

## **Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Bibit Kedelai Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS dan ROC**

**Heni Sulistiani<sup>1</sup>, Untoro Adji<sup>2</sup>, Sufiatul Maryana<sup>3</sup>, Setiawansyah<sup>2,\*</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>3</sup> Sekolah Vokasi, Manajemen Informatika, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

Email: <sup>1</sup>henisulistiani@teknokrat.ac.id, <sup>2</sup>untoro\_adji@teknokrat.ac.id, <sup>3</sup>sufiatul.maryana@unpak.ac.id,

<sup>4,\*</sup>setiawansyah@teknokrat.ac.id

Email Penulis Korespondensi: setiawansyah@teknokrat.ac.id

**Abstrak**—Dalam usaha meningkatkan hasil pertanian pemilihan bibit sangatlah penting salah satunya pada tanaman kedelai, permasalahan yang muncul belum adanya sebuah model sistem pendukung keputusan dalam menentukan bibit kedelai yang baik bagi para petani kedelai. Sehingga para petani hanya memilih bibit kedelai yang ada dan berdasarkan rekomendasi sesama petani kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kombinasi ROC dan TOPSIS dapat membantu dalam mengelola kompleksitas penentuan bibit pertanian dengan lebih efisien. Ini karena ROC membantu dalam mengurutkan variabel, sedangkan TOPSIS membantu dalam memilih alternatif yang optimal. Kombinasi ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan rasional. Metode ROC salah satu teknik analisis multivariat yang digunakan untuk menganalisis data yang melibatkan pengurutan atau peringkat variabel-variabel yang diukur dalam suatu kelompok atau populasi. ROC dapat menjadi alat analisis yang efektif dalam membantu pemangku kepentingan mengoptimalkan strategi atau kebijakan mereka dalam berbagai situasi dan industri yang memerlukan pemahaman mendalam tentang urutan atau peringkat data. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* atau sering dikenal dengan metode TOPSIS merupakan sebuah pendekatan analisis pengambilan keputusan yang digunakan untuk membantu pemangku kepentingan dalam mengevaluasi alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Kombinasi ROC dan TOPSIS dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang struktur hubungan antarvariabel dan dampaknya terhadap pemeringkatan alternatif. Berdasarkan hasil perankingan pemilihan bibit pertanian yang mendapatkan ranking 1 yaitu Grobongan dengan nilai sebesar 0,54047, ranking 2 yaitu Anjasmoro dengan nilai sebesar 0,5, ranking 3 yaitu Detap 1 dengan nilai sebesar 0,43828, ranking 4 yaitu Dena 1 dengan nilai sebesar 0,43457, dan ranking 5 yaitu Dering 1 dengan nilai sebesar 0,40553.

**Kata Kunci:** Alternatif; Keputusan; Ranking; ROC; TOPSIS

**Abstract**—To increase agricultural yields, seed selection is very important, one of which is in soybean plants, the problem that arises is the absence of a decision support system model in determining good soybean seeds for soybean farmers. So, farmers only choose existing soybean seeds based on the recommendations of fellow soybean farmers. This study aims to conduct a combination of ROC and TOPSIS can help in managing the complexity of determining agricultural seeds more efficiently. This is because ROC helps in sequencing variables, whereas TOPSIS helps in choosing the optimal alternative. This combination allows stakeholders to make more informed and rational decisions. The ROC method is a multivariate analysis technique used to analyze data that involves sorting or ranking variables measured in a group or population. ROC can be an effective analytical tool in helping stakeholders optimize their strategies or policies in a variety of situations and industries that require a deep understanding of data sequencing or ranking. The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution method or often known as the TOPSIS method is a decision-making analysis approach used to assist stakeholders in evaluating alternatives based on a number of predetermined criteria. The combination of ROC and TOPSIS can provide a deeper understanding of the structure of relationships between variables and their impact on alternative rankings. Based on the results of the ranking of agricultural seeds that get 1<sup>st</sup> Rank, namely Grobongan with a value of 0.54047, 2<sup>nd</sup> Rank, namely Anjasmoro with a value of 0.5, 3<sup>rd</sup> Rank, namely Detap 1 with a value of 0.43828, 4<sup>th</sup> Rank, Dena 1 with a value of 0.43457, and 5<sup>th</sup> Rank, namely Dering 1 with a value of 0.40553.

**Keywords:** Alternative; Decision; Ranking; ROC; TOPSIS

### **1. PENDAHULUAN**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah alat atau sistem yang dirancang untuk membantu individu atau organisasi dalam proses pengambilan keputusan[1]. SPK menyediakan informasi, analisis, dan alat pemodelan untuk membantu pemangku kepentingan dalam memahami masalah, menganalisis alternatif, dan membuat keputusan yang lebih baik[2]–[4]. Keuntungan dalam menggunakan SPK dapat mengatasi permasalahan yang sangat spesifik atau sektor industri tertentu, menyediakan kemampuan analisis data yang mendalam, termasuk teknik statistik, pemrosesan data besar (big data), dan pemodelan prediktif. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi tren, pola, dan wawasan yang mungkin tidak terlihat secara manual[5], [6]. SPK juga dapat mengotomatisasi proses pengumpulan data dan analisis, menghemat waktu yang sebelumnya dihabiskan untuk mengumpulkan dan menyusun informasi secara manual serta memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat[7], [8]. SPK menyediakan akses ke data yang relevan dan analisis yang mendalam, yang membantu pengguna dalam membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi, ini membantu mengurangi risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan[9], [10].

