



## Analisis Keputusan Multi-Kriteria Menggunakan Metode TOPSIS untuk Seleksi Penerima Beasiswa: Studi Implementasi Komprehensif

Fauziyah<sup>1</sup>, Dwi Lestari<sup>2</sup>, Minik Rinayanti<sup>3</sup>, Iskandar Zulkarnain<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bung Karno, Jakarta

<sup>3</sup>Program Studi Manajemen, Universitas Gunadarma, Depok

### Article Info:

Dikirim: 6 Maret 2025

Direvisi: 3 April 2025

Diterima: 10 Mei 2025

Tersedia Online: 30 Juni 2025

### Penulis Korespondensi:

Iskandar Zulkarnain

Program Studi Sistem Informasi,

Universitas Bung Karno, Jakarta

Email: iskandarzulkarnain@ubk.ac.id

**Abstrak:** Penelitian ini mengimplementasikan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk menyeleksi penerima beasiswa dari delapan kandidat yang diteliti. Proses seleksi mempertimbangkan empat kriteria utama yang relevan, yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Penghasilan Orang Tua, Prestasi Non-Akademik, dan Jumlah Tanggungan Keluarga. Bobot untuk masing-masing kriteria adalah 0,35 untuk IPK (benefit), 0,25 untuk Penghasilan Orang Tua (cost), 0,20 untuk Prestasi Non-Akademik (benefit), dan 0,20 untuk Jumlah Tanggungan Keluarga (cost). Metode TOPSIS diterapkan melalui beberapa tahapan, dimulai dari normalisasi matriks keputusan dan pembobotan, hingga penentuan solusi ideal positif dan negatif serta perhitungan jarak untuk mendapatkan nilai kedekatan relatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandidat dengan nilai kedekatan relatif tertinggi adalah yang paling direkomendasikan untuk menerima beasiswa. Studi ini memberikan kerangka kerja yang sistematis dan transparan dalam pengambilan keputusan seleksi beasiswa, yang dapat membantu memastikan alokasi beasiswa yang adil dan efektif.

**Kata kunci:** TOPSIS, MCDM, SPK, Kriteria, Normalisasi Matriks.

**Abstract:** This study implemented the *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* method to select scholarship recipients from eight candidates studied. The selection process considers four main relevant criteria, namely Cumulative Achievement Index (GPA), Parental Income, Non-Academic Achievement, and Number of Family Dependents. The weights for each criterion were 0.35 for GPA (benefit), 0.25 for Parental Income (cost), 0.20 for Non-Academic Achievement (benefit), and 0.20 for Number of Family Dependents (cost). The TOPSIS method is applied through several stages, starting from the normalization of the decision matrix and weighting, to the determination of positive and negative ideal solutions and the calculation of distance to obtain the relative proximity value. The results showed that the candidates with the highest relative proximity scores were the most recommended to receive the scholarship. The study provides a systematic and transparent framework in scholarship selection decision-making, which can help ensure fair and effective scholarship allocation.

**Keywords:** TOPSIS, MCDM, DSS, Criteria, Matrix Normalization.

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memegang peranan krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan daya saing bangsa [1]. Pemerintah dan berbagai institusi menyediakan program beasiswa sebagai salah satu upaya untuk memperluas akses pendidikan bagi mahasiswa yang berpotensi, terutama mereka yang menghadapi kendala ekonomi. Proses seleksi penerimaan beasiswa perlu dilaksanakan secara objektif, transparan dan akuntabel guna memastikan ketepatan sasaran penerima manfaat. Penentuan kelayakan kandidat penerima beasiswa seringkali melibatkan berbagai kriteria penilaian yang kompleks. Kriteria tersebut dapat bersifat kuantitatif maupun kualitatif [2].

Kriteria penilaian kelayakan kandidat penerima beasiswa dapat bersifat saling bertentangan, misalnya, kandidat dengan IPK tinggi mungkin memiliki ekonomi yang lebih baik dibandingkan dengan kandidat lain dengan IPK sedikit lebih rendah namun memiliki kondisi ekonomi yang lebih membutuhkan. Situasi inilah yang mendasari perlunya penggunaan metode pengambilan keputusan yang sistematis dan terstruktur agar keputusan yang dihasilkan adil dan dapat dipertanggungjawabkan. Namun, efektivitas program beasiswa sangat bergantung pada proses seleksi yang tepat sasaran, yang mampu mengidentifikasi kandidat yang tidak hanya berprestasi secara akademik, tetapi juga memiliki kebutuhan riil dan potensi kontribusi yang signifikan di masa depan. Oleh karena itu, pengembangan metodologi seleksi yang objektif, transparan, dan akuntabel menjadi krusial untuk memastikan bahwa sumber daya beasiswa dialokasikan secara adil dan efisien.

