



Implementasi Metode Ahp-Topsis untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa (Studi Kasus Universitas Dumai)

Melati Rahma Suri*

Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: dosen03222@unpam.ac.id

Abstract. Providing scholarships to high-achieving students from underprivileged families is a crucial step in ensuring equal access to higher education. However, subjective selection processes often reduce the effectiveness and fairness of scholarship distribution. The selection process for scholarship recipients often faces challenges in terms of objectivity due to the large number of criteria variables that must be considered. To address this issue, this study implements a decision support system (DSS) by integrating two methods: the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). The main objective of this study is to develop a systematic model for selecting the most qualified scholarship candidates. In this model, AHP plays a role in the criteria weighting stage, where each criterion, such as academic achievement, family economic conditions, and other achievements, is evaluated for its level of importance through pairwise comparisons. Next, the TOPSIS method is applied to evaluate and rank all alternative applicants based on predetermined weights. TOPSIS calculates the preference value of each candidate by measuring their distance from the positive ideal solution and the negative ideal solution. This study designs an objective and transparent decision support system (DSS) for the selection of scholarship recipients for underprivileged students by integrating the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The final result of this study is a recommendation system that is able to present the priority order of scholarship recipients objectively and consistently, thereby assisting decision makers in making more targeted and accountable choices.

Keywords: AHP-TOPSIS; Alternative Ranking; Criteria Weighting; Decision Support System; Scholarship Selection.

Abstrak. Distribusi insentif akademik berupa beasiswa kepada mahasiswa unggul dari latar keluarga dengan keterbatasan finansial diposisikan sebagai instrumen fundamental untuk menjamin kesetaraan kesempatan memasuki perguruan tinggi. Akan tetapi, mekanisme pemilihan yang sarat dengan kecenderungan subjektif justru sering melemahkan reliabilitas serta proporsionalitas penyalurannya. Aktivitas identifikasi calon penerima kerap terkendala oleh persoalan objektivitas karena keberadaan variabel penentu yang berlapis dan saling tumpang tindih. Untuk mereduksi persoalan tersebut, investigasi ini mengoperasikan kerangka *Decision Support System* (DSS) dengan menggabungkan dua rancangan analitis, yakni *Analytical Hierarchy Process* (AHP) bersama *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Fokus inti dari riset ini diarahkan pada penyusunan prototipe pemilahan kandidat yang berlandaskan sistemik agar individu yang paling layak dapat terpilih. Dalam konstruksi ini, AHP ditempatkan pada fase penetapan bobot kriteria, di mana aspek seperti kinerja akademik, kondisi finansial keluarga, maupun capaian tambahan dinilai urgensinya melalui evaluasi berpasangan. Setelahnya, metode TOPSIS dimanfaatkan untuk mengolah keseluruhan alternatif peserta melalui kalkulasi pemeringkatan sesuai bobot yang sudah ditetapkan. TOPSIS mengeksekusi perhitungan preferensi tiap individu dengan cara mengukur jarak terhadap titik solusi ideal positif serta menjauhi solusi ideal negatif. Kajian ini menghasilkan rancangan DSS yang netral dan terukur guna mendukung pemilihan mahasiswa penerima beasiswa dengan pendekatan AHP dan TOPSIS secara terintegrasi. Temuan akhir dari investigasi ini berbentuk rekomendasi perangkingan yang menyajikan urutan prioritas penerima beasiswa secara konsisten, sehingga memfasilitasi pihak pengambil kebijakan dalam menentukan pilihan yang presisi serta dapat dipertanggungjawabkan.

Kata kunci: AHP-TOPSIS; Pembobotan Kriteria; Perangkingan Alternatif; Seleksi Beasiswa; Sistem Pendukung Keputusan.