Dalam usaha meningkatkan hasil pertanian pemilihan bibit sangatlah penting salah satunya pada tanaman kedelai. Perlu diketahui bahwa teknologi sekarang banyak dikaitkan dengan aspek seperti pertanian, industri, kesehatan dan masih banyak lainnya[11]. Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan untuk mengakses informasi dari berbagai tempat melalui internet. Pemanfaatan teknologi tidak hanya sebatas pengolahan data saja tetapi juga dimanfaatkan sebagai pemberi solusi

terhadap masalah yang diberikan seperti halnya sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk membantu para petani karet dalam memilih bibit yang baik. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model[5], [12].

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* atau sering dikenal dengan metode TOPSIS merupakan sebuah pendekatan analisis pengambilan keputusan yang digunakan untuk membantu pemangku kepentingan dalam mengevaluasi alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan[13]–[15]. Metode ini mengintegrasikan aspek kuantitatif dan kualitatif dalam proses pengambilan keputusan, memungkinkan pemilihan alternatif yang paling optimal sesuai dengan preferensi yang diinginkan. Dengan menghitung jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif, metode TOPSIS memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang alternatif mana yang paling sesuai atau paling mendekati ideal, menjadikannya alat yang berharga dalam berbagai konteks pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode TOPSIS telah menjadi salah satu alat yang penting dalam berbagai bidang seperti bisnis, manajemen, teknik, dan ilmu sosial, di mana pengambilan keputusan seringkali melibatkan sejumlah faktor dan kriteria yang kompleks. Dengan pendekatan ini, pemangku kepentingan dapat memperoleh pandangan yang lebih terstruktur tentang alternatif-alternatif yang tersedia dan memprioritaskan tindakan yang akan diambil. Selain itu, kelebihan lain dari metode TOPSIS adalah kemampuannya untuk mengatasi perbedaan skala antar-kriteria, sehingga memastikan bahwa pengaruh setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan diperlakukan dengan adil[16], [17]. Dalam konteks yang terus berubah dan kompleks ini, pemahaman lebih lanjut tentang metode TOPSIS dapat memberikan wawasan yang berharga bagi individu dan organisasi yang mencari solusi terbaik untuk berbagai tantangan pengambilan keputusan mereka.

Metode *Rank Order Centroid* (ROC) salah satu teknik analisis multivariat yang digunakan untuk menganalisis data yang melibatkan pengurutan atau peringkat variabel-variabel yang diukur dalam suatu kelompok atau populasi[18]. Metode ROC berguna dalam mengidentifikasi peran relatif dari setiap variabel dalam membentuk pola peringkat yang mungkin berbeda antara kelompok atau populasi yang berbeda. Dengan memahami kontribusi masing-masing variabel terhadap peringkat keseluruhan, metode ROC dapat memberikan wawasan berharga dalam berbagai konteks, termasuk riset pasar, evaluasi kinerja, dan pengambilan keputusan berbasis data[19]. Metode ROC secara khusus memanfaatkan peringkat atau ranking dalam analisis, yang memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengeksplorasi struktur hubungan antarvariabel dan menciptakan pemahaman yang lebih mendalam terkait dengan faktor-faktor yang memengaruhi peringkat relatif dalam suatu konteks tertentu[20], [21]. Penggunaan teknik ini juga dapat mendukung proses pengambilan keputusan dengan memberikan pandangan yang lebih terfokus pada variabel-variabel yang paling berpengaruh. Dengan kemampuannya untuk memberikan informasi terperinci mengenai perbedaan peringkat, metode ROC dapat menjadi alat analisis yang efektif dalam membantu pemangku kepentingan mengoptimalkan strategi atau kebijakan mereka dalam berbagai situasi dan industri yang memerlukan pemahaman mendalam tentang urutan atau peringkat data.

