

Implementasi Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Seleksi Bibit Ikan Lele Berkualitas

Application of the TOPSIS Method in a Decision Support System for the Selection of Quality Catfish Fingerlings

Rini Oktari Batubara^{a,1}, Muhammad Sadikin^{b,2}, Dini Ridha Dwiki Putri^{c,3}, M. Haidil Umam^{d,4}, Nita Sari Br Sembiring^{e,5}, Mikha Dayan Sinaga^{f,6}

^{a,b,c,d,e}Universitas Potensi Utama, Jl.K.L. Yos Sudarso KM.6,5 No. 3A, Tj. Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^fUniversitas Satya Terra Bhinneka, Jl. Sunggal Gg. Bakul, Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara, 20128, Indonesia

rinioktari@potensi-utama.ac.id¹, dicky.aries.3@gmail.com², putrydiny11@gmail.com³,

muhammadhaidilumam1511@gmail.com⁴, nita.sembiring86@gmail.com⁵, mikhadayan88@gmail.com⁶

ABSTRAK

Pemilihan bibit ikan lele (*Clarias sp.*) yang berkualitas merupakan faktor kunci dalam keberhasilan budidaya. Permasalahan utama yang dihadapi oleh pembudidaya adalah sulitnya menentukan alternatif bibit terbaik secara objektif, mengingat banyaknya kriteria yang harus dipertimbangkan, seperti pertumbuhan, ketahanan terhadap penyakit, dan efisiensi pakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) guna membantu proses seleksi bibit lele unggul secara efisien dan sistematis. Metodologi yang digunakan melibatkan tahapan identifikasi kriteria, normalisasi data, perhitungan bobot, dan penentuan preferensi alternatif. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi web berbasis arsitektur tiga lapisan, sehingga dapat diakses oleh pengguna melalui browser tanpa perlu instalasi khusus. Hasil analisis menunjukkan bahwa Lele Dumbo memiliki nilai preferensi tertinggi sebesar 0,7726, diikuti oleh Lele Phytan (0,5419), dan Lele Mutiara (0,3849). Hal ini membuktikan bahwa metode TOPSIS mampu memberikan hasil yang logis dan akurat dalam konteks pengambilan keputusan multikriteria. Dengan dukungan sistem berbasis web, pembudidaya dapat mengakses alat bantu pengambilan keputusan secara real-time, meningkatkan akurasi seleksi bibit, serta mempercepat proses budidaya yang lebih produktif dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Bibit Ikan Lele, Seleksi Kualitas, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Multikriteria

ABSTRACT

The selection of high-quality catfish (*Clarias sp.*) fingerlings is a crucial factor in the success of aquaculture. A major challenge faced by fish farmers is the difficulty in objectively identifying the best fingerling alternatives, considering the numerous criteria involved, such as growth rate, disease resistance, and feed efficiency. This study aims to design and implement a Decision Support System (DSS) based on the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method to assist in the efficient and systematic selection of superior catfish fingerlings. The methodology includes identifying relevant criteria, data normalization, weighting, and calculating preference values. The system is developed as a web-based application using a three-tier architecture, allowing users to access the platform via browser without the need for local installation. The analysis results show that the Dumbo catfish has the highest preference value of 0.7726, followed by the Phytan catfish (0.5419), and the Mutiara catfish (0.3849). This demonstrates that the TOPSIS method can deliver logical and accurate results in multi-criteria decision-making scenarios. With a web-based system, fish farmers can access decision support tools in real-time, improving the accuracy of fingerling selection and accelerating more productive and sustainable aquaculture processes.

Keywords : Catfish Fingerlings, Quality Selection, Decision Support System, TOPSIS, Multi-Criteria

Disubmit: Info Artikel :
Direview:

Diterima :

1. PENDAHULUAN

Pemilihan bibit ikan lele (*Clarias sp.*) yang berkualitas merupakan salah satu faktor kunci dalam keberhasilan budidaya perikanan air tawar di Indonesia. Lele menjadi komoditas strategis karena pertumbuhannya yang cepat, ketahanan terhadap lingkungan, serta tingginya permintaan pasar domestik dan ekspor [1]. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh para pembudidaya adalah ketidakpastian dalam menilai kualitas bibit secara objektif dan efisien. Kesalahan dalam pemilihan bibit dapat berakibat pada rendahnya tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan yang tidak optimal, serta kerugian ekonomi bagi pelaku usaha [2].

Meskipun para pembudidaya sering mengandalkan pengalaman lapangan, pendekatan ini bersifat subjektif dan tidak selalu konsisten, terutama bagi pembudidaya pemula atau dalam skala besar. Dalam konteks ini, dibutuhkan sebuah sistem berbasis teknologi yang dapat membantu proses pengambilan keputusan secara lebih sistematis dan terukur [3]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi salah satu solusi yang relevan, karena mampu mengintegrasikan berbagai kriteria penilaian dan memberikan rekomendasi berdasarkan perhitungan objektif.

Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan multikriteria yang banyak digunakan dalam SPK. TOPSIS bekerja dengan menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif [4]. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya untuk menangani banyak kriteria sekaligus, serta proses perhitungan yang relatif sederhana namun efektif dalam memberikan hasil yang akurat [5].