Dalam konteks akademis, studi tentang metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. MCDM menawarkan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang kompleks berdasarkan berbagai kriteria yang seringkali bertentangan. Metode-metode MCDM telah diaplikasikan dalam berbagai bidang, termasuk manajemen, ekonomi, teknik, dan ilmu sosial, dengan tujuan untuk mendukung pengambil keputusan dalam membuat pilihan yang lebih rasional dan terinformasi. Selain itu, penelitian ini juga relevan dengan diskusi mengenai keadilan sosial dan pemerataan kesempatan dalam pendidikan tinggi. Beasiswa bukan hanya sekedar bantuan finansial, tetapi juga merupakan instrumen untuk mengurangi kesenjangan sosial dan memberikan peluang yang sama bagi individu-individu berbakat dari berbagai latar belakang. Dengan mengadopsi metode seleksi yang sistematis dan objektif seperti TOPSIS, institusi pendidikan dapat meningkatkan legitimasi dan akuntabilitas proses seleksi beasiswa, sekaligus memperkuat komitmen terhadap prinsip-prinsip keadilan dan inklusivitas.

Mengatasi tantangan pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai kriteria yang dikenal sebagai metode Pengambilan Keputusan Multi Kriteria atau *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) [3]. Metode ini menawarkan pendekatan dan teknik yang berfokus pada pengembangan metodologi untuk membantu individu atau kelompok dalam membuat keputusan yang lebih baik ketika dihadapkan pada sejumlah alternatif yang harus dievaluasi berdasarkan beberapa kriteria yang seringkali bersifat konfliktual[4]. Sederhananya, MCDM sebagai alat bantu untuk mengubah masalah yang kompleks dengan banyak variabel menjadi lebih terstruktur sehingga solusi optimal dapat diidentifikasi.

Salah satu metode MCDM yang populer adalah *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Alasan pemilihan metode TOPSIS dalam konteks seleksi penerimaan beasiswa didasarkan pada beberapa keunggulan [5], yakni:

1. TOPSIS memiliki konsep yang logis dan relatif mudah dipahami, yaitu memilih alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif merupakan kombinasi nilai terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif adalah kombinasi nilai terburuk.
2. Metode ini mampu mengakomodasi kriteria yang bersifat *benefit* (semakin tinggi semakin baik) maupun *cost* (semakin rendah semakin baik) secara bersamaan, seperti yang umum ditemui dalam kriteria seleksi beasiswa.

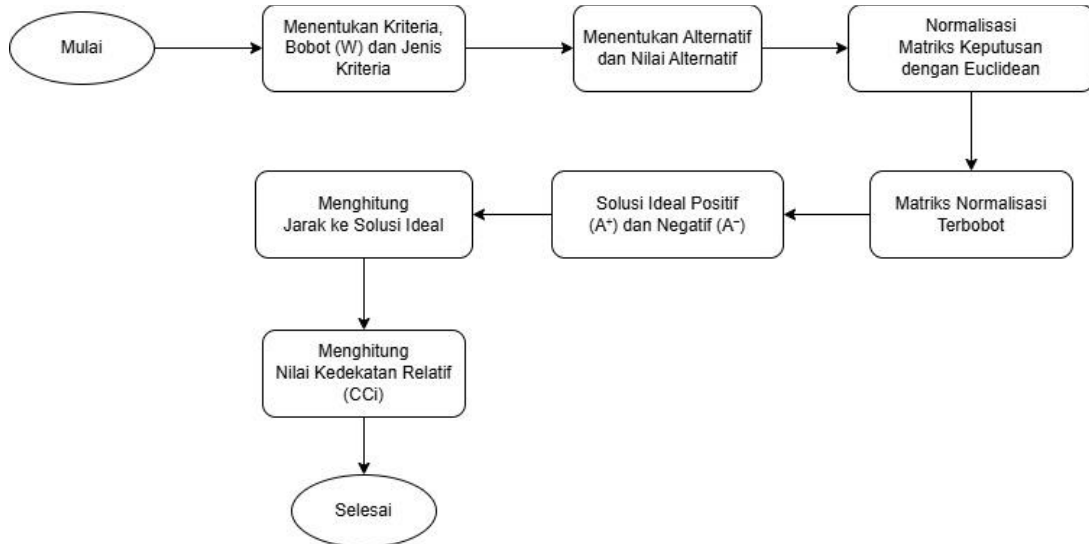
Dalam konteks akademis, studi tentang metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) telah berkembang. Pada penelitian ini menganalisis implementasi metode TOPSIS untuk seleksi penerima beasiswa dengan studi kasus delapan kandidat penerima beasiswa. Proses seleksi didasarkan pada empat kriteria utama yakni: IPK (C1) dengan bobot 0,35 (*benefit*), Penghasilan Orang Tua (C2) dengan bobot 0,25 (*cost*), Prestasi Non-Akademik (C3) dengan bobot 0,20 (*benefit*) dan Jumlah Tanggungan Keluarga (C4) dengan bobot 0,20 (*cost*). Penerapan TOPSIS dimulai dari normalisasi matriks keputusan, normalisasi terbobot, penentuan solusi ideal positif dan negatif, hingga perhitungan jarak dan nilai kedekatan relatif. Penggunaan metode ini diharapkan dapat memberikan dasar yang objektif dan transparan dalam menentukan peringkat kelayakan kandidat penerima beasiswa.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