Penelitian terdahulu yang menjadi literatur antara lain yang dilakukan oleh Agung Pradana (2020) dengan hasil sistem pendukung keputusan ini dapat membantu penjual dalam menentukan bibit jambu madu yang terbaik, sehingga hasil panen tidak terlalu lama dan meningkatkan keuntungan yang lebih besar[22]. Hasil penelitian yang dilakukan Wahyuni (2019) sistem pendukung keputusan dibuat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini memberikan informasi dan membantu petani dalam membuat keputusan mengenai pemilihan benih padi yang akan digunakan[23]. Hasil penelitian yang dilakukan Ali (2019) disimpulkan bahwa bibit kakao unggulan yang banyak di sukai oleh para petani yaitu pada bibit kakao MMC 02 dan Sulawesi 2, baik dari tiap-tiap kriteria maupun perbandingan antar alternatif lainnya[24]. Berdasarkan literatur yang menjadi referensi mempunyai perbedaan yaitu dalam penelitian ini melakukan kombinasi metode ROC dan TOPSIS dalam penentuan bibit kedelai yang akan menjadi rekomendasi pemilihan bibit pertanian oleh petani.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kombinasi ROC dan TOPSIS dapat membantu dalam mengelola kompleksitas penentuan bibit pertanian dengan lebih efisien. Ini karena ROC membantu dalam mengurutkan variabel, sedangkan TOPSIS membantu dalam memilih alternatif yang optimal. Kombinasi ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan rasional. Kombinasi ROC dan TOPSIS dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang struktur hubungan antarvariabel dan dampaknya terhadap pemeringkatan alternatif.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Kerangka Penelitian**

Penelitian merupakan suatu proses sistematis yang melibatkan serangkaian tahapan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang suatu fenomena atau masalah tertentu. Tahapan penelitian yang dilakukan dimulai dengan identifikasi masalah dan pengumpulan kebutuhan, pemilihan metode SPK dalam penentuan bibit kedelai, dan perancangan alternatif.[25], [26]. Kerangka penelitian juga memberikan landasan untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas hasil penelitian, karena seluruh proses penelitian telah dirancang dengan cermat. Selain itu, kerangka penelitian memungkinkan untuk mengidentifikasi batasan penelitian dan mengakui kendala yang mungkin ada dalam pengumpulan data, analisis, atau sumber daya. Kerangka penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

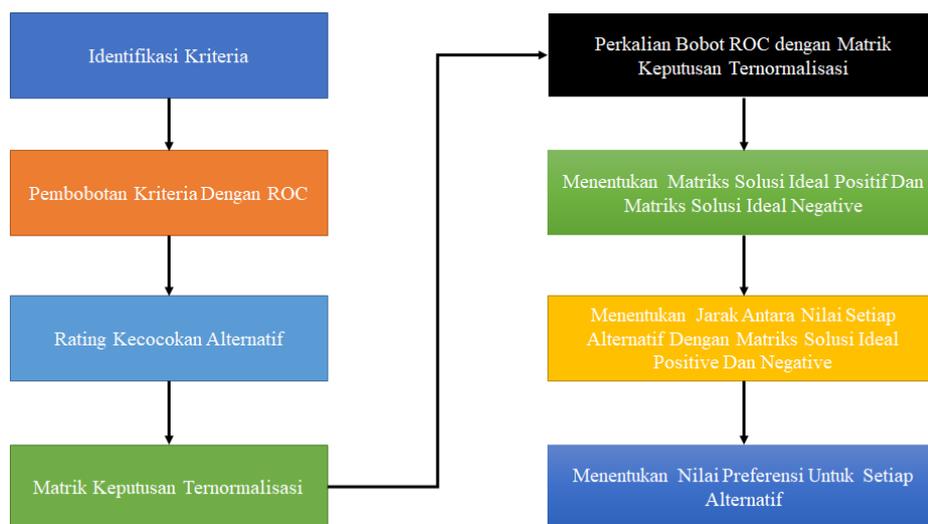


**Gambar 1.** Kerangka Penelitian

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan kebutuhan untuk mendapatkan permasalahan yang terjadi tentang pemilihan bibit pertanian, dalam pengumpulan kebutuhan didapat beberapa alternatif bibit pertanian yang akan menjadi rekomendasi dari sistem pendukung keputusan yang akan dibuat. Berdasarkan pengumpulan kebutuhan yang berupa wawancara didapat 5 kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan bibit pertanian yaitu adaptasi lingkungan, ketahanan terhadap hama, hasil panen, ukuran biji, dan waktu panen. Setelah didapat alternatif dan kriteria selanjutnya menentukan metode pembobotan dengan menggunakan ROC yang akan dikombinasikan dengan metode TOPSIS untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan bibit pertanian.

## 2.2 Kombinasi Metode Pembobotan ROC dan TOPSIS

Kombinasi metode pembobotan ROC (Rank Order Centroid) dan TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan pendekatan yang menggabungkan keunggulan keduanya untuk meningkatkan keakuratan dalam pengambilan keputusan. Metode pembobotan ROC digunakan untuk pembobotan untuk meningkatkan akurasi dalam pengelompokan data. ROC digunakan untuk mengidentifikasi pusat-pusat cluster, sedangkan metode pembobotan memberikan bobot yang berbeda pada setiap atribut untuk mempertimbangkan tingkat signifikansinya. Sementara itu, TOPSIS merupakan metode pemilihan solusi terbaik berdasarkan jarak relatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan penimbangan yang lebih baik terhadap aspek kinerja dan ketepatan model, sehingga dapat memberikan solusi yang lebih optimal dalam konteks pengambilan keputusan. *Flowchart* alur kombinasi ROC dan TOPSIS seperti ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.** *Flowchart* Kombinasi ROC dan TOPSIS

Alur *flowchart* diatas menggambarkan tahapan proses kombinasi ROC dan TOPSIS dalam menentukan bibit kedelai terbaik, penjelasan setiap tahapan dari *flowchart* tersebut sebagai berikut ini.

