$C_4 = \frac{0,02}{0,02 + 0,17} = 0,09$$

$$C_5 = \frac{0,08}{0,08 + 0,16} = 0,33$$

$$C_6 = \frac{0,07}{0,07 + 0,16} = 0,31$$

Nilai C_i berkisar antara 0 hingga 1, di mana semakin besar C_i , maka alternatif tersebut lebih dekat ke solusi terbaik dan memiliki peringkat lebih tinggi. Dengan kata lain, alternatif dengan nilai C_i terbesar adalah pilihan terbaik.

Berdasarkan perhitungan di atas, sehingga diperoleh nilai preferensi dari setiap alternatif seperti pada [Tabel 12](#) di bawah ini.

Tabel 12. Skor Preferensi

Alternatif	Hasil
sapi potong	0,76
kambing	0,43
babi	0,35
ayam	0,33
kuda	0,31
domba	0,09

f) Perangkingan

Setelah diperoleh nilai preferensi untuk setiap alternatif, selanjutnya nilai preferensi tersebut akan dilakukan perangkingan seperti pada [Tabel 13](#) di bawah ini.

Tabel 13. Perangkingan

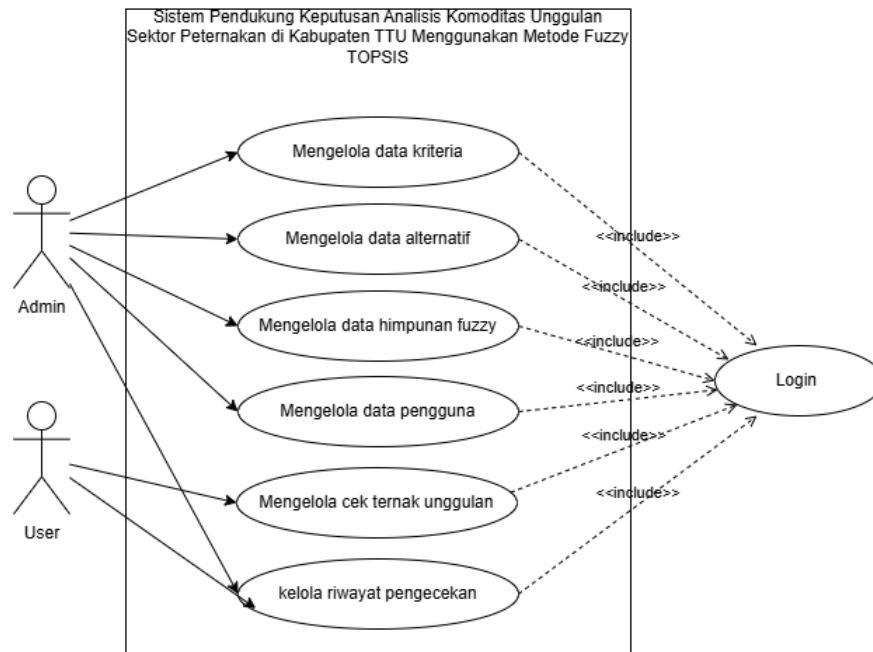
Alternatif	Hasil	Rangking
sapi potong	0,76	1
kambing	0,43	2
babi	0,35	3
ayam	0,33	4
kuda	0,31	5
domba	0,09	6

Berdasarkan [Tabel 13](#) di atas diperoleh nilai preferensi tertinggi yaitu Sapi Potong memiliki nilai C_i tertinggi (0.76), sehingga menjadi komoditas ternak unggulan. Sedangkan Domba memiliki nilai C_i terendah (0.09), sehingga kurang unggul dibandingkan komoditas lainnya.

c. Perancangan

a). Use case Diagram

Pada *usecase* diagram ini terdiri dari 2 aktor yaitu admin dan *user*. Dimana 2 aktor memiliki masing-masing *usecase*. *Use case* diagram pada sistem dapat dilihat pada [gambar 2](#)



Gambar 2. Use Case Diagram

[Gambar 2](#) di atas menunjukkan diagram use case sistem pendukung keputusan analisis komoditas unggulan peternakan di Kabupaten TTU dengan metode *Fuzzy TOPSIS*. Admin dapat mengelola seluruh data dan melakukan pengecekan, sedangkan user hanya dapat mengecek ternak unggulan dan melihat riwayatnya. Semua aktivitas diawali dengan login.