1. LATAR BELAKANG

Ranah pendidikan diposisikan sebagai komponen esensial dalam konstruksi kualitas sumber daya manusia. Melalui jalur ini, individu memperoleh transfer pengetahuan, kompetensi, serta pembentukan kepribadian yang dibutuhkan untuk menghadapi dinamika masa depan. Namun, akses ke pendidikan tinggi kerap tertahan oleh hambatan ekonomi, terutama bagi mahasiswa dari keluarga dengan daya finansial minimal. Pada konteks inilah Universitas Dumai menginisiasi pemberian dukungan beasiswa untuk mahasiswa yang tertekan secara ekonomi, di mana kebijakan tersebut memegang peranan yang krusial.

Beasiswa tidak hanya dimaksudkan untuk mereduksi tekanan biaya akademik, melainkan juga berfungsi menstimulasi semangat belajar, mendorong pencapaian ilmiah, sekaligus memberikan kesempatan yang lebih adil bagi mahasiswa dengan keterbatasan finansial. Oleh sebab itu, mekanisme penetapan penerima wajib dilakukan secara hati-hati, transparan, dan tidak bias agar distribusi tepat mengenai sasaran. Sejalan dengan peningkatan jumlah mahasiswa Universitas Dumai yang mengajukan aplikasi beasiswa, kompleksitas seleksi pun semakin meningkat. Universitas Dumai harus memastikan bahwa penerima benar-benar sesuai dengan kriteria yang telah dipatok. Banyaknya indikator yang harus dipertimbangkan membuat proses manual sering terjebak dalam subjektivitas. Bias seperti ini berpotensi menciptakan ketidaksetaraan, sehingga penerima yang dipilih tidak selalu kandidat paling layak.

Salah satu persoalan lain yang mengitari prosedur distribusi beasiswa di Universitas Dumai terletak pada defisit waktu serta keterbatasan kapasitas sumber daya manusia dalam menjalankan tahapan penilaian. Tim penyeleksi dihadapkan pada akumulasi pendaftar yang masif namun harus disaring dalam rentang temporal yang amat sempit. Keadaan demikian menyebabkan evaluasi kerap bersifat dangkal, sehingga validitas keputusan akhir menurun secara signifikan. Jika pola ini dipertahankan, integritas kualitas penerima berpotensi mengalami degradasi, fungsi utama program beasiswa tidak tercapai maksimal, bahkan menciptakan disonansi dan rasa frustrasi pada kalangan mahasiswa.

Untuk mengintervensi problematika tersebut di Universitas Dumai, pemanfaatan infrastruktur berbasis sistem informasi berupa *Decision Support System* (DSS) dipandang sebagai perangkat yang paling kompatibel. Melalui DSS, tahapan penilaian kandidat dapat diproses lebih cepat, lebih konsisten, serta dapat diverifikasi akuntabilitasnya. Dua algoritma yang paling sering dileburkan ke dalam DSS adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) serta *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Fungsi AHP diarahkan pada proses rekonstruksi bobot prioritas lewat komparasi berpasangan, sementara

TOPSIS digunakan untuk menyusun hierarki alternatif pendaftar berdasarkan parameter bobot yang sudah ditetapkan.

2. KAJIAN TEORITIS

TOPSIS diklasifikasikan sebagai mekanisme kalkulasi preferensi yang memungkinkan pengambilan keputusan menilai opsi terbaik sesuai konfigurasi kebutuhan. Prinsip operasional dasarnya menegaskan bahwa entitas pilihan yang optimal adalah yang posisinya paling berdekatan dengan vektor solusi ideal positif, serta secara simultan menjauh dari vektor solusi ideal negatif (Rifqi & Dona, 2020). Penyatuan dengan AHP menjadikan sistem perangkingan lebih steril dari bias (Devi, 2022). Riset lain terkait pemetaan cadangan air tanah pada unit gram panchayats memanfaatkan AHP-TOPSIS karena setiap unit administrasi meliputi segmen lahan berbeda (Mandal et al., 2021). Kajian berikutnya mengembangkan DSS untuk pemilihan pestisida unggul, di mana hasil perangkingan sistem mempercepat penentuan opsi (Lubis & Hendrik, 2023). Investigasi serupa di Pekandangan tentang BLT-DD menggunakan integrasi AHP-TOPSIS juga terbukti memudahkan pemerintah desa dalam menyeleksi penerima (Habibah, 2022). Selain itu, kajian proyek elektrifikasi yang melibatkan kombinasi AHP-TOPSIS membuktikan keandalan hasil setelah uji sensitivitas dilakukan (Domenech et al., 2023).