### a. Identifikasi Kriteria

Tahapan ini melakukan identifikasi kriteria yang digunakan dalam pemilihan bibit kedelai, kriteria yang digunakan ada 5 kriteria yang akan menjadi penentu dalam menghasilkan rekomendasi bibit kedelai.

b. Pembobotan Kriteria Dengan ROC

Tahapan penentuan bobot kriteria yang digunakan untuk pemilihan bibit kedelai ini menggunakan model pembobotan ROC menggunakan persamaan berikut.

$$w_k = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{k}\right) \quad (1)$$

c. Menentukan Rating Kecocokan

Tahapan kedua membuat rating kecocokan dari alternatif untuk setiap kriteria berdasarkan penilaian dari masing-masing alternatif.

d. Membuat Matrik Keputusan Yang Ternormalisasi

Tahapan ketiga membuat rating kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria yang ternormalisasi dengan menggunakan rumus, yaitu:

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

e. Perkalian Antara Bobot Dengan Nilai Setiap Atribut

Tahapan keempat melakukan perkalian ini untuk membentuk matrik Y, dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3)$$

f. Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif Dan Matriks Solusi Ideal Negative

Tahapan kelima menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dengan rumus sebagai berikut.

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} ; \text{jika } j \text{ merupakan atribut benefit} \\ \min_i y_{ij} ; \text{jika } j \text{ merupakan atribut cost} \end{cases} \quad (4)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij} ; \text{jika } j \text{ merupakan atribut benefit} \\ \max_i y_{ij} ; \text{jika } j \text{ merupakan atribut cost} \end{cases} \quad (5)$$

g. Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal *Positive* Dan *Negative*

Tahapan keenam menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dengan rumus sebagai berikut

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (6)$$

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif dengan rumus sebagai berikut

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (7)$$

h. Menentukan Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Tahapan ketujuh menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (8)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sistem pendukung keputusan merupakan landasan yang kuat bagi pemangku kepentingan untuk membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi dalam berbagai konteks. Dengan mengintegrasikan data, analisis, dan pemodelan, sistem pendukung keputusan membantu dalam mengidentifikasi solusi yang paling optimal, mengurangi risiko kesalahan, dan memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih efisien.

#### 3.1 Pengumpulan Kebutuhan

Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit pertanian ini mempunyai kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 (Lima) kriteria yang disajikan pada tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Data Kriteria Pemilihan Bibit Pertanian

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria
KC1	Adaptasi Lingkungan	<i>Benefit</i>
KC2	Ketahanan Terhadap Hama	<i>Benefit</i>
KC3	Hasil Panen	<i>Benefit</i>
KC4	Ukuran Biji	<i>Benefit</i>
KC5	Waktu Panen	<i>Cost</i>

Kode kriteria diatas merupakan kode yang diberikan untuk masing-masing kriteria yang digunakan dalam penentuan bibit kedelai terbaik untuk para petani. Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 (Lima) kriteria yang disajikan pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.** Data Alternatif Pemilihan Bibit Pertanian

Kode Alternatif	Nama Kriteria
A1	Anjasmoro
A2	Grobongan
A3	Detap 1
A4	Dena 1
A5	Dering 1

Hasil penilaian alternatif terhadap masing-masing kriteria dengan skala penilaian yang ditetapkan yaitu 1-10, dan hasil penilaian alternatif yang ada seperti pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.** Data Hasil Penilaian Alternatif Pemilihan Bibit Pertanian

Kode Alternatif	Kode Kriteria				
	KC1	KC2	KC3	KC4	KC5
A1	4	6	4	4	7
A2	3	2	7	3	3
A3	6	5	5	4	3
A4	2	7	6	8	4
A5	5	4	4	6	5

Tahapan penyelesaian dalam sistem pendukung keputusan dalam memilih bibit pertanian menggunakan kombinasi Metode TOPSIS Dan ROC akan dijelaskan secara rinci dalam tahapan selanjutnya.

### 3.2 Pembobotan Kriteria Menggunakan Rank Order Centroid (ROC)

Tahap pertama dari tabel data kriteria tidak terdapat nilai bobot, sehingga diperlukan metode ROC untuk mendapatkan nilai bobot dari kriteria yang ada. Perhitungan nilai bobot kriteria menggunakan persamaan (1).

$$w_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,457$$

$$w_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,257$$

$$w_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,156$$

$$w_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,09$$

$$w_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5}}{5} = 0,04$$

Berdasarkan hasil pembobotan kriteria menggunakan ROC maka didapat bobot untuk digunakan dalam perhitungan alternatif menggunakan metode TOPSIS dalam tahap selanjutnya.