d. Implementasi

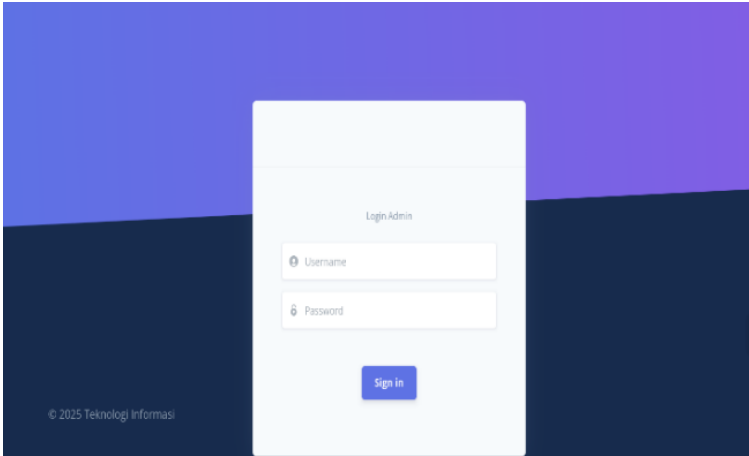
[Gambar 3](#) di bawah merupakan tampilan halaman utama sistem “Ternak Unggulan Cerdas” berupa platform web dengan navigasi header berisi nama sistem dan menu utama seperti Home, Tentang, dan Login untuk memudahkan pengguna dalam menentukan ternak unggulan.



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

1. Tampilan *Login*

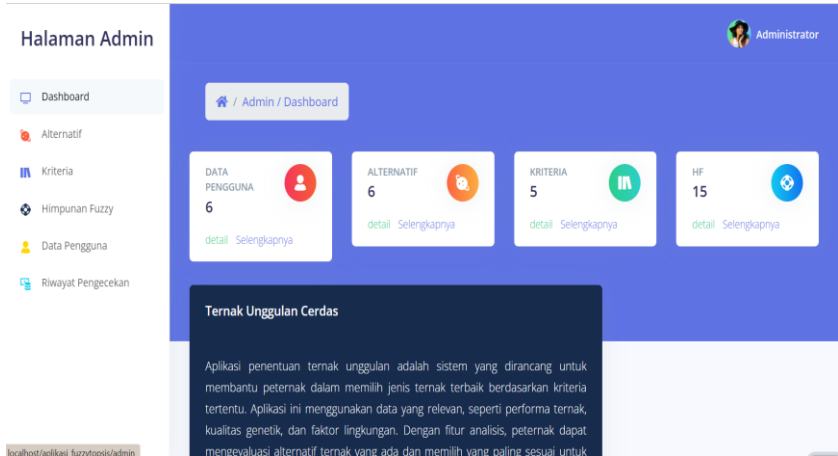
[Gambar 4](#) menampilkan halaman login admin sistem “Ternak Unggulan Cerdas”. Halaman ini berisi form untuk memasukkan username dan password, serta tombol “Sign in” untuk masuk ke sistem.



Gambar 4. Tampilan Login

2. Tampilan Dashboard Admin

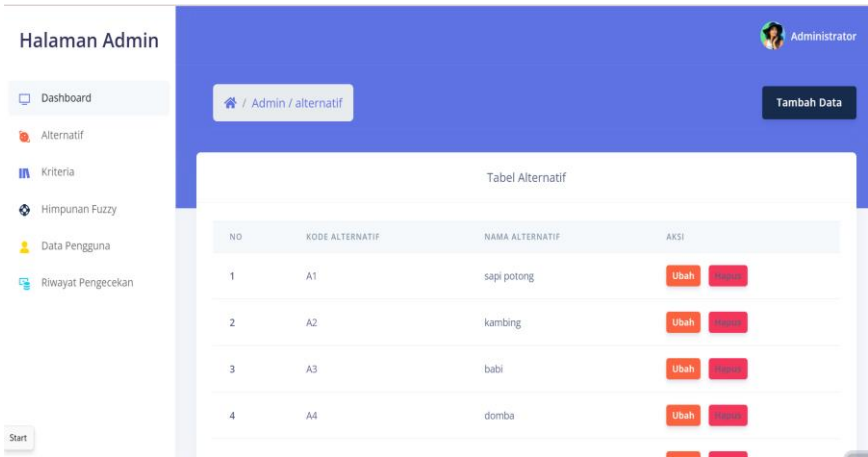
Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman admin *Ternak Unggulan Cerdas* dengan menu navigasi di kiri dan ringkasan data di bagian utama. Deskripsi singkat menjelaskan tujuan aplikasi untuk membantu peternak menentukan ternak unggulan. Tampilan dirancang untuk memudahkan pengelolaan data.



Gambar 5. Tampilan Dashboard Admin

3. Tampilan Menu Data Alternatif

Gambar 6 Halaman data alternatif di sistem admin “Ternak Unggulan Cerdas” menampilkan tabel berisi kode, nama ternak, serta tombol aksi (ubah dan hapus). Tombol “Tambah Data” tersedia di kanan atas untuk menambah alternatif baru.