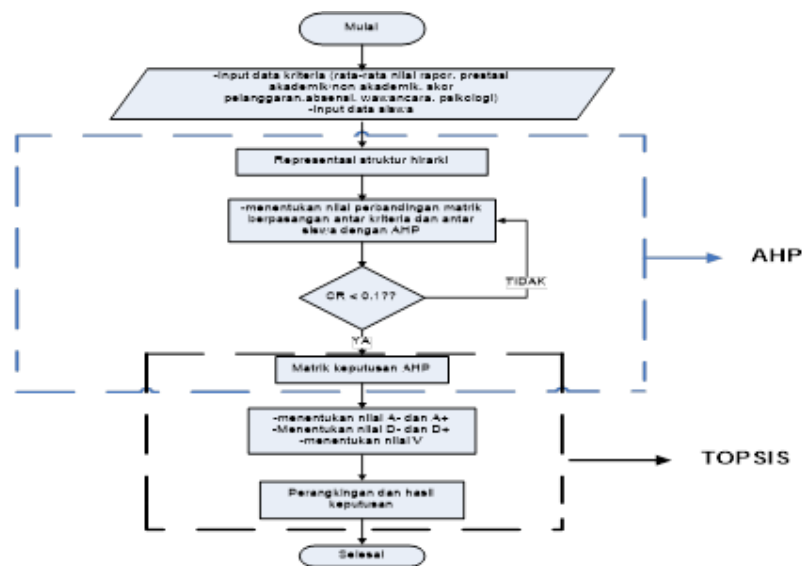
Sebuah platform komputasional dengan basis AHP-TOPSIS telah dimanfaatkan sekolah untuk melakukan pemeringkatan performa tenaga pendidik (Taufiq Rahmatullah et al., 2021). Eksperimen lain pada prioritas proyek penyediaan air bersih di Kabupaten Asahan juga memperlihatkan bahwa kombinasi kedua metode mampu mengkonstruksi rekomendasi yang lebih efektif serta efisien di Dinas PUPR (Lestari et al., 2021). Riset tambahan membahas kelayakan penerima BLT melalui pendekatan AHP-TOPSIS, yang hasilnya berupa daftar perangkingan penerima yang tervalidasi (Lina Listiani, Teuku Mufizar, 2023). Studi lain terkait orientasi akademik siswa menggunakan metode sama, dan berhasil memberikan perangkat rekomendasi pemilihan jurusan akademik yang terukur untuk sekolah (Ouatik et al., 2022).

Yulianto (2021) menunjukkan bahwa AHP-TOPSIS diaplikasikan untuk mendistribusi bobot sesuai parameter input, lalu data siswa diproses melalui TOPSIS hingga dihasilkan identifikasi kandidat pemenang (Yulianto, 2021). Riset lanjutan difokuskan pada pemilihan program studi yang paling representatif (Hozairi et al., 2023). Kemudian, model hybrid AHP-TOPSIS diterapkan pada pemilihan biomassa untuk bioenergi, di mana hasil evaluasi menjadi acuan strategis bagi pengambil keputusan menentukan material energi terbarukan (Zoma & Sawadogo, 2023). Lalu, studi tentang sistem prioritas pembangunan desa memanfaatkan

metode identik (Arfan et al., 2023). Investigasi tambahan mengenai pemilihan guru terbaik dengan metode AHP-TOPSIS mengonfirmasi bahwa teknik ini merupakan konfigurasi yang kompatibel bagi seleksi guru berprestasi (Anggundari, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Metodologi diposisikan sebagai kerangka pendekatan yang digunakan guna melakukan akuisisi data mentah hingga bisa diproyeksikan menjadi keluaran informasi yang relevan dengan fokus kajian. Diagram pada Gambar 1 memperlihatkan tahapan implementasi kombinasi metode AHP-TOPSIS secara sistematis.