### 3.3 Perhitungan Alternatif Pemilihan Bibit Pertanian Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan hasil penilaian alternatif yang telah dilakukan, selanjutnya menggunakan tahapan metode TOPSIS untuk menentukan rekomendasi bibit pertanian dalam sistem pendukung keputusan. Tahapan penentuan rekomendasi bibit pertanian sebagai berikut.

#### a. Menentukan Rating Kecocokan

Tahapan pertama membuat rating kecocokan dari alternatif untuk setiap kriteria berdasarkan penilaian dari masing-masing alternatif dengan berdasarkan penilaian alternatif yang ada berdasarkan tabel 3, hasil matriks rating kecocokan seperti berikut ini.

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} & x_{4,1} & x_{5,1} \\ x_{1,2} & x_{2,2} & x_{3,2} & x_{4,2} & x_{5,2} \\ x_{1,3} & x_{2,3} & x_{3,3} & x_{4,3} & x_{5,3} \\ x_{1,4} & x_{2,4} & x_{3,4} & x_{4,4} & x_{5,4} \\ x_{1,5} & x_{2,5} & x_{3,5} & x_{4,5} & x_{5,5} \end{bmatrix} \rightarrow X = \begin{bmatrix} 4 & 6 & 4 & 4 & 7 \\ 3 & 2 & 7 & 3 & 3 \\ 6 & 5 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 7 & 6 & 8 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 6 & 5 \end{bmatrix}$$

b. Membuat Matrik Keputusan Yang Ternormalisasi

Tahapan kedua yaitu membuat rating kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria yang ternormalisasi dengan menggunakan persamaan (2), hasil matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria KC1 atau adaptasi lingkungan sebagai berikut.

$$r_{1,1} = \frac{x_{1,1}}{\sqrt{(x_{1,1})^2 + (x_{1,2})^2 + (x_{1,3})^2 + (x_{1,4})^2 + (x_{1,5})^2}} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (6)^2 + (2)^2 + (5)^2}} = \frac{4}{\sqrt{90}} = \frac{4}{9,487} = 0,422$$

Hasil matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria KC2 atau ketahanan terhadap hama sebagai berikut.

$$r_{2,1} = \frac{x_{2,1}}{\sqrt{(x_{2,1})^2 + (x_{2,2})^2 + (x_{2,3})^2 + (x_{2,4})^2 + (x_{2,5})^2}} = \frac{6}{\sqrt{(6)^2 + (2)^2 + (5)^2 + (7)^2 + (4)^2}} = \frac{6}{\sqrt{130}} = \frac{6}{11,402} = 0,526$$

Hasil matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria KC3 atau hasil panen sebagai berikut.

$$r_{3,1} = \frac{x_{3,1}}{\sqrt{(x_{3,1})^2 + (x_{3,2})^2 + (x_{3,3})^2 + (x_{3,4})^2 + (x_{3,5})^2}} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (7)^2 + (5)^2 + (6)^2 + (4)^2}} = \frac{4}{\sqrt{142}} = \frac{4}{11,916} = 0,336$$

Hasil matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria KC4 atau ukuran biji sebagai berikut.

$$r_{4,1} = \frac{x_{4,1}}{\sqrt{(x_{4,1})^2 + (x_{4,2})^2 + (x_{4,3})^2 + (x_{4,4})^2 + (x_{4,5})^2}} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (8)^2 + (6)^2}} = \frac{4}{\sqrt{141}} = \frac{4}{11,874} = 0,337$$

Hasil matrik keputusan ternormalisasi untuk kriteria KC5 atau waktu panen sebagai berikut.

$$r_{5,1} = \frac{x_{5,1}}{\sqrt{(x_{5,1})^2 + (x_{5,2})^2 + (x_{5,3})^2 + (x_{5,4})^2 + (x_{5,5})^2}} = \frac{7}{\sqrt{(7)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (5)^2}} = \frac{7}{\sqrt{108}} = \frac{7}{10,392} = 0,674$$

Hasil keseluruhan matrik ternormalisasi seperti ditunjukkan pada tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.** Data Hasil Normalisasi Matrik

Kode Alternatif	Kode Kriteria				
	KC1	KC2	KC3	KC4	KC5
A1	0,422	0,526	0,336	0,337	0,674
A2	0,316	0,175	0,587	0,253	0,289
A3	0,632	0,439	0,420	0,337	0,289
A4	0,211	0,614	0,504	0,674	0,385
A5	0,527	0,351	0,336	0,505	0,481

c. Perkalian Antara Bobot Dengan Nilai Setiap Atribut

Tahapan selanjutnya melakukan perkalian untuk membentuk matrik Y, perkalian ini berdasarkan bobot kriteria yang telah didapat dengan menggunakan metode ROC akan dikali dengan matriks ternormalisasi, hasil perkalian dengan menggunakan persamaan (3), hasil untuk kriteria KC1 atau adaptasi lingkungan sebagai berikut.