Sejumlah penelitian telah membuktikan efektivitas metode TOPSIS dalam sektor agrikultur dan peternakan. Purwanto dan Prasetyo (2020) menunjukkan bahwa TOPSIS mampu meningkatkan akurasi seleksi bibit ikan nila dengan mempertimbangkan variabel kualitas fisik dan ketahanan terhadap penyakit [6]. Penelitian oleh Rahmawati dan Sari (2021) menunjukkan bahwa penerapan SPK berbasis TOPSIS dalam pemilihan ayam petelur mampu mempercepat proses pengambilan keputusan [7]. Dalam bidang budidaya ikan lele, studi oleh Setiawan et al. (2022) membuktikan bahwa aplikasi desktop berbasis TOPSIS memberikan hasil seleksi bibit yang konsisten dengan penilaian manual oleh ahli [8].

Meskipun demikian, mayoritas penelitian masih terbatas pada pengembangan model konseptual atau prototipe berbasis desktop yang belum terintegrasi ke dalam sistem berbasis web atau mobile yang dapat diakses secara luas oleh pembudidaya. Padahal, dalam era digitalisasi dan industri 4.0, pengembangan aplikasi SPK berbasis web menjadi solusi strategis untuk meningkatkan aksesibilitas, efisiensi, dan penyebaran teknologi kepada masyarakat pembudidaya di berbagai daerah [9].

Selain itu, belum banyak sistem yang mengintegrasikan metode TOPSIS dengan antarmuka pengguna yang ramah dan berbasis web, yang memungkinkan pembudidaya dengan latar belakang teknis rendah sekalipun dapat menggunakannya. Gap ini menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem yang tidak hanya mengimplementasikan metode pengambilan keputusan yang canggih, tetapi juga mempertimbangkan aspek usability dan keberlanjutan teknologi [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode TOPSIS untuk membantu proses seleksi bibit ikan lele berkualitas secara objektif, efisien, dan terstruktur. Dengan sistem ini, pembudidaya dapat memasukkan kriteria penilaian seperti ukuran, warna, gerakan, ketahanan penyakit, dan tingkat kelangsungan hidup, lalu mendapatkan hasil pemeringkatan bibit terbaik berdasarkan perhitungan yang terstandar [11].

Kehadiran sistem ini diharapkan memberikan dampak langsung terhadap peningkatan produktivitas budidaya, pengurangan kerugian akibat seleksi bibit yang tidak tepat, serta peningkatan kepercayaan

pasar terhadap hasil produksi pembudidaya. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada literatur ilmiah terkait implementasi metode TOPSIS dalam sistem berbasis digital di sektor perikanan, yang hingga saat ini masih relatif terbatas [12].

2. METODE

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem interaktif berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menilai berbagai alternatif dan memilih solusi terbaik [1][2]. Dalam konteks penelitian ini, SPK digunakan untuk mendukung pemilihan bibit ikan lele berkualitas berdasarkan kriteria multikriteria, dengan mengintegrasikan metode TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*).

SPK ini menggabungkan komponen data input, pengolahan berbasis metode TOPSIS, dan antarmuka pengguna digital. Sistem dibangun menggunakan platform berbasis web agar mudah diakses oleh pembudidaya ikan lele di berbagai lokasi. Metode TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang memperhitungkan jarak relatif antara solusi ideal positif dan negatif. Metode ini dipilih karena mampu menangani berbagai atribut yang bersifat kuantitatif dan kualitatif secara sistematis [6][13].

Tahapan metode TOPSIS dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan alternatif dan kriteria penilaian bibit. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan bibit ikan lele meliputi atribut fisik seperti ukuran tubuh, keaktifan gerak, warna tubuh, daya tahan terhadap penyakit, serta pertimbangan ekonomi seperti potensi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup [7].
kriteria yang digunakan:
 - a. Ukuran tubuh bibit
 - b. Berat Bibit
 - c. Umur
 - d. Kesehatan
 - e. Kualitas Air
2. Menyusun matriks keputusan berdasarkan data observasi. Matriks ini memuat data kinerja masing-masing alternatif (bibit lele) terhadap seluruh kriteria yang telah ditentukan.
3. Melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan. Normalisasi dilakukan untuk menghilangkan skala satuan yang berbeda pada setiap kriteria. Rumus normalisasi yang digunakan adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$$

4. Memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya. Bobot setiap kriteria diberikan berdasarkan tingkat kepentingannya, kemudian dikalikan dengan nilai ternormalisasi untuk membentuk matriks berbobot.
5. Menghitung solusi ideal positif dan negatif. Solusi ideal positif (A^+) adalah nilai terbaik dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif (A^-) adalah nilai terburuk dari setiap kriteria.
6. Menghitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal. Jarak dari setiap alternatif terhadap A^+ dan A^- dihitung menggunakan rumus Euclidean:

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

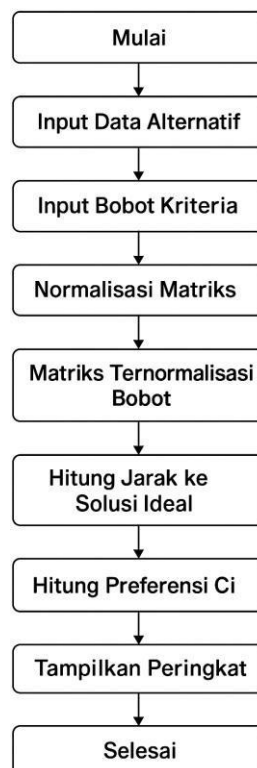
7. Menghitung nilai preferensi dan melakukan perankingan. Nilai preferensi (C_i) untuk setiap alternatif dihitung sebagai:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

Semakin tinggi nilai C_i , semakin baik alternatif tersebut.