Gambar 1. Pengabungan Metode AHP-TOPSIS.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Prosedur penerapan AHP dalam investigasi ini dioperasionalkan melalui serangkaian tahapan meliputi:

- Identifikasi komponen syarat dijalankan sebagai tahap awal sebelum algoritma perhitungan dijalankan.
- Struktur hierarkis diproyeksikan dalam bentuk representasi skematis sebagai kerangka konseptual.

AHP tidak hanya dipakai untuk menetapkan bobot prioritas, namun juga difungsikan sebagai perangkat pemilihan multi-kriteria.

- Kalkulasi perbandingan matriks berpasangan antara kriteria maupun antar alternatif dieksekusi melalui prosedur AHP.

1) Kalkulasi λ max

Persamaan berikut digunakan sebagai formula untuk memperoleh nilai λ maksimum.

$$\lambda \text{ max} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (1)$$

2) Kalkulasi CI

Parameter CI ditentukan melalui substitusi ke dalam formula yang tercantum di bawah ini.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2)$$

3) Kalkulasi CR

Koefisien CR diperoleh melalui penggunaan ekuasi yang tercantum.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

d. Matriks Keputusan AHP

Matriks baris yang merepresentasikan hubungan alternatif dengan kriteria disusun; matriks tersebut berisi bobot prioritas alternatif dan dikenal sebagai matriks keputusan AHP.

Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Rangkaian prosedur penyelesaian dengan metode TOPSIS dilakukan menurut tahapan sebagai berikut.

a. Output matriks keputusan yang diperoleh dari mekanisme AHP tidak langsung berhenti, melainkan diproyeksikan ulang ke dalam kerangka TOPSIS dengan proses normalisasi, sehingga terbentuk matriks keputusan terstandarisasi hasil transformasi.

- 1) Produk matriks hasil normalisasi kemudian dikombinasikan dengan vektor bobot kriteria dari AHP, menghasilkan konstruksi baru yang dinamakan matriks keputusan terstandarisasi berbobot.
- 2) Lakukan ekstraksi nilai ekstrem (puncak tertinggi dan titik terendah) pada setiap kolom dalam matriks untuk mengidentifikasi batas numeriknya.
- 3) Dari titik ekstrim tersebut, dirumuskan dua orientasi referensi: konfigurasi ideal positif (A^+) dan konfigurasi ideal negatif (A^-).

Untuk menentukan representasi A^+ , diterapkan ekuasi matematis:

$$A^+ = (x_1^+, x_2^+, \dots, x_n^+); \quad (4)$$

Mencari nilai solusi ideal negative dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (5)$$

- 4) Jarak geometris antara setiap entitas alternatif A_i terhadap A^+ dan A^- ; formulasi khusus untuk jarak ke A^+ diturunkan melalui ekspresi matematis berikut.

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

Ekuasi berikut dipergunakan untuk memperoleh proyeksi jarak alternatif terhadap titik acuan A^- atau solusi ideal negatif.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2}; i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

- 5) Perolehan akhir berupa skor preferensi V_i

Penetapan nilai preferensi didasarkan pada substitusi hasil kalkulasi jarak positif dan negatif ke dalam ekspresi formal berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

Apabila V_i lebih tinggi, hal ini mengindikasikan bahwa alternatif A_i menempati posisi yang lebih diunggulkan dibanding kandidat lain.