$$Y_{1,1} = w_1 * r_{1,1} = 0,457 * 0,422 = 0,193$$

Hasil untuk kriteria KC2 atau ketahanan terhadap hama sebagai berikut.

$$Y_{2,1} = w_2 * r_{2,1} = 0,257 * 0,526 = 0,135$$

Hasil untuk kriteria KC3 atau hasil panen sebagai berikut.

$$Y_{3,1} = w_3 * r_{3,1} = 0,156 * 0,336 = 0,052$$

Hasil untuk kriteria KC4 atau ukuran biji sebagai berikut.

$$Y_{4,1} = w_4 * r_{4,1} = 0,09 * 0,337 = 0,030$$

Hasil untuk kriteria KC5 atau waktu panen sebagai berikut.

$$Y_{5,1} = w_5 * r_{5,1} = 0,04 * 0,674 = 0,027$$

Hasil keseluruhan perkalian bobot dengan nilai setiap atribut seperti ditunjukkan pada tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.** Perkalian Antara Bobot Dengan Nilai Setiap Atribut

Kode Alternatif	Kode Kriteria				
	KC1	KC2	KC3	KC4	KC5
A1	0,193	0,135	0,052	0,030	0,027
A2	0,145	0,045	0,092	0,023	0,012
A3	0,289	0,113	0,065	0,030	0,012
A4	0,096	0,158	0,079	0,061	0,015
A5	0,241	0,090	0,052	0,045	0,019

d. Menentukan Matriks Solusi Ideal *Positive* Dan Matriks Solusi Ideal *Negative*

Tahapan keempat menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dengan menggunakan persamaan (4) untuk matriks solusi ideal positif, dan persamaan (5) untuk matriks solusi ideal negatif. Hasil dari matriks solusi ideal positif dan negatif ditunjukkan pada tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.** Hasil Matriks Solusi Ideal *Positive* Dan Matriks Solusi Ideal *Negative*

$Y_i$	Solusi Ideal	$Y_j^+$	$Y_j^-$
$Y_1$	0,193;0,145;0,289;0,096;0,241	0,289	0,096
$Y_2$	0,135;0,045;0,113;0,158;0,090	0,158	0,045
$Y_3$	0,052;0,092;0,065;0,079;0,052	0,092	0,052
$Y_4$	0,030;0,023;0,030;0,061;0,045	0,061	0,023
$Y_5$	0,027;0,012;0,012;0,015;0,019	0,027	0,012

e. Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal *Positive* Dan *Negative*

Tahapan kelima yaitu menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dengan persamaan (6) sebagai berikut

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{((0,193 - 0,289)^2) + ((0,145 - 0,289)^2) + ((0,289 - 0,289)^2) + ((0,096 - 0,289)^2) + ((0,241 - 0,289)^2)}{5}}$$

$$D_1^+ = \sqrt{0,0696} = 0,2638$$

$$D_2^+ = \sqrt{\frac{((0,135 - 0,158)^2) + ((0,045 - 0,158)^2) + ((0,113 - 0,158)^2) + ((0,158 - 0,158)^2) + ((0,090 - 0,158)^2)}{5}}$$

$$D_2^+ = \sqrt{0,0198} = 0,1408$$

$$D_3^+ = \sqrt{\frac{((0,052 - 0,092)^2) + ((0,092 - 0,092)^2) + ((0,065 - 0,092)^2) + ((0,079 - 0,092)^2) + ((0,052 - 0,092)^2)}{5}}$$

$$D_3^+ = \sqrt{0,0039} = 0,0628$$

$$D_4^+ = \sqrt{\frac{((0,030 - 0,061)^2) + ((0,023 - 0,061)^2) + ((0,030 - 0,061)^2) + ((0,061 - 0,061)^2) + ((0,045 - 0,061)^2)}{5}}$$

$$D_4^+ = \sqrt{0,0035} = 0,0592$$

$$D_5^+ = \sqrt{\frac{((0,027 - 0,027)^2) + ((0,012 - 0,027)^2) + ((0,012 - 0,027)^2) + ((0,015 - 0,027)^2) + ((0,019 - 0,027)^2)}{5}}$$

$$D_5^+ = \sqrt{0,0007} = 0,0258$$

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif dengan dengan persamaan (7) sebagai berikut

$$D_1^- = \sqrt{\frac{((0,096 - 0,193)^2) + ((0,096 - 0,145)^2) + ((0,096 - 0,289)^2) + ((0,096 - 0,096)^2) + ((0,096 - 0,241)^2)}{5}}$$

$$D_1^- = \sqrt{0,0696} = 0,2638$$

$$D_2^- = \sqrt{\frac{((0,045 - 0,135)^2) + ((0,045 - 0,045)^2) + ((0,045 - 0,113)^2) + ((0,045 - 0,158)^2) + ((0,045 - 0,090)^2)}{5}}$$