8. Perankingan Alternatif. Alternatif diberi peringkat berdasarkan nilai preferensinya, dari yang tertinggi hingga terendah, untuk menentukan bibit lele terbaik.

Flowchart proses TOPSIS menggambarkan alur kerja sistem pendukung keputusan secara sistematis, mulai dari input data alternatif bibit ikan lele hingga proses perankingan berdasarkan nilai preferensi. Proses ini dimulai ketika pengguna, dalam hal ini pembudidaya memasukkan data bibit seperti ukuran, warna tubuh, dan keaktifan ke dalam sistem. Selanjutnya, pengguna juga menetapkan bobot masing-masing kriteria sesuai prioritas kebutuhan. Sistem akan memproses data melalui tahapan normalisasi, pembobotan, perhitungan jarak ke solusi ideal, dan penghitungan preferensi akhir. *Flowchart* ini memastikan bahwa proses pengambilan keputusan berjalan secara konsisten, transparan, dan terukur, sehingga hasil pemilihan bibit lebih objektif dan akuntabel. Berikut adalah diagram alur proses keputusan menggunakan TOPSIS:

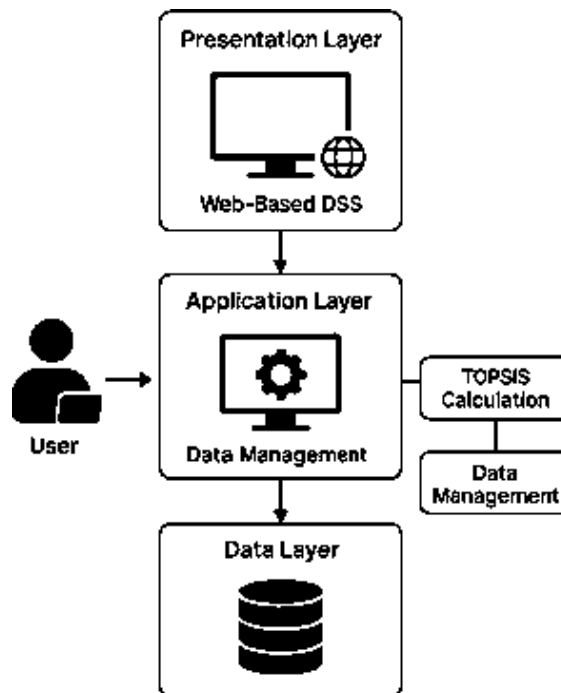


Gambar 1. *Flowchart* Proses TOPSIS

Sistem ini akan dikembangkan dalam *platform* berbasis web agar dapat diakses secara luas oleh para pembudidaya. Pengguna dapat menginput data bibit berdasarkan kriteria yang ditentukan, dan sistem akan menghitung serta menampilkan hasil peringkat bibit terbaik. Proses ini diharapkan membantu pembudidaya mengambil keputusan secara objektif dan cepat, tanpa perlu bergantung sepenuhnya pada intuisi atau pengalaman.

Arsitektur sistem SPK dirancang berbasis web untuk memberikan fleksibilitas akses dan kemudahan penggunaan di berbagai perangkat, baik desktop maupun mobile. Arsitektur ini dibangun dengan pendekatan tiga lapisan (*three-tier architecture*), yang memisahkan antarmuka pengguna, logika bisnis, dan basis data. Lapisan antarmuka (presentation layer) bertanggung jawab untuk menampilkan formulir input dan hasil perankingan kepada pengguna secara interaktif. Lapisan aplikasi (application layer) menjalankan logika metode TOPSIS, menghitung solusi ideal, serta menentukan peringkat akhir. Terakhir, lapisan basis data (data layer) menyimpan seluruh data alternatif, kriteria, bobot, serta histori keputusan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan performa dan keamanan sistem, tetapi juga memudahkan pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan modul pemantauan kualitas air berbasis sensor. Teknologi yang digunakan meliputi: HTML/CSS (*frontend*), PHP/Python (*backend*), dan MySQL (database). Sistem SPK dikembangkan menggunakan arsitektur tiga lapisan (*three-tier architecture*), yaitu:

- *Presentation Layer* (Antarmuka Web): Form input, hasil peringkat, grafik
- *Application Layer* (Logika Bisnis): Implementasi metode TOPSIS
- *Data Layer* (Database): Menyimpan data kriteria, alternatif, dan hasil