- b. Penyusunan hierarki akhir

Proses penentuan peringkat akhir dilakukan melalui vektor hasil komputasi, yang diperoleh dari penerapan formulasi matematis nomor (8), sehingga tiap entitas dialokasikan pada posisi ordinal tertentu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian ini mengeksekusi penyelesaian seleksi penerima bantuan pendidikan bagi mahasiswa dengan kondisi ekonomi terbatas menggunakan integrasi dua kerangka algoritmik. Tahap pertama ialah AHP, yang berfungsi untuk menggenerasikan matriks komparasi berpasangan, memperoleh nilai indeks konsistensi, menghitung rasio kestabilan, serta menurunkan bobot prioritas tiap kriteria. Vektor bobot tersebut kemudian menjadi masukan utama bagi kerangka kedua, yakni TOPSIS, yang tahapan operasionalnya mencakup konstruksi matriks normalisasi berbobot, kalkulasi jarak relatif terhadap solusi acuan ideal positif dan negatif, hingga derivasi skor preferensi yang menstrukturkan hierarki alternatif. Mekanisme

ganda ini diimplementasikan pada 50 individu pendaftar skema beasiswa keterbatasan finansial.

Pada investigasi ini yang digunakan menjadi kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Penerima Beasiswa.

No	Kriteria	Nama Kriteria
1	C1	Kondisi Ekonomi
2	C2	Pencapaian Akademik
3	C3	Pencapaian Luar Akademik
4	C4	Keaktifan Organisasi

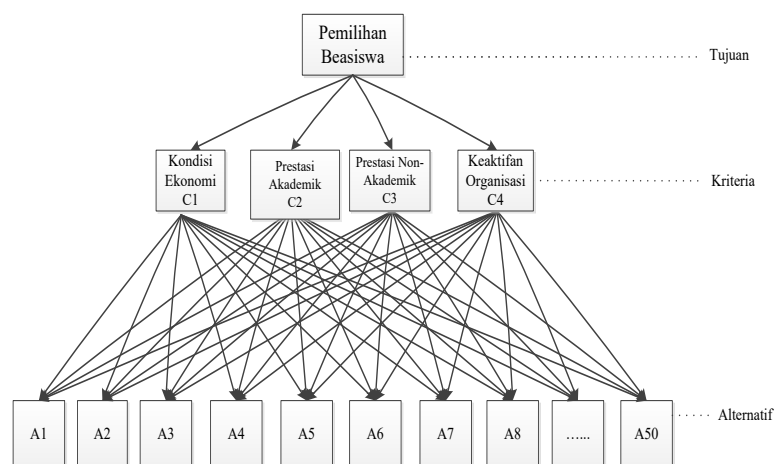
Mengacu pada Tabel 1 yang berisi kriteria, disajikan pula representasi kuantitatif berupa indeks tingkat kepentingan, yang penguraian lengkapnya dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Kepentingan Kriteria

No	Kriteria	Nama Kriteria
1	Kondisi Ekonomi	9
2	Prestasi Akademik	8
3	Prestasi Non-Akademik	7
4	Keaktifan Organisasi	7

Representasi Struktur Hierarki

Setelah semua data diinputkan seperti data kriteria dan data siswa langkah selanjutnya adalah merepresentasikannya kedalam struktur hirarki. Dalam membangun struktur ini, hal krusial yang harus dirumuskan adalah goal atau tujuan karena ini berfungsi sebagai puncak dan penentu akhir dari seluruh proses pengambilan keputusan. Berikut merupakan gambar dari representasi struktur hirarki.



Gambar 1. Struktur Hirarki Pemilihan Penerima Beasiswa.

Derivasi rasio numerik melalui konstruksi matriks komparasi berpasangan untuk seluruh kriteria yang dipertimbangkan.

- Nilai yang dihasilkan dari struktur perbandingan tersebut menggambarkan intensitas relatif antar elemen kriteria dalam matriks berpasangan.

Dengan basis data kuantitatif pada Tabel 2, diperoleh bobot kriteria yang kemudian dijadikan instrumen analitis dalam keseluruhan prosedur investigasi.

Tabel 3 Matriks Perbandingan Kriteria.

	C1	C2	C3	C4
C1	1,00	2,00	0,50	2,00
C2	0,50	1,00	0,3333	1,00
C3	2,00	3,00	1,00	3,00
C4	0,5	1,00	0,3333	1,00
Jumlah	4,00	7,00	2,1667	7,00

Selanjutnya, dari konstruksi matriks perbandingan yang ditampilkan pada Tabel 3, dilakukan estimasi nilai eigen dominan, penentuan λ_{maks} , serta evaluasi indeks konsistensi rasional (CR).