MCDM, atau pengambilan keputusan multi-kriteria, dilihat sebagai alat yang kompleks dalam pengambilan keputusan, yang menggabungkan faktor-faktor kuantitatif dan kualitatif. Untuk mendukung pemilihan alternatif terbaik, berbagai teknik dan pendekatan MCDM telah diusulkan dalam beberapa tahun terakhir. Tujuan utama metode MCDM adalah untuk membantu dalam proses memilih alternatif terbaik dari sejumlah opsi, berdasarkan beragam kriteria. Masalah pengambilan keputusan dalam situasi nyata cenderung kompleks, dan menganalisis masalah hanya dengan satu kriteria atau perspektif mungkin tidak memadai. Oleh karena itu, keragaman kriteria yang terlibat dalam pengambilan keputusan dan kompleksitas masalah kehidupan nyata membuat pengambilan keputusan menjadi sulit, yang mendorong munculnya MCDM. Dalam konteks ini, pemrioritasan kriteria menjadi sangat penting dalam MCDM, karena memandu identifikasi pilihan yang paling sesuai [6].

TOPSIS, yang merupakan singkatan dari *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*, adalah sebuah metode penting dalam pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) yang didasarkan pada perhitungan jarak [7].

Teknik TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) yang terkemuka. Dikembangkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981, TOPSIS dirancang untuk memilih alternatif yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif. "Kedekatan" ini biasanya diukur menggunakan jarak *Euclidean*. Solusi ideal positif mewakili nilai terbaik yang mungkin untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif mewakili yang terburuk. TOPSIS telah mendapatkan popularitas karena efisiensi komputasinya, kesederhanaannya, dan kemampuannya untuk mengukur kinerja relatif alternatif [8]. Pada gambar 1 adalah langkah-langkah TOPSIS.



Gambar 1. Tahapan TOPSIS

#### Tahap 1: Menentukan Kriteria, Bobot dan Jenis Kriteria

Proses awal dalam TOPSIS adalah mengidentifikasi kriteria-kriteria yang relevan dalam pengambilan keputusan. Kriteria ini bisa bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Selanjutnya, tentukan alternatif-alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan kriteria-kriteria tersebut. Pada tahap ini setiap kriteria (C) akan diberikan bobot (W) serta jenis kriteria: *Benefit* atau *Cost* [9].

#### Tahap 2: Menentukan Alternatif dan Nilai Alternatif

Setelah kriteria dan alternatif ditentukan, langkah berikutnya adalah membentuk matriks keputusan. Matriks ini berisi nilai kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria.

#### Tahap 3: Normalisasi Matriks Keputusan dengan Euclidean

Untuk memastikan bahwa semua kriteria memiliki skala yang sebanding, matriks keputusan perlu dinormalisasi. Normalisasi ini mengubah nilai-nilai dalam matriks ke dalam skala yang sama.

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

Keterangan:

$r_{ij}$  : hasil dari normalisasi matriks keputusan R

$i$  : 1, 2, 3, ..., m

$j$  : 1, 2, 3, ..., n

#### Tahap 4: Matriks Normalisasi dan Terbobot

Jika kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda, maka setiap kolom dalam matriks normalisasi dikalikan dengan bobot kepentingan kriteria yang bersangkutan.