Gambar 2. Arsitektur Sistem SPK

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data pemilihan bibit ikan lele yang ditujukan untuk kebutuhan usaha budidaya pribadi. Tahapan awal yang dilakukan meliputi penentuan kriteria, alternatif, serta pemberian bobot pada masing-masing kriteria yang akan digunakan sebagai dasar analisis dalam penelitian. Secara umum, data tersebut dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu:

1) Data Kriteria

Terdapat 5 kriteria yang dijadikan penilaian dalam pemilihan bibit lele untuk usaha sendiri, seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria
C1	Ukuran
C2	Berat
C3	Umur
C4	Kesehatan
C5	Kualitas Air

2) Data Alternatif

Terdapat 5 jenis ikan lele yang dijadikan sebagai alternatif dalam penelitian pemilihan bibit lele berdasarkan kriteria yang telah ditentukan seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Data Alternatif

Kode	Jenis Ikan Lele
A1	Lele Sangkuriang
A2	Lele Mutiara
A3	Lele Phytton
A4	Lele Masamo
A5	Lele Dumbo

3) Data Pembobotan Kriteria

Disini terdapat nilai pembobotan dari tabel kriteria dan bobot kriteria yang dapat ditentukan dari tabel kriteria sebelumnya, yaitu ditunjukkan pada Tabel 3 hingga Tabel 7.

Tabel 3. Pembobotan Kriteria C1 (Ukuran)

No	Ukuran	Bobot
1	Panjang	3
2	Sedang	2
3	Pendek	1

Tabel 4. Pembobotan Kriteria C2 (Berat)

No	Berat	Bobot
1	1 Ons/200 ekor	1
2	1 Ons/175 ekor	2
3	1 Ons/150 Ekor	3
4	1 Ons/100 Ekor	4
5	1 Ons/50 Ekor	5

Tabel 5. Pembobotan Kriteria C3 (Umur)

No	Umur	Bobot
1	> 21 hari	1
2	≤ 21 hari	2
3	≤ 14 hari	3

Tabel 6. Pembobotan Kriteria C4 (Kesehatan)

No	Kesehatan	Bobot
1	Tidak Sehat	1
2	Kurang Sehat	2
3	Cukup Sehat	3

4	Sehat	4
5	Sangat Sehat	5

Tabel 7. Pembobotan Kriteria C5 (Kualitas Air)

No	Kualitas Air	Bobot
1	Tidak Bagus	1
2	Cukup Bagus	2
3	Bagus	3
4	Sangat Bagus	4

4) Pehitungan Metode TOPSIS

Dalam prosedur TOPSIS, langkah awal adalah menetapkan standar nilai bobot. Tabel 9 menggambarkan standar nilai bobot yang diterapkan.

Tabel 9. Standar Nilai Bobot TOPSIS

Nilai	Keterangan
1	Tidak Penting
2	Kurang Penting
3	Cukup Penting
4	Penting
5	Sangat Penting

Berdasarkan informasi yang tersedia dalam Tabel 9, bobot preferensi untuk setiap kriteria dapat dilihat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Standar Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Bobot	3	5	3	5	4

Standar nilai bobot untuk setiap kriteria diperoleh melalui observasi langsung serta wawancara dengan pihak-pihak yang memiliki pengalaman dan keahlian dalam pemilihan bibit lele berkualitas. Setelah bobot kriteria ditetapkan, langkah selanjutnya adalah menilai tingkat kecocokan masing-masing alternatif terhadap kriteria yang telah ditentukan. Penilaian kecocokan ini juga diperoleh melalui observasi lapangan dan diskusi dengan praktisi berpengalaman guna memastikan akurasi dan relevansi data.

Dibawah ini adalah tabel kecocokan terhadap kriteria, yang ditunjukkan pada tabel 11.

Tabel 11. Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	2	2	4	3
A2	2	2	2	5	3
A3	3	3	2	4	3
A4	2	1	1	3	3
A5	1	5	3	5	4

- A. Menentukan Matriks Keputusan ternormalisasi dengan rumus sebagai berikut:
Perhitungan :

- a. Mencari Nilai Ukuran (C1)

$$C1 = \sqrt{((2*2)+(2*2)+(3*3)+(2*2)+(1*1)))}$$

$$= \sqrt{(22)} = 4,6904$$

$$r1.1 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r2.2 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r3.3 = \frac{3}{4,6904} = 0,6396$$

$$r4.4 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r5.5 = \frac{1}{4,6904} = 0,2132$$

- b. Mencari Nilai Berat (C2)

$$C2 = \sqrt{((2*2)+(2*2)+(3*3)+(1*1)+(5*5)))}$$

$$= \sqrt{(43)} = 6,5574$$

$$r1.1 = \frac{2}{6,5574} = 0,3049$$

$$r2.2 = \frac{2}{6,5574} = 0,3049$$

$$r3.3 = \frac{3}{6,5574} = 0,4574$$

$$r4.4 = \frac{1}{6,5574} = 0,1524$$

$$r5.5 = \frac{5}{6,5574} = 0,7624$$

- c. Mencari Nilai Umur (C3)

$$C3 = \sqrt{((2*2)+(2*2)+(2*2)+(1*1)+(3*3)))}$$

$$= \sqrt{(22)} = 4,6904$$

$$r1.1 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r2.2 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r3.3 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$r4.4 = \frac{1}{4,6904} = 0,2132$$