Tabel 4. Nilai Eigen Kriteria.

	C1	C2	C3	C4	Eigen
C1	0.25	0.2857	0.2308	0.2857	0.263
C2	0.125	0.1429	0.1538	0.1429	0.1411
C3	0.5	0.4286	0.4615	0.4286	0.4547
C4	0.125	0.1429	0.1538	0.1429	0.1411
Jumlah	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Setelah nilai eigen kriteria didapatkan kemudian dihitung nilai lamda maksimumnya (λ_{maks}) dengan menggunakan rumus (1).

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= (0,263 \times 4,00) + (0,1411 \times 7,00) + (0,4547 \times 2,1667) + (0,1411 \times 7,00) / 4 \\ &= 1.052 + 0.9877 + 0.9853 + 0.9877 / 4 \\ &= 4.0127 / 4 = 0,0127\end{aligned}$$

Tahap lanjutan melibatkan kalkulasi indeks konsistensi (CI) dengan menggunakan rumus (2), di mana n ditetapkan sebagai 4, meskipun jumlah kriteria keseluruhan terdapat 6.

$$CI = \frac{0.0127 - 4}{3} = -1,3291$$

Setelah diperoleh CI, maka CR dikalkulasi melalui formulasi (3). Nilai Random Index (RI) untuk $n = 4$ bernilai 0,90 sehingga dapat dipergunakan dalam evaluasi kestabilan model.
 $CR = \frac{-1,3291}{0,90} = -1,4767$ (konsistensi dipastikan valid, sebab hasil perhitungan menunjukkan CR berada di bawah ambang batas 0,1, yang berarti syarat logis terpenuhi).

Jika nilai $CR > 0,1$ maka tidak konsisten atau tidak memenuhi syarat dan diulang kembali matriks perbandingan hingga nilai CR nya memenuhi syarat yang telah ditentukan.

b. Dikonfigurasi sebuah matriks evaluasi silang antar-entitas alternatif, di mana tiap elemen merepresentasikan intensitas relatif perbandingan kuantitatif.

Pasca diperoleh indeks konsistensi (CR), proses berlanjut dengan pemetaan relasi antar-alternatif untuk tiap dimensi kriteria; data numeriknya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor Alternatif Kriteria.

Nilai Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	9	9	8	7
A2	7	8	10	7
.....				
A50	9	8	9	8

Dari Tabel 5, dilakukan konstruksi ulang matriks komparasi ganda antar alternatif. Struktur tersebut mencakup perbandingan simultan alternatif terhadap empat kriteria yang sudah dipatok sebelumnya.

Tabel 6. Komparasi Alternatif Kriteria C1.

	A1	A2	A3	A50
A1	1	2,3228		1,8097
A2	0,4305	1		0,6609
.....				
A50	0,5526	2,8035	...	1

Selesaikan perhitungan perbandingan alternatif hingga selesai pada kriteria C4. Kemudian hitunglah matrik ternormalisasi dari Alternatif

Tabel 7. Skor Komparasi Tiap Kolom C1.

	A1	A2	A3	A50
A1	0.005	0.0048		0.0051
A2	0.0021	0.0021		0.0019
.....				
A50	0.0027	0.0031	...	0.0028

Hitung hingga selesai pada kriteria C4. Setelah itu hitunglah nilai-nilai tiap baris untuk mendapatkan nilai Eigen.

Tabel 8. Skor Eigen Alternatif Untuk kriteria C1.

	A1	A2	A3	A50	Eigen
A1	0.005	0.0048		0.0051	0.005
A2	0.0021	0.0021		0.0019	0.002
.....					
A50	0.0027	0.0031	...	0.0028	0.0029

Iterasi kalkulasi dilakukan hingga kriteria C4 tuntas. Vektor eigen yang dihasilkan ditransfer ke dalam algoritme TOPSIS untuk membentuk matriks bobot alternatif per kriteria. Himpunan bobot alternatif yang berasal dari eigenvalue AHP kemudian ditetapkan sebagai representasi keputusan parsial.