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

Keterangan:

$V_{ij}$  : elemen matriks V baris ke-i dan kolom ke-j

W : bobot

$i$  : 1, 2, 3, ..., m

$j$  : 1, 2, 3, ..., n

#### Tahap 5: Solusi Ideal Positif (A<sup>+</sup>) dan Negatif (A<sup>-</sup>)

Pada tahap ini, ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif terdiri dari nilai kinerja terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari nilai kinerja terburuk untuk setiap kriteria.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

(3)

Keterangan:

$$y_1^+ = \begin{cases} \text{Max } y_{ij}: \text{Jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \text{Min } y_{ij}: \text{Jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases}$$

$$y_1^- = \begin{cases} \text{Max } y_{ij}: \text{Jika } j \text{ adalah atribut cost} \\ \text{Min } y_{ij}: \text{Jika } j \text{ adalah atribut benefit} \end{cases}$$

#### Tahap 6: Menghitung Jarak ke Solusi Ideal

Jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dihitung. Umumnya, jarak *Euclidean* digunakan untuk mengukur jarak ini.

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

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

Keterangan:

$D_i^+$  : Jarak solusi ideal positif  
 $D_i^-$  : Jarak solusi ideal negatif

#### Tahap 7: Menghitung Nilai Kedekatan Relatif

Nilai kedekatan relatif (relative closeness) dihitung untuk setiap alternatif. Nilai ini menunjukkan seberapa dekat suatu alternatif dengan solusi ideal positif dan seberapa jauh dari solusi ideal negatif.

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

Keterangan:

$CC_i$  : Nilai kedekatan relatif

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 4 kriteria dalam menganalisis 8 kandidat penerima beasiswa, setiap kriteria diinterpretasikan dalam simbol dan masing-masing kriteria memiliki bobot dan jenis kriteria. IPK (C1) dengan bobot 0,35 (*benefit*), Penghasilan Orang Tua (C2) dengan bobot 0,25 (*cost*), Prestasi Non-Akademik (C3) dengan bobot 0,20 (*benefit*) dan Jumlah Tanggungan Keluarga (C4) dengan bobot 0,20 (*cost*). Data kriteria dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel 2 merupakan data kandidat penerima beasiswa.

**Tabel 1. Kriteria dan Bobot Penilaian**

| Kriteria                           | Simbol | Bobot (W) | Jenis Kriteria |
|------------------------------------|--------|-----------|----------------|
| IPK (Skala 4.0)                    | C1     | 0.35      | <i>Benefit</i> |
| Penghasilan Orang Tua (juta/bulan) | C2     | 0.25      | <i>Cost</i>    |
| Prestasi Non-Akademik (Skala 1-5)  | C3     | 0.20      | <i>Benefit</i> |
| Jumlah Tanggungan Keluarga         | C4     | 0.20      | <i>Cost</i>    |

**Tabel 2. Data Kandidat Penerima Beasiswa**

| Alternatif | IPK (C1) | Penghasilan (C2) | Prestasi (C3) | Tanggungan (C4) |
|------------|----------|------------------|---------------|-----------------|
| A1         | 3.9      | 3.5              | 4             | 2               |
| A2         | 3.5      | 8                | 3             | 1               |
| A3         | 3.7      | 5                | 5             | 3               |
| A4         | 3.8      | 4                | 4             | 4               |
| A5         | 3.6      | 6                | 2             | 2               |
| A6         | 3.4      | 7.5              | 3             | 1               |
| A7         | 3.9      | 2.8              | 5             | 5               |
| A8         | 3.2      | 9                | 1             | 3               |

Tahap selanjutnya ialah data pada tabel 2 dihitung dengan normalisasi matriks keputusan berdasarkan kolom kriteria C1, C2, C3 dan C4, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 3. Perhitungan normalisasi matriks keputusan sebagai berikut:

**Perhitungan untuk C1:**

$$\sum x_{i1}^2 = 3,9^2 + 3,5^2 + 3,7^2 + 3,8^2 + 3,6^2 + 3,4^2 + 3,9^2 + 3,2^2 = 105,56$$

**Perhitungan untuk C2:**

$$\sum x_{i2}^2 = 3,5^2 + 8^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 7,5^2 + 2,8^2 + 9^2 = 298,34$$

$$\begin{aligned}r_{11} &= \frac{3,9}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,9}{10,27} = 0,380 \\r_{21} &= \frac{3,5}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,5}{10,27} = 0,341 \\r_{31} &= \frac{3,7}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,7}{10,27} = 0,360 \\r_{41} &= \frac{3,8}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,8}{10,27} = 0,370 \\r_{51} &= \frac{3,6}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,6}{10,27} = 0,350 \\r_{61} &= \frac{3,4}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,4}{10,27} = 0,331 \\r_{71} &= \frac{3,9}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,9}{10,27} = 0,379 \\r_{81} &= \frac{3,2}{\sqrt{105,56}} = \frac{3,2}{10,27} = 0,311\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk C3:**