$$r5.5 = \frac{3}{4,6904} = 0,6396$$

d. Mencari Nilai Kesehatan (C4)

$$C4 = \sqrt{((4*4)+(5*5)+(4*4)+(3*3)+(5*5)))}$$

$$= \sqrt{(91)} = 9,5393$$

$$r1.1 = \frac{4}{9,5393} = 0,4193$$

$$r2.2 = \frac{5}{9,5393} = 0,5241$$

$$r3.3 = \frac{4}{9,5393} = 0,4193$$

$$r4.4 = \frac{3}{9,5393} = 0,3144$$

$$r5.5 = \frac{5}{9,5393} = 0,5241$$

e. Mencari Nilai Kualitas Air (C5)

$$C5 = \sqrt{((3*3)+(3*3)+(3*3)+(3*3)+(4*4)))}$$

$$= \sqrt{(52)} = 7,2111$$

$$r1.1 = \frac{3}{7,2111} = 0,4160$$

$$r2.2 = \frac{3}{7,2111} = 0,4160$$

$$r3.3 = \frac{3}{7,2111} = 0,4160$$

$$r4.4 = \frac{3}{7,2111} = 0,4160$$

$$r5.5 = \frac{4}{7,2111} = 0,5547$$

Maka :

	0,4264	0,3049	0,4264	0,4193	0,4160
	0,4264	0,3049	0,4264	0,5241	0,4160
R =	0,6396	0,4574	0,4264	0,4193	0,4160
	0,4264	0,1524	0,2132	0,3144	0,4160
	0,2132	0,7624	0,6396	0,5241	0,5547

B. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi berbobot berdasarkan rumus berikut :

Perhitungan:

a. Untuk Kriteria Ukuran (C1)

$$y1.1 = 3 * 0,4264 = 1,2792$$

$$y2.1 = 3 * 0,4264 = 1,2792$$

$$y3.1 = 3 * 0,6396 = 1,9188$$

$$y4.1 = 3 * 0,4264 = 1,2792$$

$$y5.1 = 3 * 0,2132 = 0,6396$$

b. Untuk Kriteria Berat (C2)

$$y1.2 = 5 * 0,3049 = 1,5245$$

$$y2.2 = 5 * 0,3049 = 1,5245$$

$$y3.2 = 5 * 0,4574 = 2,2874$$

$$y4.2 = 5 * 0,1524 = 0,7624$$

$$y5.2 = 5 * 0,7624 = 3,8124$$

c. Untuk Kriteria Umur (C3)

$$\begin{aligned}y1.3 &= 3 * 0,4264 = 1,2792 \\y2.3 &= 3 * 0,4264 = 1,2792 \\y3.3 &= 3 * 0,4264 = 1,2792 \\y4.3 &= 3 * 0,2132 = 0,6396 \\y5.3 &= 3 * 0,6396 = 1,9188\end{aligned}$$

d. Untuk Kriteria Kesehatan (C4)

$$\begin{aligned}y1.4 &= 5 * 0,4193 = 2,0965 \\y2.4 &= 5 * 0,5241 = 2,6205 \\y3.4 &= 5 * 0,4193 = 2,0965 \\y4.4 &= 5 * 0,3144 = 1,5724 \\y5.4 &= 5 * 0,5241 = 2,6205\end{aligned}$$

e. Untuk Kriteria Kualitas Air (C5)

$$\begin{aligned}y1.5 &= 4 * 0,4160 = 1,6641 \\y2.5 &= 4 * 0,4160 = 1,6641 \\y3.5 &= 4 * 0,4160 = 1,6641 \\y4.5 &= 4 * 0,4160 = 1,6641 \\y5.5 &= 4 * 0,5547 = 2,2188\end{aligned}$$

C. Menghitung jarak antara masing-masing alternatif dengan solusi *ideal* positif dan solusi *ideal* negatif berdasarkan rumus :

Perhitungan :

a. Sebelum menghitung jarak alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif terlebih dahulu kita menentukan nilai dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

- Menghitung solusi ideal positif

$$\begin{aligned}y1^+ &= \text{Max} [1,2792; 1,2792; 1,9188; 1,2792; 0,6396] \\&= 1,9188 \\y2^+ &= \text{Max} [1,5245; 1,5245; 2,2874; 0,7624; 3,8124] \\&= 3,8124 \\y3^+ &= \text{Max} [1,2792; 1,2792; 1,2792; 0,6396; 1,9188] \\&= 1,9188 \\y4^+ &= \text{Max} [2,0965; 2,6205; 2,0965; 1,5764; 2,6205] \\&= 2,6205 \\y5^+ &= \text{Max} [1,6641; 1,6641; 1,6641; 1,6641; 2,2188] \\&= 2,2188 \\y^+ &= [1,9188 ; 3,8124 ; 1,9188 ; 2,6205 ; 2,2188]\end{aligned}$$