Gambar 6. Tampilan Menu Data Alternatif

4. Tampilan Menu Data Kriteria

[Gambar 7](#) menunjukkan halaman data kriteria sistem admin, berisi tabel kriteria, lengkap dengan atribut, bobot, serta tombol untuk mengubah, menghapus, atau menambah data baru.

Halaman Admin

Administrator

Tambah Data

Admin / Kriteria

Tabel Kriteria

NO	KODE KRITERIA	NAMA KRITERIA	ATRIBUT	BOBOT	AKSI
1	C1	produktivitas	Benefit	0.30	Ubah Hapus
2	C2	potensi pasar	Benefit	0.25	Ubah Hapus
3	C3	biaya produksi	cost	0.20	Ubah Hapus
4	C4	keberlanjutan lingkungan	Benefit	0.10	Ubah Hapus

Gambar 7. Tampilan Menu Data Kriteria

5. Tampilan Menu Himpunan Fuzzy

[Gambar 8](#) menampilkan Tabel Himpunan Fuzzy berisi kriteria, rentang nilai, dan skor keanggotaan. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data sesuai kebutuhan.

Halaman Admin

Administrator

Tambah Data

Admin / Himpunan Fuzzy

Tabel Himpunan Fuzzy

NO	ID KRITERIA	NAMA HIMPUNAN FUZZY	DOMAIN MIN	DOMAIN MAX	SCORE	AKSI
1	produktivitas	rendah	0	3400	0.25	Ubah Hapus
2	produktivitas	sedang	3400	7950	0.50	Ubah Hapus
3	produktivitas	tinggi	7950	tak terhingga	0.75	Ubah Hapus
4	potensi pasar	rendah	0	20	0.25	Ubah Hapus

Gambar 8. Tampilan Menu Himpunan Fuzzy

6. Tampilan Menu Login User

[Gambar 9](#) ini merupakan Tampilan halaman Login User sistem “Ternak Unggulan Cerdas” dengan form Username, Password, tombol “Sign in”, dan opsi “Buat Akun Baru?” bagi pengguna baru.

Login User

Username

Password

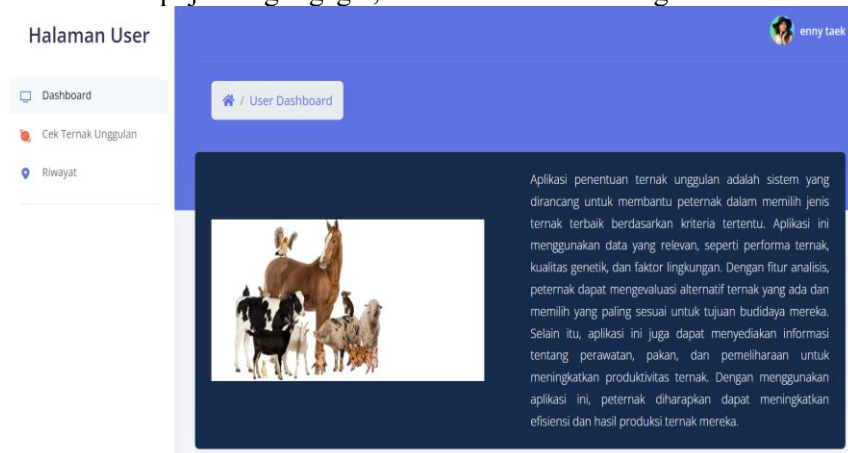
Sign in

Buat Akun Baru?

Gambar 9. Tampilan Menu Login User

7. Tampilan Dashboard User

[Gambar 10](#) merupakan tampilan dashboard user jika login berhasil maka sistem akan masuk ke menu dashboard. Tetapi jika login gagal, maka sistem akan mengarahkan ke menu login.



Gambar 10. Tampilan Dashboard User

8. Tampilan Menu Cek Ternak Unggulan

[Gambar 11](#) ini menampilkan halaman *Defuzzifikasi Fuzzy* sistem Ternak Unggulan Cerdas, tempat pengguna memilih ternak, mengisi nilai kriteria, dan menyimpan data untuk perhitungan.

Gambar 11. Tampilan Menu Cek Ternak Unggulan

9. Tampilan Menu Riwayat

[Gambar 12](#) ini menampilkan tabel alternatif ternak berdasarkan beberapa kriteria, dengan opsi “Ubah Nilai” untuk penyesuaian. Pengguna dapat menganalisis data penilaian fuzzy dalam pemilihan ternak unggulan.