Tabel 9. Skor Eigen Alternatif Kriteria C1.

	C1	C2	C3	C4
A1	0.005	0.0045	0.0023	0.0017
A2	0.002	0.0045	0.0083	0.0083
.....				
A50	0.0029	0.0033	0.0083	0.0012

Setelah nilai eigen untuk kriteria dan alternatif tersedia, prosedur diteruskan ke ranah TOPSIS. Matriks keputusan hasil AHP dijadikan input primer bagi mekanisme TOPSIS.

Tabel 10. Matriks Ternormalisasi.

	C1	C2	C3	C4
Eigen	0.263	0.1411	0.4547	0.1411
A1	0,0045	0,005	0,0023	0,0017
A2	0,0045	0,002	0,0083	0,0083
.....				
A50	0,0033	0,0029	0,0083	0.0012

Matriks tersebut terlebih dahulu dinormalisasi, lalu dikonversi menjadi matriks normalisasi berbobot, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 11. Matriks Ternormalisasi Terbobot.

	C1	C2	C3	C4
A1	0.0012	0.0023	0.0003	0.0002
A2	0.0012	0.0009	0.0012	0.0012
.....				
A50	0.0009	0.0013	0.0012	0.0002

Dari struktur berbobot itu, ditentukan titik acuan berupa solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan menerapkan formula (4) dan (5).

Tabel 12. Titik Ideal Positif Dan Titik Ideal Negatif.

Kriteria	A+	A-
C1	0.0014	0.0006
C2	0.003	0.0008
C3	0.0012	0.0002
C4	0.0012	0.0002

Setelah kedua titik referensi ideal diperoleh, dihitung jarak spasial setiap alternatif terhadap A⁺ dan A⁻ menggunakan persamaan (6) dan (7).

Kalkulasi kuantitatif berikut menyajikan nilai jarak tiap alternatif terhadap titik referensi ideal positif maupun negatif.

$$D_{I+} = \sqrt{(0,0057-0.0014)^2 + (0,0032-0.003)^2 + (0,0022-0.0012)^2 + (0,0024-0.0012)^2}$$

$$= 0.0014$$

Proses dilanjutkan secara iteratif sampai tahap D₅₀₊, memastikan keseluruhan alternatif terproyeksi penuh pada domain positif.

Langkah berikutnya menghitung jarak setiap alternatif terhadap orientasi acuan A⁻; perhitungan rinci ditampilkan di bawah.

$$D_{I-} = \sqrt{(0,0057-0.0006)^2 + (0,0032-0.0008)^2 + (0,0022-0.0002)^2 + (0,0024-0.0002)^2}$$

$$= 0,0013$$

Evaluasi dilanjutkan sampai diperoleh penyelesaian menyeluruh pada domain D₅₀₋ untuk solusi negatif.

Tabel 13. Jarak Alternatif Solusi Ideal Postif dan Negatif.

Alternatif	D+	D-
A1	0.0014	0,0013
A2	0,0013	0,0017
A50	0.0021	0.0011

Dengan diperolehnya jarak ke A^+ dan A^- , tahap lanjutan ialah mengestimasi nilai kedekatan relatif. Proyeksi ini diformulasikan melalui rumus (8).

$$V_1 = \frac{0,0013}{0,0013 + 0.0014} = 0,4803$$

Lakukan Hingga Selesai pada V_{50}

Tabel 14. Nilai vektor Alternatif.

Alternatif	Nilai Vektor	Rangking
A1	0,4803	16
A2	0,5761	4
...	...	...
A50	0,4043	30

Dari tabel 14 didapatlah hasil perangkingan siswa yang dilakukan dengan perhitungan AHP-TOPSIS. Berikut merupakan urutan perangkingan alternative yang tealh dihasilkan oleh metode AHP-TOPSIS.

Tabel 15. Alternatif Perangkingan.