- Menghitung Solusi ideal negatif

$$\begin{aligned}y1^- &= \text{Min} [1,2792; 1,2792; 1,9188; 1,2792; 0,6396] \\&= 0,6396 \\y2^- &= \text{Min} [1,5245; 1,5245; 2,2874; 0,7624; 3,8124] \\&= 0,7624 \\y3^- &= \text{Min} [1,2792; 1,2792; 1,2792; 0,6396; 1,9188] \\&= 0,6396\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y4^- &= \text{Min } [2,0965; 2,6205; 2,0965; 1,5764; 2,6205] \\
 &= 1,5764 \\
 y5^- &= \text{Min } [1,6641; 1,6641; 1,6641; 1,6641; 2,2188] \\
 &= 1,6641 \\
 Y^- &= [0,6396 ; 0,7624 ; 0,6396 ; 1,5764 ; 1,6641]
 \end{aligned}$$

b. Menghitung jarak alternatif solusi *ideal positif* (D^+)

$$\begin{aligned}
 d1^+ &= \sqrt{((1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (1,5245-3,8124) * (1,5245-3,8124) + \\
 &\quad (1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (2,0965-2,6205) * (2,0965-2,6205) + \\
 &\quad (1,6641-2,2188) * (1,6641-2,2188))} \\
 &= \sqrt{(0,4091+5,2344+0,4091+0,2746+0,3077)} \\
 &= \sqrt{6,6349} \\
 &= 2,5758 \\
 d2^+ &= \sqrt{((1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (1,5245-3,8124) * (1,5245-3,8124) + \\
 &\quad (1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (2,6205-2,6205) * (2,6205-2,6205) + \\
 &\quad (1,6641-2,2188) * (1,6641-2,2188))} \\
 &= \sqrt{(0,4091+5,2344+0,4091+0+0,3077)} \\
 &= \sqrt{6,3603} \\
 &= 2,5219 \\
 d3^+ &= \sqrt{((1,9188-1,9188) * (1,9188-1,9188) + (2,2874-3,8124) * (2,2874-3,8124) + \\
 &\quad (1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (2,0965-2,6205) * (2,0965-2,6205) + \\
 &\quad (1,6641-2,2188) * (1,6641-2,2188))} \\
 &= \sqrt{(0+2,3256+0,4091+0,2746+0,3077)} \\
 &= \sqrt{3,3170} \\
 &= 1,8212 \\
 d4^+ &= \sqrt{((1,2792-1,9188) * (1,2792-1,9188) + (0,7624-3,8124) * (0,7624-3,8124) + \\
 &\quad (0,6396-1,9188) * (0,6396-1,9188) + (1,5724-2,6205) * (1,5724-2,6205) + \\
 &\quad (1,6641-2,2188) * (1,6641-2,2188))} \\
 &= \sqrt{(0,4091+9,3025+1,6364+1,0985+0,3077)} \\
 &= \sqrt{12,7542} \\
 &= 3,5713 \\
 d5^+ &= \sqrt{((0,6396-1,9188) * (0,6396-1,9188) + (3,8124-3,8124) * (3,8124-3,8124) + \\
 &\quad (1,9188-1,9188) * (1,9188-1,9188) + (2,6205-2,6205) * (2,6205-2,6205) + \\
 &\quad (2,2188-2,2188) * (2,2188-2,2188))} \\
 &= \sqrt{(1,6364+0+0+0+0)} \\
 &= 1,2792
 \end{aligned}$$

c. Menghitung jarak alternatif solusi *ideal negatif* (D^-)

$$\begin{aligned}
 d1^- &= \sqrt{((1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (1,5245-0,7624) * (1,5245-0,7624) + \\
 &\quad (1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (2,0965-1,5764) * (2,0965-1,5764) + \\
 &\quad (1,6641-1,6641) * (1,6641-1,6641))} \\
 &= \sqrt{(0,4091+0,5808+0,4091+0,2705+0)} \\
 &= \sqrt{1,6695}
 \end{aligned}$$

$$= 1,2921$$

$$\begin{aligned} d2^- &= \sqrt{((1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (1,5245-0,7624) * (1,5245-0,7624) + \\ &\quad (1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (2,6205-1,5764) * (2,6205-1,5764) + \\ &\quad (1,6641-1,6641) * (1,6641-1,6641))} \\ &= \sqrt{(0,4091+0,5808+0,4091+1,0901+0)} \\ &= \sqrt{2,4894} \\ &= 1,5778 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d3^- &= \sqrt{((1,9188-0,6396) * (1,9188-0,6396) + (2,2874-0,7624) * (2,2874-0,7624) + \\ &\quad (1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (2,0965-1,5764) * (2,0965-1,5764) + \\ &\quad (1,6641-1,6641) * (1,6641-1,6641))} \\ &= \sqrt{(1,6364+2,3256+0,4091+0,2705+0)} \\ &= \sqrt{4,6416} \\ &= 2,1544 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d4^- &= \sqrt{((1,2792-0,6396) * (1,2792-0,6396) + (0,7624-0,7624) * (0,7624-0,7624) + \\ &\quad (0,6396-0,6396) * (0,6396-0,6396) + (1,5764-1,5764) * (1,5764-1,5764) + \\ &\quad (1,6641-1,6641) * (1,6641-1,6641))} \\ &= \sqrt{(0,4091+0+0+0+0)} \\ &= 0,6396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d5^- &= \sqrt{((0,6396-0,6396) * (0,6396-0,6396) + (3,8124-0,7624) * (3,8124-0,7624) + \\ &\quad (1,9188-0,6396) * (1,9188-0,6396) + (2,6205-1,5764) * (2,6205-1,5764) + \\ &\quad (2,2188-1,6641) * (2,2188-1,6641))} \\ &= \sqrt{(0,4091+9,3025+1,0901+0,3077)} \\ &= \sqrt{11,1097} \\ &= 3,3331 \end{aligned}$$