$$D_2^- = \sqrt{0,0274} = 0,1656$$

$$D_3^- = \sqrt{\frac{((0,052 - 0,052)^2) + ((0,052 - 0,092)^2) + ((0,052 - 0,065)^2) + ((0,052 - 0,079)^2) + ((0,052 - 0,052)^2)}{5}}$$

$$D_3^- = \sqrt{0,0024} = 0,0490$$

$$D_4^- = \sqrt{\frac{((0,023 - 0,030)^2) + ((0,023 - 0,023)^2) + ((0,023 - 0,030)^2) + ((0,023 - 0,061)^2) + ((0,023 - 0,045)^2)}{5}}$$

$$D_4^- = \sqrt{0,0021} = 0,0455$$

$$D_5^- = \sqrt{\frac{((0,012 - 0,027)^2) + ((0,012 - 0,012)^2) + ((0,012 - 0,012)^2) + ((0,012 - 0,015)^2) + ((0,012 - 0,019)^2)}{5}}$$

$$D_5^- = \sqrt{0,0003} = 0,0176$$

f. Menentukan Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Tahapan keenam yaitu menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan menggunakan persamaan (8) sebagai berikut.

$$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} = \frac{0,2638}{0,2638 + 0,2638} = \frac{0,2638}{0,5276} = 0,5$$

$$V_2 = \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+} = \frac{0,1656}{0,1656 + 0,1408} = \frac{0,1656}{0,3064} = 0,54047$$

$$V_3 = \frac{D_3^-}{D_3^- + D_3^+} = \frac{0,0490}{0,0490 + 0,0628} = \frac{0,0490}{0,1118} = 0,43828$$

$$V_4 = \frac{D_4^-}{D_4^- + D_4^+} = \frac{0,0455}{0,0455 + 0,0592} = \frac{0,0455}{0,1047} = 0,43457$$

$$V_5 = \frac{D_5^-}{D_5^- + D_5^+} = \frac{0,0176}{0,0176 + 0,0258} = \frac{0,0176}{0,0434} = 0,40553$$

### 3.4 Perangkingan Alternatif Pemilihan Bibit Pertanian Menggunakan Metode TOPSIS dan ROC

Setelah didapatkan nilai preferensi masing-masing alternatif pada tahapan menggunakan metode TOPSIS selanjutnya membuat perangkingan untuk masing-masing alternatif. Hasil perangkingan masing-masing alternatif dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 7.** Hasil Perangkingan Alternatif Pemilihan Bibit Pertanian

Kode Alternatif	Nama Kriteria	Total Nilai Akhir	Rangking
A2	Grobongan	0,54047	1
A1	Anjasmoro	0,5	2
A3	Detap 1	0,43828	3
A4	Dena 1	0,43457	4
A5	Dering 1	0,40553	5

Berdasarkan hasil perangkingan pemilihan bibit pertanian yang mendapatkan rangking 1 yaitu Grobongan dengan nilai sebesar 0,54047, rangking 2 yaitu Anjasmoro dengan nilai sebesar 0,5, rangking 3 yaitu Detap 1 dengan nilai sebesar 0,43828, rangking 4 yaitu Dena 1 dengan nilai sebesar 0,43457, dan rangking 5 yaitu Dering 1 dengan nilai sebesar 0,40553.

## 4. KESIMPULAN

Kombinasi *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat membantu dalam mengelola kompleksitas penentuan bibit kedelai dengan lebih efisien. ROC membantu dalam mengurutkan variabel, sedangkan TOPSIS membantu dalam memilih alternatif yang optimal. Berdasarkan pengumpulan kebutuhan didapat 5 kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan bibit kedelai yaitu adaptasi lingkungan, ketahanan terhadap hama, hasil panen, ukuran biji, dan waktu panen. Berdasarkan hasil perangkingan pemilihan bibit kedelai yang mendapatkan rangking 1 yaitu Grobongan dengan nilai sebesar 0,54047, rangking 2 yaitu Anjasmoro dengan nilai sebesar 0,5, rangking 3 yaitu Detap 1 dengan nilai sebesar 0,43828, rangking 4 yaitu Dena 1 dengan nilai sebesar 0,43457, dan rangking 5 yaitu Dering 1 dengan nilai sebesar 0,40553.

## REFERENCES

- [1] N. Nuroji, "Penerapan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Penentuan Pegawai Terbaik," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 46–53, 2022.
- [2] S. K. Zega, A. S. Harahap, H. H. Sihite, and I. Saputra, "Sistem Pendukung Keputusan Aplikasi Nobar Online Terbaik Dengan Menerapkan Metode EDAS Dengan Pembobotan ROC," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 809–818, 2023.
- [3] I. G. I. Sudipa *et al.*, *MULTI CRITERIA DECISION MAKING: Teori & Penerapan Metode Pengambilan Keputusan dengan MCDM*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [4] F. Susanto, *Pengenalan Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish, 2020.
- [5] R. Torres-Sanchez, H. Navarro-Hellin, A. Guillamon-Frutos, R. San-Segundo, M. C. Ruiz-Abellón, and R. Domingo-Miguel, "A decision support system for irrigation management: Analysis and implementation of different learning techniques," *Water*, vol. 12, no. 2, p. 548, 2020.
- [6] F. Psarommatis and D. Kiritsis, "A hybrid Decision Support System for automating decision making in the event of defects in the era of Zero Defect Manufacturing," *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 26, p. 100263, 2022.
- [7] S. Kusumadewi, H. Wahyuningsih, T. Informatika, U. I. Indonesia, U. I. Indonesia, and P. Korespondensi, "Model Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Untuk Penilaian Gangguan Depresi, Kecemasan Dan Stress Berdasarkan Dass-42 Group Decision Support System Model for Assessment of Depression, Anxiety and Stress Disorders Based on Dass-42," *Model Sist.*