$$\sum x_{i3}^2 = 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 1^2 = 105$$

$$\begin{aligned}r_{13} &= \frac{4}{\sqrt{105}} = \frac{4}{10,246} = 0,390 \\r_{23} &= \frac{3}{\sqrt{105}} = \frac{3}{10,246} = 0,293 \\r_{33} &= \frac{5}{\sqrt{105}} = \frac{5}{10,246} = 0,488 \\r_{43} &= \frac{4}{\sqrt{105}} = \frac{4}{10,246} = 0,390 \\r_{53} &= \frac{2}{\sqrt{105}} = \frac{2}{10,246} = 0,195 \\r_{63} &= \frac{3}{\sqrt{105}} = \frac{3}{10,246} = 0,292 \\r_{73} &= \frac{5}{\sqrt{105}} = \frac{5}{10,246} = 0,488 \\r_{83} &= \frac{1}{\sqrt{105}} = \frac{1}{10,246} = 0,098\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{12} &= \frac{3,5}{\sqrt{298,34}} = \frac{3,5}{17,272} = 0,203 \\r_{22} &= \frac{8}{\sqrt{298,34}} = \frac{8}{17,272} = 0,463 \\r_{32} &= \frac{5}{\sqrt{298,34}} = \frac{5}{17,272} = 0,289 \\r_{42} &= \frac{4}{\sqrt{298,34}} = \frac{4}{17,272} = 0,232 \\r_{52} &= \frac{6}{\sqrt{298,34}} = \frac{6}{17,272} = 0,347 \\r_{62} &= \frac{7,5}{\sqrt{298,34}} = \frac{7,5}{17,272} = 0,434 \\r_{72} &= \frac{2,8}{\sqrt{298,34}} = \frac{2,8}{17,272} = 0,162 \\r_{82} &= \frac{9}{\sqrt{298,34}} = \frac{9}{17,272} = 0,521\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk C4:**

$$\sum x_{i4}^2 = 2^2 + 1^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 1^2 + 5^2 + 3^2 = 69$$

$$\begin{aligned}r_{14} &= \frac{2}{\sqrt{69}} = \frac{2}{8,306} = 0,241 \\r_{24} &= \frac{1}{\sqrt{69}} = \frac{1}{8,306} = 0,120 \\r_{34} &= \frac{3}{\sqrt{69}} = \frac{3}{8,306} = 0,361 \\r_{44} &= \frac{4}{\sqrt{69}} = \frac{4}{8,306} = 0,482 \\r_{54} &= \frac{2}{\sqrt{69}} = \frac{2}{8,306} = 0,241 \\r_{64} &= \frac{1}{\sqrt{69}} = \frac{1}{8,306} = 0,120 \\r_{74} &= \frac{5}{\sqrt{69}} = \frac{5}{8,306} = 0,602 \\r_{84} &= \frac{3}{\sqrt{69}} = \frac{3}{8,306} = 0,361\end{aligned}$$

**Tabel 3. Hasil Normalisasi Matriks**

| Alternatif | C1    | C2    | C3    | C4    |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| A1         | 0,380 | 0,203 | 0,390 | 0,241 |
| A2         | 0,341 | 0,463 | 0,293 | 0,120 |
| A3         | 0,360 | 0,289 | 0,488 | 0,361 |
| A4         | 0,370 | 0,232 | 0,390 | 0,482 |
| A5         | 0,350 | 0,347 | 0,195 | 0,241 |
| A6         | 0,331 | 0,434 | 0,292 | 0,120 |
| A7         | 0,379 | 0,162 | 0,488 | 0,602 |
| A8         | 0,311 | 0,521 | 0,098 | 0,361 |

Setelah mendapatkan nilai dari normalisasi matriks, selanjutnya perhitungan matriks normalisasi terbobot. Setiap nilai akan dikalikan dengan bobot sesuai dengan bobot kriteria. Berikut perhitungannya, untuk hasil tabel dapat dilihat pada tabel 4.