D. Selanjutnya melakukan pencarian nilai perankingan untuk setiap alternatif (V_i) dengan rumus:

$$V_i = \frac{d^-}{d^- + d^+}$$

Perhitungan :

$$V1 = \frac{1,2921}{1,2921+2,5758} = \frac{1,2921}{3,8679} = 0,3341$$

$$V2 = \frac{1,5778}{1,5778+2,5219} = \frac{1,5778}{4,0997} = 0,3849$$

$$V3 = \frac{2,1544}{2,1544+1,8212} = \frac{2,1544}{3,9756} = 0,5419$$

$$V4 = \frac{0,6396}{0,6396+3,5713} = \frac{0,6396}{4,2109} = 0,1518$$

$$V5 = \frac{3,3331}{3,3331+1,2792} = \frac{3,3331}{4,6123} = 0,7226$$

Sebuah nilai dari V5 lebih besar menandakan preferensi yang lebih tinggi terhadap alternatif yang lainnya dengan nilai 0,7226, V5 menunjukkan bahwa A5 dipilih sebagai pemilihan bibit lele berkualitas yang digunakan seperti yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 12. Nilai Preferensi dan Ranking Alternatif

Kode Alternatif	Preferensi	Ranking
A1	0,3341	4
A2	0,3849	3
A3	0,5419	2
A4	0,1518	5
A5	0,7226	1

Berdasarkan Tabel 12, hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS menunjukkan bahwa alternatif bibit Lele Dumbo menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi sebesar 0,7226, diikuti oleh Lele Phytton (0,5419), dan Lele Mutiara (0,3849). Nilai preferensi yang dihasilkan mencerminkan jarak relatif dari masing-masing alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dalam ruang multikriteria.

Lele Dumbo unggul secara konsisten pada beberapa kriteria utama, antara lain:

- Pertumbuhan harian yang tinggi, yang menunjukkan efisiensi dalam pemberian pakan dan waktu panen yang lebih singkat.
- Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, yang menunjukkan ketahanan terhadap kondisi lingkungan dan penyakit.
- Kesesuaian fisiologis terhadap kualitas air, seperti toleransi terhadap pH dan suhu, yang membuatnya lebih adaptif di berbagai lokasi budidaya.

Faktor-faktor inilah yang membuat Lele Dumbo memperoleh skor normalisasi tertinggi pada sebagian besar kriteria berbobot, sehingga nilai jaraknya terhadap solusi ideal menjadi yang paling dekat. Sementara itu, Lele Phytton unggul pada kriteria adaptasi lingkungan namun kalah dari Lele Dumbo dalam aspek pertumbuhan dan efisiensi pakan. Lele Mutiara, meskipun memiliki beberapa keunggulan estetika dan pasar, cenderung berada di bawah dalam aspek ketahanan dan konversi pakan.

Metode TOPSIS dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal, sehingga memberikan pemeringkatan yang lebih realistis dibandingkan metode agregasi linear seperti SAW (Simple Additive Weighting). Pada metode SAW, perbedaan nilai ekstrem antar alternatif dapat tertutup karena penjumlahan bobot, sedangkan TOPSIS tetap memperhitungkan dominasi relatif antar alternatif [15].

Sementara itu, metode seperti AHP (Analytical Hierarchy Process) memang lebih kuat dalam aspek penentuan bobot berbasis perbandingan berpasangan, namun cenderung kompleks dan membutuhkan konsistensi dari pengguna [16]. TOPSIS juga lebih efisien secara komputasional dan mudah diterapkan dalam sistem berbasis web, menjadikannya cocok untuk aplikasi praktis seperti pemilihan bibit ikan [17].

Metode alternatif lain seperti Fuzzy TOPSIS dapat menjadi opsi untuk pengembangan sistem yang lebih fleksibel dalam menangani data linguistik atau ketidakpastian [18], sedangkan integrasi metode hybrid seperti AHP-TOPSIS telah terbukti meningkatkan kualitas hasil keputusan dalam banyak studi sistem pendukung keputusan multikriteria [19]. Oleh karena itu, meskipun TOPSIS sudah cukup andal, peluang untuk penyempurnaan tetap terbuka dalam pengembangan sistem generasi berikutnya.