ALTERNATIF	produktivitas	potensi pasar	biaya produksi	keberlanjutan lingkungan	dukungan infrastruktur
sapi potong	11202	30	7	45	11
kambing	6073	70	3	34	11
babi	1512	56	6	55	30
domba	11202	30	7	45	11
ayam	20	21	66	20	30
kuda	3	5	5	6	10

Gambar 12. Tampilan Menu Riwayat

5 KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Fuzzy TOPSIS berhasil mengidentifikasi sapi potong sebagai komoditas ternak unggulan di Kabupaten TTU dengan nilai preferensi tertinggi 0,76. Faktor penentu meliputi produktivitas, potensi pasar, biaya, lingkungan, dan infrastruktur. Metode ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan berbasis data, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar perumusan kebijakan pengembangan peternakan di TTU.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Adhikari and K. J. Putnam, "Comovement in the commodity futures markets: An analysis of the energy, grains, and livestock sectors," *J. Commod. Mark.*, vol. 18, p. 100090, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.04.002>
- [2] S. R. Karimuna, S. Bananiek, S. Syafiuddin, and W. Al Jumiaty, "Potensi Pengembangan Komoditas Peternakan di Sulawesi Tenggara," *J. Ilmu dan Teknol. Peternak. Trop.*, vol. 7, no. 2, p. 110, 2020, doi: [10.33772/jitro.v7i2.12215](https://doi.org/10.33772/jitro.v7i2.12215)
- [3] H. A. Septilia, P. Parjito, and S. Styawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode Ahp," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 34–41, 2020, doi: [10.33365/jtsi.v1i2.369](https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.369)
- [4] Y. P. K. Kelen *et al.*, "Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2798, no. 1, p. 20001, Jul. 2023, doi: [10.1063/5.0154676](https://doi.org/10.1063/5.0154676)
- [5] Sri Mandakini, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Rental dengan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus : CV. Bita Jaya Mandiri)," *JUKI J. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 98–110, 2021, doi: [10.53842/juki.v2i2.33](https://doi.org/10.53842/juki.v2i2.33)
- [6] V. K. Anggoro, A. Riski, and A. Kamsyakawuni, "Penerapan Metode Fuzzy TOPSIS sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Application of Fuzzy TOPSIS Method as a Decision Support System for Achievement Student Selection," *J. ILMU DASAR*, vol. 24, no. 1, p. 31, 2023, doi: <https://doi.org/10.19184/jid.v24i1.16792>
- [7] F. N. Izdhihar, E. Alisah, and A. Abdussakir, "Metode Fuzzy TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Pegawai Berprestasi," *J. Ris. Mhs. Mat.*, vol. 2, no. 6, pp. 233–246, 2023, doi: [10.18860/jrmm.v2i6.22024](https://doi.org/10.18860/jrmm.v2i6.22024)
- [8] E. K. Ulama, A. T. Priandika, and F. Ariany, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sapi Siap Jual (Ternak Sapi Lembu Jaya Lestari Lampung Tengah) Menggunakan Metode Saw," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 2, pp. 138–144, 2022, doi: [10.33365/jatika.v3i2.2022](https://doi.org/10.33365/jatika.v3i2.2022)
- [9] Y. X. Tay *et al.*, "Optimising design of clinical decision support systems and implementation strategies to improve radiological imaging appropriateness - A qualitative study in the emergency department," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 202, p. 105966, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105966>
- [10] L. Jiang, X. Cao, Z. Wang, Y. Zhan, J. Zhang, and S. Chen, "Promoting energy saving and emission reduction benefits in small and medium-sized enterprises supply chains through green finance - Evidence based on artificial intelligence intervention," *Int. Rev. Financ. Anal.*, vol. 102, p. 104112, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104112>
- [11] S. Lestari and W. Priyodiprodo, "Implementasi Metode Fuzzy TOPSIS untuk Seleksi Penerimaan Karyawan," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 5, no. 2, pp. 20–26, 2011, doi: [10.22146/ijccs.2014](https://doi.org/10.22146/ijccs.2014)

- [12] I. Muzakkir, "Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 274–281, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281>
- [13] L. Situmorang and J. R. Sagala, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tentor Terbaik Dengan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis)," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 209–214, 2020, doi: 10.32672/jnkti.v3i3.2418. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i3.2418>
- [14] T. Setiady, D. Damiyana, and Y. Nurawan, "Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan dalam Pemilihan Karyawan Terbaik Berbasis Web di LP3I Jakarta," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 8, no. 1, 2018, doi: 10.38101/sisfotek.v8i1.176. <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v8i1.176>
- [15] F. Sinlae, I. Maulana, F. Setiyansyah, and M. Ihsan, "Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL," *J. Siber Multi Disiplin*, vol. 2, no. 2, pp. 68–82, 2024, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2.156>