**Perhitungan untuk C1:**

$$\begin{aligned}V_{11} &= 0,35 \times 0,380 = 0,133 \\V_{21} &= 0,35 \times 0,341 = 0,119 \\V_{31} &= 0,35 \times 0,360 = 0,126 \\V_{41} &= 0,35 \times 0,370 = 0,129 \\V_{51} &= 0,35 \times 0,350 = 0,123 \\V_{61} &= 0,35 \times 0,331 = 0,115 \\V_{71} &= 0,35 \times 0,379 = 0,132 \\V_{81} &= 0,35 \times 0,311 = 0,109\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk C3:**

$$\begin{aligned}V_{13} &= 0,20 \times 0,390 = 0,078 \\V_{23} &= 0,20 \times 0,293 = 0,059 \\V_{33} &= 0,20 \times 0,488 = 0,098\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk C2:**

$$\begin{aligned}V_{12} &= 0,25 \times 0,203 = 0,051 \\V_{22} &= 0,25 \times 0,463 = 0,116 \\V_{32} &= 0,25 \times 0,289 = 0,072 \\V_{42} &= 0,25 \times 0,232 = 0,058 \\V_{52} &= 0,25 \times 0,347 = 0,087 \\V_{62} &= 0,25 \times 0,434 = 0,108 \\V_{72} &= 0,25 \times 0,162 = 0,041 \\V_{82} &= 0,25 \times 0,521 = 0,130\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk C4:**

$$\begin{aligned}V_{14} &= 0,20 \times 0,241 = 0,048 \\V_{24} &= 0,20 \times 0,120 = 0,024 \\V_{34} &= 0,20 \times 0,361 = 0,072\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{43} &= 0,20 \times 0,390 = 0,078 & V_{44} &= 0,20 \times 0,482 = 0,096 \\
V_{53} &= 0,20 \times 0,195 = 0,039 & V_{54} &= 0,20 \times 0,241 = 0,048 \\
V_{63} &= 0,20 \times 0,292 = 0,058 & V_{64} &= 0,20 \times 0,120 = 0,024 \\
V_{73} &= 0,20 \times 0,488 = 0,097 & V_{74} &= 0,20 \times 0,602 = 0,120 \\
V_{83} &= 0,20 \times 0,098 = 0,020 & V_{84} &= 0,20 \times 0,361 = 0,072
\end{aligned}$$

**Tabel 4. Hasil Matriks Terbobot**

| Alternatif | C1    | C2    | C3    | C4    |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| A1         | 0,133 | 0,051 | 0,078 | 0,048 |
| A2         | 0,119 | 0,116 | 0,059 | 0,024 |
| A3         | 0,126 | 0,072 | 0,098 | 0,072 |
| A4         | 0,129 | 0,058 | 0,078 | 0,096 |
| A5         | 0,123 | 0,087 | 0,039 | 0,048 |
| A6         | 0,115 | 0,108 | 0,058 | 0,024 |
| A7         | 0,132 | 0,041 | 0,097 | 0,120 |
| A8         | 0,109 | 0,130 | 0,020 | 0,072 |

Tahap selanjutnya yakni menentukan solusi ideal berdasarkan jenis kriteria yakni *Benefit* untuk C1 dan C3 dan *Cost* untuk C2 dan C4. Solusi ideal terdiri dari solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan solusi ideal negatif ( $A^-$ ). Berdasarkan jenis kriteria yang termasuk solusi ideal positif ( $A^+$ ) adalah C1 dan C3, sedang yang termasuk solusi ideal negatif ( $A^-$ ) adalah C2 dan C4. Sehingga didapatkan nilai sebagai berikut:

Solusi Ideal Positif ( $A^+$ ):

$$\begin{aligned}
A^+ &= \{\max(v_{i1}), \min(v_{i2}), \max(v_{i3}), \min(v_{i4})\} \\
A^+ &= \{0,133; 0,041; 0,098; 0,024\}
\end{aligned}$$

Solusi Ideal Negatif ( $A^-$ ):

$$\begin{aligned}
A^- &= \{\min(v_{i1}), \max(v_{i2}), \min(v_{i3}), \max(v_{i4})\} \\
A^- &= \{0,109; 0,130; 0,020; 0,120\}
\end{aligned}$$

Setelah menemukan nilai dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, dilanjutkan dengan menghitung jarak ke masing-masing solusi ideal dengan menggunakan rumus Euclidean, hasil akhir dari perhitungan jarak dapat dilihat pada tabel 5. Perhitungan jarak ke solusi ideal untuk masing-masing alternatif sebagai berikut:

**Perhitungan untuk A1:**

$$\begin{aligned}
D_1^+ &= \sqrt{(0,133 - 0,133)^2 + (0,051 - 0,041)^2 + (0,078 - 0,098)^2 + (0,048 - 0,024)^2} = 0,032 \\
D_1^- &= \sqrt{(0,133 - 0,109)^2 + (0,051 - 0,130)^2 + (0,078 - 0,020)^2 + (0,048 - 0,120)^2} = 0,123
\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk A2:**

$$\begin{aligned}
D_2^+ &= \sqrt{(0,119 - 0,133)^2 + (0,116 - 0,041)^2 + (0,059 - 0,098)^2 + (0,024 - 0,024)^2} = 0,085 \\
D_2^- &= \sqrt{(0,119 - 0,109)^2 + (0,116 - 0,130)^2 + (0,059 - 0,020)^2 + (0,024 - 0,120)^2} = 0,105
\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk A3:**

$$\begin{aligned}
D_3^+ &= \sqrt{(0,126 - 0,133)^2 + (0,072 - 0,041)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,072 - 0,024)^2} = 0,057 \\
D_3^- &= \sqrt{(0,126 - 0,109)^2 + (0,072 - 0,130)^2 + (0,098 - 0,020)^2 + (0,072 - 0,120)^2} = 0,109
\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk A4:**

$$\begin{aligned}
D_4^+ &= \sqrt{(0,129 - 0,133)^2 + (0,058 - 0,041)^2 + (0,078 - 0,098)^2 + (0,096 - 0,024)^2} = 0,076 \\
D_4^- &= \sqrt{(0,129 - 0,109)^2 + (0,058 - 0,130)^2 + (0,078 - 0,020)^2 + (0,096 - 0,120)^2} = 0,097
\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk A5:**

$$\begin{aligned}
D_5^+ &= \sqrt{(0,123 - 0,133)^2 + (0,087 - 0,041)^2 + (0,039 - 0,098)^2 + (0,048 - 0,024)^2} = 0,079 \\
D_5^- &= \sqrt{(0,123 - 0,109)^2 + (0,087 - 0,130)^2 + (0,039 - 0,020)^2 + (0,048 - 0,120)^2} = 0,087
\end{aligned}$$

**Perhitungan untuk A6:**

$$D_6^+ = \sqrt{(0,115 - 0,133)^2 + (0,108 - 0,041)^2 + (0,058 - 0,098)^2 + (0,024 - 0,024)^2} = 0,073$$

$$D_6^- = \sqrt{(0,115 - 0,109)^2 + (0,108 - 0,130)^2 + (0,058 - 0,020)^2 + (0,024 - 0,120)^2} = 0,103$$

**Perhitungan untuk A7:**

$$D_7^+ = \sqrt{(0,132 - 0,133)^2 + (0,041 - 0,041)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,120 - 0,024)^2} = 0,096$$

$$D_7^- = \sqrt{(0,132 - 0,109)^2 + (0,041 - 0,130)^2 + (0,098 - 0,020)^2 + (0,120 - 0,120)^2} = 0,120$$

**Perhitungan untuk A8:**

$$D_8^+ = \sqrt{(0,109 - 0,133)^2 + (0,130 - 0,041)^2 + (0,020 - 0,098)^2 + (0,072 - 0,024)^2} = 0,129$$

$$D_8^- = \sqrt{(0,109 - 0,109)^2 + (0,130 - 0,130)^2 + (0,020 - 0,020)^2 + (0,072 - 0,120)^2} = 0,048$$

**Tabel 5. Hasil Hitung Jarak ke Solusi Ideal**

| Alternatif | D <sup>+</sup> | D <sup>-</sup> |
|------------|----------------|----------------|
| A1         | 0,032          | 0,123          |
| A2         | 0,085          | 0,105          |
| A3         | 0,057          | 0,109          |
| A4         | 0,076          | 0,097          |
| A5         | 0,079          | 0,087          |
| A6         | 0,073          | 0,103          |
| A7         | 0,096          | 0,120          |
| A8         | 0,129          | 0,048          |

Tahap terakhir ialah menghitung nilai kedekatan relatif sehingga ditemukan nilai akhir dan ranking. Hasil akhir dapat dilihat pada tabel 6, sedangkan perhitungan nilai kedekatan relatif sebagai berikut:

**Perhitungan A1:**

$$CC_1 = \frac{0,123}{0,032+0,123} = 0,793$$

**Perhitungan A5:**

$$CC_5 = \frac{0,087}{0,079+0,087} = 0,524$$

**Perhitungan A2:**

$$CC_2 = \frac{0,105}{0,085+0,105} = 0,552$$

**Perhitungan A6:**

$$CC_6 = \frac{0,103}{0,073+0,103} = 0,507$$

**Perhitungan A3:**

$$CC_3 = \frac{0,109}{0,057+0,109} = 0,390$$

**Perhitungan A7:**

$$CC_7 = \frac{0,120}{0,096+0,120} = 0,555$$

**Perhitungan A4:**

$$CC_4 = \frac{0,097}{0,076+0,097} = 0,656$$

**Perhitungan A8:**

$$CC_8 = \frac{0,048}{0,129+0,048} = 0,271$$

**Tabel 6. Hasil Akhir dan Ranking**

| Alternatif | CC <sub>i</sub> | Ranking |
|------------|-----------------|---------|
| A1         | 0,793           | 1       |
| A2         | 0,552           | 5       |
| A3         | 0,656           | 2       |
| A4         | 0,560           | 4       |
| A5         | 0,524           | 5       |
| A6         | 0,507           | 6       |
| A7         | 0,555           | 3       |
| A8         | 0,271           | 7       |

Melalui pendekatan TOPSIS, studi ini mengindikasikan bahwa mahasiswa dengan kode A1 dan A3 merupakan kandidat beasiswa yang paling sesuai. Penentuan ini didasarkan pada nilai preferensi (CC<sub>i</sub>) tertinggi yang diperoleh keduanya, yang merefleksikan kompromi optimal antara IPK tinggi, tingkat penghasilan, prestasi yang signifikan dan tanggungan yang dipertimbangkan.

#### 4. KESIMPULAN

Metode TOPSIS terbukti efektif dalam mengevaluasi dan menentukan peringkat kandidat penerima beasiswa berdasarkan berbagai kriteria. Proses seleksi yang terstruktur dan terukur memungkinkan identifikasi kandidat yang paling memenuhi syarat, dengan mempertimbangkan baik aspek akademik maupun sosio-ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS dapat menjadi alat yang berharga bagi institusi pendidikan atau organisasi pemberi beasiswa dalam membuat keputusan yang lebih objektif dan transparan. Implementasi metode ini tidak hanya membantu dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya beasiswa kepada individu yang tepat, tetapi juga meningkatkan keadilan dan mengurangi potensi bias dalam proses seleksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Aliyyah, U. Rosyidi, dan R. Rugaiyah, "Higher Education Scholarship: Gate To Develop Educational Human Resource Quality," *International Journal for Educational and Vocational Studies*, vol. 1, no. 4, hlm. 349–358, Agu 2019, doi: 10.29103/ijevs.v1i4.1501.
- [2] A. Setiabudi, Muchlis. R. Luddin, dan Y. Rahmawati, "Human Resources Development via Higher Education Scholarships: A Case Study of a Ministry of Public Works and Housing Scholarship Program," *International e-Journal of Educational Studies*, vol. 4, no. 8, hlm. 209–223, Okt 2020, doi: 10.31458/iej.es.769490.
- [3] A. Mardani, A. Jusoh, K. M. D. Nor, Z. Khalifah, N. Zakwan, dan A. Valipour, "Multiple criteria decision-making techniques and their applications - A review of the literature from 2000 to 2014," *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, vol. 28, no. 1, hlm. 516–571, Sep 2015, doi: 10.1080/1331677X.2015.1075139.
- [4] H. Taherdoost dan M. Madanchian, "Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts," *Encyclopedia*, vol. 3, no. 1, hlm. 77–87, Jan 2023, doi: 10.3390/encyclopedia3010006.
- [5] M. Madanchian dan H. Taherdoost, "A Comprehensive Guide to the TOPSIS Method for Multi-Criteria Decision Making," *Sustainable Social Development*, vol. 1, no. 1, hlm. 1, Agu 2023, doi: 10.54517/ssd.v1i1.2220.
- [6] N. Kaya, "MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS (MCDM): A BIBLIOMETRIC ANALYSIS (1974-2024)," *Journal of Business, Economics and Finance*, vol. 13, no. 2, hlm. 55–67, Des 2024, doi: 10.17261/Pressacademia.2024.1940.
- [7] H.-S. Shih, "TOPSIS Basics," dalam *TOPSIS and its Extensions: A Distance-Based MCDM Approach*, H.-S. Shih dan D. L. Olson, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2022, hlm. 17–31. doi: 10.1007/978-3-031-09577-1\_2.
- [8] S. Chakraborty, "TOPSIS and Modified TOPSIS: A Comparative Analysis," *Decision Analytics Journal*, vol. 2, hlm. 100021, Mar 2022, doi: 10.1016/J.DAJOUR.2021.100021.
- [9] T. Radillah, "Analisis Perhitungan Metode Topsis Dalam Menyeleksi Beasiswa Berprestasi Pada Sman 2 MANDAU," *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer*, vol. 14, no. 1, hlm. 49–55, Mei 2022.