Dari hasil dan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa Lele Dumbo merupakan alternatif bibit terbaik secara objektif berdasarkan perhitungan TOPSIS. Sistem SPK ini mampu memberikan hasil yang terukur, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah maupun praktis [20]. Dukungan data terstruktur dan bobot kriteria yang sesuai dengan preferensi pembudidaya menjadikan sistem ini

adaptif terhadap kebutuhan lapangan. Untuk pengembangan lebih lanjut, penerapan metode hybrid seperti AHP-TOPSIS atau integrasi dengan Fuzzy Logic sangat direkomendasikan guna meningkatkan keakuratan dan fleksibilitas sistem di masa depan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dapat digunakan secara efektif dalam proses pengambilan keputusan multikriteria untuk pemilihan bibit lele berkualitas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Lele Dumbo memperoleh nilai preferensi tertinggi (0,7726), diikuti oleh Lele Phytan (0,5419), dan Lele Mutiara (0,3849). Hal ini menunjukkan bahwa Lele Dumbo menjadi alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Nilai preferensi yang tinggi dari Lele Dumbo mencerminkan keunggulan dalam aspek fisik, daya tahan, pertumbuhan cepat, dan efisiensi pakan. Peningkatan ini sesuai dengan karakteristik yang diharapkan oleh para pembudidaya, sehingga memberikan validasi logis atas hasil sistem. Dibandingkan dengan metode alternatif seperti SAW, AHP, atau fuzzy TOPSIS, metode TOPSIS unggul karena kesederhanaan dalam implementasi dan interpretasi [15][16][17].

Meskipun sistem pendukung keputusan berbasis TOPSIS ini memberikan pendekatan objektif dan terstruktur dalam seleksi bibit ikan lele, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dicermati. Pertama, ukuran sampel bibit yang digunakan dalam pengujian masih terbatas, sehingga belum mencerminkan variasi kondisi di seluruh wilayah pembudidayaan. Kedua, penentuan bobot kriteria masih bersifat subjektif karena hanya melibatkan beberapa narasumber ahli, tanpa menggunakan teknik analitik seperti AHP atau data statistik historis. Ketiga, input nilai kriteria masih dilakukan secara manual berdasarkan pengamatan visual, yang rentan terhadap bias dan ketidakkonsistenan antar pengguna. Keterbatasan ini menegaskan pentingnya pengembangan lebih lanjut, seperti otomatisasi input melalui sensor IoT dan kalibrasi bobot berbasis data historis untuk meningkatkan keandalan sistem. Selain itu, perlu dilakukan validasi lapangan terhadap hasil keputusan sistem untuk memastikan relevansi praktis dan penerimaan oleh para pengguna akhir. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

- a. Ukuran sampel terbatas: Alternatif bibit yang dinilai hanya berasal dari beberapa unit pembenihan.
- b. Bobot kriteria subjektif: Penentuan bobot berdasarkan pendapat beberapa ahli, belum mewakili seluruh populasi pembudidaya [14].
- c. Data input bersifat observasional: Nilai kriteria bibit diperoleh dari pengamatan manual, bukan sensor digital.
- d. Belum menggunakan metode validasi hasil: Hasil perankingan belum diverifikasi langsung dengan hasil panen jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi kepada Universitas Potensi Utama atas kontribusi dan kerja samanya dalam bentuk dukungan akademik dan fasilitas yang telah diberikan untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2010). *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- [2] Sulisty, H. (2019). Analisis Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Lele. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1), 45–52.

- [3] Wijaya, T., & Rachman, D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Kriteria Multikriteria. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(2), 89–95.
- [4] Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer.
- [5] Shih, H. S., Shyur, H. J., & Lee, E. S. (2007). An Extension of TOPSIS for Group Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling*, 45(7–8), 801–813.
- [6] Purwanto, A., & Prasetyo, B. (2020). Penerapan Metode TOPSIS dalam Seleksi Bibit Ikan Nila. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 8(3), 225–232.
- [7] Rahmawati, D., & Sari, Y. (2021). SPK Pemilihan Ayam Petelur Unggulan Berbasis TOPSIS. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(1), 50–57.
- [8] Setiawan, A., Nugroho, R., & Lestari, S. (2022). Pengembangan Aplikasi Seleksi Bibit Lele Menggunakan TOPSIS. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 11(2), 134–141.
- [9] Prasetya, R. D., & Hidayat, A. (2021). SPK Berbasis Web untuk Petani Ikan Air Tawar. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 4(2), 88–95.
- [10] Putri, M. A., & Santosa, P. I. (2023). Desain Antarmuka Sistem Pendukung Keputusan untuk Usability Tinggi. *Jurnal Interaksi Manusia dan Komputer*, 5(1), 20–28.
- [11] Fitria, N., & Yusuf, M. (2022). Penentuan Kriteria Kualitas Bibit Lele dalam Sistem SPK. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(3), 101–108.
- [12] Nugraha, F., & Rahardjo, B. (2020). Implementasi Metode Multikriteria dalam Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(4), 199–207.
- [13] Chen, S. J., & Hwang, C. L. (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Berlin: Springer.
- [14] Yulianti, D., & Hartono, R. (2022). Penentuan Bobot Kriteria SPK Menggunakan AHP pada Sistem Seleksi Benih. *Jurnal Sistem Informasi*, 18(1), 45–53.
- [15] Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Springer.
- [16] Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83–98.
- [17] Shih, H. S., Shyur, H. J., & Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, 45(7–8), 801–813.
- [18] Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1–9.
- [19] Dweiri, F., Kumar, S., Khan, S. A., & Jain, V. (2016). Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 62, 273–283.
- [20] Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98, 66–83.