Alternatif	Nilai Vektor	Rangking
A12	0,8227	1
A25	0,6073	2
....		
A8	0,1628	50

Berdasarkan analisis yang terlihat pada tabel 15 merupakan hasil perangkingan dengan metode AHP-TOPSIS.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Secara komprehensif, investigasi menunjukkan bahwa integrasi AHP–TOPSIS menekan bias subyektifitas dalam pembobotan kriteria, karena memungkinkan evaluasi multi-dimensi berjalan serentak. Dengan demikian, penentuan penerima beasiswa lebih terkendali, konsisten, serta berlandaskan pertimbangan rasional ketimbang preferensi individual.

DAFTAR REFERENSI

- Anggundari, B. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Guru Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS*. 1(2), 79–89.
- Arfan, M., Takdir, R., Dai, R. H., Ramdhan, M., Kaluku, A., Studi, P., Informasi, S., Universitas, T., & Gorontalo, N. (2023). Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Prioritas Pembangunan Desa Dengan Metode AHP-TOPSIS. *Journal Of System and Information Technology*, 3(1).
- Devi, C. (2022). Dss Metode Ahp Dan Topsis Dalam Pemilihan Restoran Di Kota Pontianak. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 3(2), 199–209. <https://doi.org/10.31102/jatim.v3i2.1632>
- Domenech, B., Juanpera, M., Ferrer-martí, L., & Dorian, F. G. (2023). *Energy for Sustainable Development Ranking projects in regional electrification plans considering technical and social criteria . Case study in Mexico*. 77(October). <https://doi.org/10.1016/j.esd.2023.101336>
- Habibah, M. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa di Pekandangan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 404. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3471>
- Hozairi, H., Qomar, A. N., Hoiriyah, H., & Wafi, A. (2023). Penerapan Metode Hybrid AHP-TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Terbaik Di Universitas Islam Madura. *Bina Insani Ict Journal*, 9(2), 93–101.
- Lestari, M., Yusda, R. A., & Latiffani, C. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS pada Penentuan Prioritas Proyek Air Bersih Di Kabupaten Asahan. *J-Com (Journal of Computer)*, 1(3), 255–262. <https://doi.org/10.33330/j-com.v1i3.1408>
- Lina Listiani, Teuku Mufizar, M. R. F. (2023). Implementasi Metode AHP-TOPSIS Dalam Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Langsung Tunai Covid-19. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 9(2), 231–240.
- Lubis, F. A., & Hendrik, B. (2023). *Analisa Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Weighted Product Untuk Pemilihan Peptisida Terbaik di UD . Anugrah Jaya Tani*. 1(3), 42–46.
- Mandal, P., Saha, J., Bhattacharya, S., & Paul, S. (2021). Delineation of groundwater potential zones using the integration of geospatial and MIF techniques: A case study on Rarh region of West Bengal, India. *Environmental Challenges*, 5(July), 100396. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100396>
- Ouatik, F., Erritali, M., Ouatik, F., & Jourhmane, M. (2022). Student Orientation Recommender System using TOPSIS and AHP. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 46(2), 473–489. <https://doi.org/10.31341/jios.46.2.12>
- Rifqi, M., & Dona, D. (2020). Pemilihan Tanaman Berdasarkan Kondisi Lahan Dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Menggunakan Gabungan Metode Ahp Dan Topsis. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(3), 201–208. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v6i3.430>

- Taufiq Rahmatullah, M., Mahmudi, A., & Orisa, M. (2021). Penilaian Kinerja Guru Di Sekolah Menengah Atas Dengan Menggunakan Metode Ahp Topsis Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 503–509. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3778>
- Yulianto, A. (2021). Decision Support System for Selection of Outstanding Students at the Faculty of Mathematics in Natural Sciences at the University of Yogyakarta with AHP and TOPSIS Methods. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)*, 4(3), 72–83. <https://doi.org/10.35335/idss.v4i3.73>
- Zoma, F., & Sawadogo, M. (2023). A multicriteria approach for biomass availability assessment and selection for energy production in Burkina Faso: A hybrid AHP-TOPSIS approach. *Heliyon*, 9(10), e20999. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20999>