- Pendukung Keputusan Kelompok Untuk Penilai. Gangguan Depresi, Kecemasan Dan Stress Berdasarkan Dass-42*, vol. 7, no. 2, pp. 219–228, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071052.
- [8] L. V. Aprilian and M. H. K. Saputra, *Belajar cepat metode SAW*. Kreatif, 2020.
- [9] M. Fernandes, S. M. Vieira, F. Leite, C. Palos, S. Finkelstein, and J. M. C. Sousa, “Clinical decision support systems for triage in the emergency department using intelligent systems: a review,” *Artif. Intell. Med.*, vol. 102, p. 101762, 2020.
- [10] A. Ullah, S. Hussain, A. Wasim, and M. Jahanzaib, “Development of a decision support system for the selection of wastewater treatment technologies,” *Sci. Total Environ.*, vol. 731, p. 139158, 2020.
- [11] E. T. Amboro, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Kelengkeng Berkualitas dengan Metode AHP,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 2021, vol. 4, no. 1, pp. 109–119.
- [12] H. K. Chan, X. Sun, and S.-H. Chung, “When should fuzzy analytic hierarchy process be used instead of analytic hierarchy process?,” *Decis. Support Syst.*, vol. 125, p. 113114, 2019.
- [13] L. G. Ramón-Canul *et al.*, “Technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) method for the generation of external preference mapping using rapid sensometric techniques,” *J. Sci. Food Agric.*, vol. 101, no. 8, pp. 3298–3307, 2021.
- [14] E. Aydoğdu, E. Güner, B. Aldemir, and H. Aygün, “Complex spherical fuzzy TOPSIS based on entropy,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 215, p. 119331, 2023.
- [15] M. Mojaver, R. Hasanazadeh, T. Azdast, and C. B. Park, “Comparative study on air gasification of plastic waste and conventional biomass based on coupling of AHP/TOPSIS multi-criteria decision analysis,” *Chemosphere*, vol. 286, p. 131867, 2022.
- [16] S. Setiawansyah, A. Surahman, A. T. Priandika, and S. Sintaro, *Penerapan Sistem Pendukung Keputusan pada Sistem Informasi. Bandar Lampung: CV Keranjang Teknologi Media*, 2023. [Online]. Available: <https://buku.techcartpress.com/detailebook?id=1/penerapan-sistem-pendukung-keputusan-pada-sistem-informasi/setiawansyah-ade-surahman-adhie-thyo-priandika-sanriomi-sintaro>
- [17] D. D. Trung, “Application of TOPSIS and PIV methods for multi-criteria decision making in hard turning process,” *J. Mach. Eng.*, vol. 21, no. 4, pp. 57–71, 2021.
- [18] M. O. Esangbedo, J. Xue, S. Bai, and C. O. Esangbedo, “Relaxed Rank Order Centroid Weighting MCDM Method With Improved Grey Relational Analysis for Subcontractor Selection: Photothermal Power Station Construction,” *IEEE Trans. Eng. Manag.*, 2022.
- [19] I. Oktaria, “Kombinasi Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler,” *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2023.
- [20] A. Karim, S. Esabella, K. Kusmanto, M. Mesran, and U. Hasanah, “Analisa Penerapan Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) dan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Calon Karyawan Tetap Menerapkan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC),” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, pp. 1674–1687, 2021.
- [21] A. Iskandar, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Bantuan Dana KIP Kuliah Menggunakan Metode ROC-EDAS,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2 SE-Articles, Sep. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2265.
- [22] Y. D. Lestari, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Bibit Jambu Madu Terbaik Dengan Menggunakan Metode MOORA DAN SAW,” *Algoritim. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [23] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Benih Padi Unggul Berbasis Webmenggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process),” *Menara Ilmu*, vol. 13, no. 11, 2019.
- [24] B. Ali, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Kakao Menggunakan Metode AHP,” *d’ComPutarE J. Ilm. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 8–17, 2020.
- [25] A. Kurniawan, “Perancangan Aplikasi E-Voting pada Pemilihan Ketua Osis Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 26–31, 2023.
- [26] R. Aldisa, F. Nugroho, M. Mesran, S. A. Sinaga, and K. Sussolaikah, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Sales Terbaik Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4 SE-Articles, Jul. 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1955.